



Juan Arturo Castañeda Ayarza

América Latina e o Etanol de Cana-de-açúcar: Diagnóstico do Ambiente Sistêmico e dos Fatores Críticos Competitivos

117/2012

**CAMPINAS
2012**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA

Juan Arturo Castañeda Ayarza

América Latina e o Etanol de Cana-de-açúcar: Diagnóstico do Ambiente Sistêmico e dos Fatores Críticos Competitivos

Orientador: Prof. Dr. Luis Augusto Barbosa Cortez

Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Doutor em Planejamento de Sistemas Energéticos.

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA TESE DEFENDIDA PELO ALUNO Juan
Arturo Castañeda Ayarza, E ORIENTADA PELO
PROF. DR. Luis Augusto Barbosa Cortez

CAMPINAS
2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA – BAE – UNICAMP

C275a Castañeda Ayarza, Juan Arturo
América Latina e o Etanol de Cana-de-açúcar:
Diagnóstico do Ambiente Sistêmico e dos Fatores
Críticos Competitivos / Juan Arturo Castañeda Ayarza --
Campinas, SP: [s.n.], 2012.

Orientador: Luis Augusto Barbosa Cortez.
Tese de doutorado - Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica.

1. Etanol 2. Competitividade 3. Cana-de-açúcar 4.
Cana-de-açúcar - América Latina I. Cortez, Luis
Augusto Barbosa, 1957-. II. Universidade Estadual de
Campinas. Faculdade de Engenharia Mecânica. III.
Título.

Titulo em Inglês: Latin America and Ethanol from Sugarcane: Diagnosis of
Systemic Environment and Critical Competitive Factors
Palavras-chave em Inglês: Fuel ethanol, competitiveness, Sugarcane, Latin
America

Área de concentração: -

Titulação: Doutor em Planejamento de Sistemas Energéticos

Banca examinadora: André Tosi Furtado, Luiz Horta Nogueira, Sérgio Bajay,
Manoel Regis Verde Lima Leal

Data da defesa: 30/08/2012

Programa de Pós-Graduação: Planejamento de Sistemas Energéticos

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO DE
SISTEMAS ENERGÉTICOS**

TESE DE DOUTORADO

**América Latina e o Etanol de Cana-de-açúcar:
Diagnóstico do Ambiente Sistêmico e dos Fatores
Críticos Competitivos**

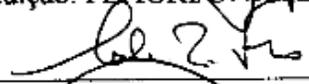
Autor: Juan Arturo Castañeda Ayarza

Orientador: Luis Augusto Barbosa Cortez

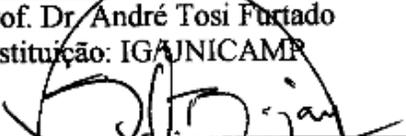
A Banca Examinadora composta pelos membros abaixo aprovou esta Tese:



Prof. Dr. Luis Augusto Barbosa Cortez, Presidente
Instituição: FEAGR/UNICAMP



Prof. Dr. André Tosi Furtado
Instituição: IGA/UNICAMP



Prof. Dr. Sérgio Valdir Bajay
Instituição: FEM/UNICAMP



Prof. Dr. Luiz Augusto Horta Nogueira
Instituição: UNIFEI/ITAJUBÁ



Prof. Dr. Manoel Regis Verde Lima Leal
Instituição: CTBE/CAMPINAS

Campinas, 30 de agosto de 2012.

Aos meus pais e irmã: Juan, Consuelo e Regina.
Pelo infindo exemplo, apoio e amor.

Agradecimentos

Agradeço a Deus.

À UNICAMP, à Faculdade de Engenharia Mecânica e ao Departamento de Planejamento de Sistemas Energéticos pela oportunidade de continuar crescendo profissionalmente.

À ESALQ e ao PECEGE pelo excelente curso de especialização que me permitiu ampliar o meu conhecimento sobre a cana-de-açúcar e etanol, sumamente útil na minha pesquisa de doutorado.

Ao Prof. André Sica pela amizade, confiança e oportunidade para realizar o PED, que me permitiu expandir os meus conhecimentos sobre a competitividade, tema central desta tese.

À Adriana pelo carinho, força, apoio, companhia, incentivo e cuidados nos momentos que mais eu precisei.

Ao meu avô pelo amor, alegria e confiança que me entregou em cada momento compartilhado. Especialmente grato, meu querido vovô “Pachón”, por aquele último olhar carinhoso, por aquele último aperto de mão, por aquele último abraço apertado e por aquele último conselho, “Siempre adelante hijo, ya sabes, siempre adelante”, pois me encorajaram cada vez que perdi as forças e a vontade de seguir.

Aos meus pais, Juan e Consuelo e à minha irmã Regina pelo amor incondicional, e pela confiança e o exemplo que me demonstram a cada dia. Para vocês a minha gratidão e devoção.

À minha avó Magdalena pelo carinho e pelas suas preces.

Aos meus queridos amigos Edgardo, Isis, Terezinha e Mirna pela amizade, apoio e torcida constante. Agradeço, também, ao Jonas que solucionou os problemas com a impressão da tese.

À todos os amigos queridos com os quais compartilhei tantas alegrias durante o meu doutorado, como o Glauber, Matteus, Alexander, Gustavo, Charles, André, Davi, Reynaldo, Jonathan, Fernando, Ângelo e tantos outros que tivesse gostado mencionar aqui.

Ao professor Cortez pela oportunidade e confiança ao longo desses anos.

Ao Prof. André, ao Prof. Luiz Horta, ao Prof. Bajay e ao Prof. Regis pelas considerações feitas no exame de qualificação e na defesa, as quais contribuíram significativamente para o desfecho deste trabalho.

À CAPES pelo apoio financeiro e ao CTBE e ao NIPE pela logística.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo geral avaliar o ambiente competitivo sistêmico que oferece a América Latina para o desenvolvimento da indústria de etanol da cana-de-açúcar. Para isso, primeiramente foi realizada a revisão do atual cenário da região em relação à indústria de cana e etanol combustível. Como segundo passo foi aplicado o método de análise de competitividade sistêmica chamada “Diamante Competitivo de Porter” em quatro países escolhidos, que permitiu estruturar o ambiente no qual a indústria de etanol se desenvolve em cada país e o nível de competitividade que este ambiente oferece. Finalmente foram identificados os fatores críticos competitivos do ambiente encontrado em cada país e em toda a região, como base para a elaboração de propostas estratégicas que poderiam contribuir no reforço da competitividade do ambiente e das condições para que o mercado de etanol combustível possa se desenvolver na América Latina. Como resultado, obteve-se que: a pesar dos diferentes estágios do mercado de etanol em cada país, o Papel do Governo é o determinante que mais influencia a competitividade do ambiente sistêmico; o Brasil tem o ambiente mais competitivo, impulsionada pela indústria nacional de apoio; finalmente, considerando a experiência, a tecnologia e o conhecimento adquirido no setor de cana e etanol, a região latino-americana, através da integração e cooperação poderia fortalecer o ambiente competitivo e até se tornar em um polo de produção e consumo. Esse processo de integração poderia ser liderado pelos países mais experientes nesse mercado, tendo como destaque o Brasil.

Palavras Chave: Etanol; competitividade; cana-de-açúcar, América Latina.

Abstract

The general objective of this thesis was evaluate the systemic competitive environment found in Latin America towards to develop the sugarcane ethanol industry. For this purpose, first of all was made a reviewed the current regional scene in relation to this industry from technical and scientific materials available. After that was applied the method of competitive analysis called “Porter’s Competitive Diamond” to four selected countries, that allowed to structure the environment which ethanol industry is developing in each country and the competitiveness performance of that environment. Finally, identified the critical competitive factors from environment found in each country and all region, as grounding for proposal of strategies that could help the competitiveness of environment and this way the development of fuel ethanol market in Latin America. The results showed that despite different stages of ethanol market development in each country, the role of government is the most potent determinant of competitiveness in national environment. Brazil account the most competitive environment based on the presence of national supplier industries. Lastly, from experience, technology and knowledge gained by sugarcane and ethanol sectors throughout the region, could strengthen the entire competitive environment and even to become a pole of production and consumption, if taken the opportunity to cooperation and integration between countries. In this case, the most experienced countries in sugarcane ethanol could lead the integration process, and Brazil has the greater chance to highlight.

Key Words: Ethanol; competitiveness; sugarcane, Latin America

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Produção de etanol combustível em países da América Latina e o Caribe.....	8
Gráfico 2. Suprimento per capita de Alimentos no Mundo.....	11
Gráfico 3. (in) Dependência Agro-energética – Grãos vs Gasolina.....	14
Gráfico 4. (in) Dependência Agro-energética – Matérias-primas para etanol vs Gasolina.	16
Gráfico 5. (in) Dependência Agro-energética – Açúcar vs Gasolina.....	17
Gráfico 6. Classificação da intensidade competitiva.....	57
Gráfico 7. Produção e Consumo de Petróleo no Mundo	58
Gráfico 8. Emissões Mundiais de CO2 pelo Consumo de Energia Total e de Petróleo.....	59
Gráfico 9. Emissões Mundiais de CO2 pelo Setor de Transportes	59
Gráfico 10. Produção e Consumo Mundial de Gasolina Automotiva	60
Gráfico 11. Reservas Provadas de Petróleo no Mundo	60
Gráfico 12. Preço do Petróleo no Mundo.....	61
Gráfico 13. Investimentos Mundiais em Energias Renováveis.....	61
Gráfico 14. Participação das Energias Renováveis no Consumo de Energia Primaria.....	62
Gráfico 15. Comportamento do PIB no Mundial	62
Gráfico 16. Taxa de crescimento da PEA agrícola.....	63
Gráfico 17. Comportamento da Taxa de Desemprego no Mundo.....	63
Gráfico 18. Produção de Alimentos no Mundo.....	64
Gráfico 19. Produção e Consumo de Biocombustíveis no Mundo.....	64
Gráfico 20. Intensidade do Ambiente Competitivo na Argentina	71
Gráfico 21. Intensidade do Ambiente Competitivo na Colômbia	77
Gráfico 22. Intensidade do Ambiente Competitivo na Guatemala.....	82
Gráfico 23. Intensidade do Ambiente Competitivo no Brasil	88

Lista de Figuras

Figura 1. Diamante Competitivo – Sistema completo.....	28
Figura 2. Influências sobre a criação de fatores	29
Figura 3. Influências sobre as condições da demanda interna.....	31
Figura 4. Influências sobre o desenvolvimento de indústrias correlatas e de apoio.....	32
Figura 5. Influências sobre a rivalidade interna	33
Figura 6. Principais aspectos que deve considerar o possível produtor de etanol.....	35
Figura 7. Principais aspectos que deve considerar o Estado	36
Figura 8. Determinantes e Fatores adaptados.....	37

Lista de Quadros

Quadro 1. Matéria-prima para o etanol na América Latina e o Caribe – 2009	6
Quadro 2. Cana-de-açúcar, produtos e mercado em países da América Latina e o Caribe (2009-2010)	7
Quadro 3. Área disponível e uso da terra nos países da América Latina e o Caribe (Mha). 9	
Quadro 4. O mercado de grãos e cereais nos países da América Latina 2009 – 2010	10
Quadro 5. Petróleo e gasolina nos países da América Latina e o Caribe (2009).....	12
Quadro 6. Políticas para o etanol na América Latina	19
Quadro 7. Marco Regulatório para o etanol na América Latina	20
Quadro 8. SWOT – Fatores Críticos na Argentina.....	92
Quadro 9. Estratégias para o ambiente sistêmico competitivo da indústria de etanol da cana-de-açúcar na Argentina	94
Quadro 10. SWOT – Fatores Críticos na Colômbia.....	98
Quadro 11. Estratégias para o ambiente sistêmico competitivo da indústria de etanol da cana-de-açúcar na Colômbia.....	100
Quadro 12. SWOT – Fatores Críticos na Guatemala	104
Quadro 13. Estratégias para o ambiente sistêmico competitivo da indústria de etanol da cana-de-açúcar na Guatemala	106
Quadro 14. SWOT – Fatores Críticos no Brasil.....	111
Quadro 15. Estratégias para o ambiente sistêmico competitivo da indústria de etanol da cana-de-açúcar no Brasil.....	113
Quadro 16. SWOT – Fatores Críticos na América Latina.....	122
Quadro 17. Estratégias para o ambiente sistêmico competitivo da indústria de etanol da cana-de-açúcar na América Latina	124

Lista de Tabelas

Tabela 1. Determinante – Condições dos Fatores de Produção	44
Tabela 2. Determinante – Condições da Demanda.....	48
Tabela 3. Determinante – Fornecedores de equipamentos e serviços para a indústria da cana.....	49
Tabela 4. Determinante – Estrutura concorrencial	49
Tabela 5. Determinante – Papel do Governo.....	53
Tabela 6. Determinante – Condições de Fatores de Produção – Pontuação dos Indicadores.....	65
Tabela 7. Determinante – Condições da Demanda – Pontuação dos Indicadores.....	67
Tabela 8. Determinante – Fornecedores de Equipamentos e Serviços – Pontuação dos Indicadores.....	68
Tabela 9. Determinante – Estrutura Concorrencial – Pontuação dos Indicadores	68
Tabela 10. Determinante – Papel do Governo – Pontuação dos Indicadores.....	70
Tabela 11. Determinante – Condições de Fatores de Produção – Pontuação dos Indicadores.....	72
Tabela 12. Determinante – Condições da Demanda – Pontuação dos Indicadores.....	73
Tabela 13. Determinante – Fornecedores de Equipamentos e Serviços – Pontuação dos Indicadores.....	74
Tabela 14. Determinante – Estrutura Concorrencial – Pontuação dos Indicadores	74
Tabela 15. Determinante – Papel do Governo – Pontuação dos Indicadores.....	75
Tabela 16. Determinante – Condições de Fatores de Produção – Pontuação dos Indicadores.....	77
Tabela 17. Determinante – Condições da Demanda – Pontuação dos Indicadores.....	79
Tabela 18. Determinante – Fornecedores de Equipamentos e Serviços – Pontuação dos Indicadores.....	79
Tabela 19. Determinante – Estrutura Concorrencial – Pontuação dos Indicadores	80
Tabela 20. Determinante – Papel do Governo – Pontuação dos Indicadores.....	81
Tabela 21. Determinante – Condições de Fatores de Produção – Pontuação dos Indicadores.....	83

Tabela 22. Determinante – Condições da Demanda – Pontuação dos Indicadores.....	84
Tabela 23. Determinante – Fornecedores de Equipamentos e Serviços – Pontuação dos Indicadores.....	85
Tabela 24. Determinante – Estrutura Concorrencial – Pontuação dos Indicadores	85
Tabela 25. Determinante – Papel do Governo – Pontuação dos Indicadores.....	86

SUMÁRIO

1 Introdução Geral	1
1.1 Problema do estudo	2
1.2 Objetivo do estudo.....	2
1.3 Hipótese do estudo.....	3
2 Revisão Bibliográfica	4
2.1 A bioenergia na América Latina.....	4
2.2 Matérias-primas para produção de etanol na América Latina	4
2.3 Uso e disponibilidade de terra na América Latina	8
2.4 Grão e Cereais na América Latina.....	10
2.5 A gasolina na América Latina	11
2.6 O etanol da cana e o cenário agro-energético da América Latina	12
2.6.1 Os grãos e a gasolina	14
2.6.2 A gasolina e o grupo de matérias-primas para o etanol	15
2.6.3 A cana-de-açúcar e a gasolina	16
2.7 O etanol combustível e o perfil político na América Latina.....	18
2.8 Países escolhidos para o estudo de competitividade.....	20
3 Método e Resultados da Análise da Competitividade do Ambiente Sistêmico	20
3.1 Histórico da competitividade.....	20
3.2 Conceito de competitividade	22
3.3 Âmbitos de análise da competitividade	23
3.3.1 Competitividade em nível da firma	23
3.3.2 Competitividade em nível sistêmico.....	25
3.4 Modelo do método de análise da competitividade sistêmica aplicado na tese	27
3.4.1 Condições dos fatores	28
3.4.2 Condições da demanda	30
3.4.3 Indústrias correlatas e de apoio.....	31

3.4.4	Estratégia, estrutura concorrencial e rivalidade entre as empresas.....	32
3.4.5	O acaso.....	33
3.4.6	O governo	34
3.5	O Diamante Competitivo adaptado à análise da indústria do etanol da cana	35
3.5.1	Determinantes e fatores adaptados à indústria de etanol da cana-de-açúcar ..	36
3.5.2	Limitações do método de análise adotado na tese	40
3.5.2.1	Análise quantitativa do método aplicado na tese	41
3.5.2.2	Indicadores propostos para a análise dos fatores competitivos.....	43
3.5.2.3	A intensidade competitiva do ambiente sistêmico	56
3.5.2.4	Cenário exógeno no método adaptado para a análise do ambiente sistêmico	57
4.	Resultados	65
4.1	O ambiente sistêmico competitivo dos países da América Latina.....	65
4.1.1	Argentina	65
4.1.1.1	A intensidade do ambiente sistêmico competitivo na Argentina	70
4.1.2	Colômbia.....	71
4.1.2.1	A intensidade do ambiente sistêmico competitivo na Colômbia	76
4.1.3	Guatemala	77
4.1.3.1	A intensidade do ambiente sistêmico competitivo na Guatemala.....	82
4.1.4	Brasil.....	83
4.1.4.1	A intensidade do ambiente sistêmico competitivo no Brasil	88
5.	Fatores críticos competitivos e estratégias	89
5.1	Fatores críticos competitivos	89
5.2	Análise SWOT.....	89
5.3	Estratégias para uma indústria nascente, como a indústria de etanol	90
5.4	Fatores críticos e estratégias competitivas para a Argentina	91
5.4.1	Estratégias para a competitividade sistêmica na Argentina.....	93
5.5	Fatores críticos e estratégias competitivas para a Colômbia	97
5.5.1	Estratégias para a competitividade sistêmica na Colômbia.....	99
5.6	Fatores críticos e estratégias competitivas para a Guatemala.....	103

5.6.1 Estratégias para a competitividade sistêmica na Guatemala	105
5.7 Fatores críticos e estratégias competitivas para o Brasil	109
5.7.1 Estratégias para a competitividade sistêmica no Brasil	112
5.8 Fatores críticos e estratégias competitivas para América Latina	116
5.8.1 Os <i>drivers</i> do desenvolvimento do mercado de etanol	116
5.8.2 A cooperação na região como oportunidade para fortalecer os determinantes da competitividade.....	117
5.8.2.1 A integração em América Latina	118
5.8.2.2 Integração energética na América Latina.....	118
5.8.2.3 Iniciativas de integração a partir do etanol combustível.....	119
5.8.3 Estratégias para o ambiente competitivo e a integração na América Latina	120
5.8.3.1 Estratégias para a competitividade sistêmica na América Latina	123
6 Considerações finais	130
6.1 Comentários finais	130
6.2 Conclusões gerais	131
6.3 Recomendações	132
Referências	134
ANEXO 1 Dados disponíveis da Argentina	150
ANEXO 2 Dados disponíveis da Colômbia	153
ANEXO 3 Dados disponíveis da Guatemala.....	156
ANEXO 4 Dados disponíveis do Brasil	159
ANEXO 5 Estudo de caso: Destilarias para os produtores de etanol da Argentina que poderiam ser fornecidas pelo Brasil: análise técnico-econômico.....	164

1 INTRODUÇÃO GERAL

Há algum tempo era difícil imaginar outro combustível que não fosse o petróleo e seus derivados movimentando os veículos automotivos no mundo. Mais difícil ainda, era a ideia que a agricultura de alimentos pudesse ser transformada em combustível de forma competitiva.

De forma geral, pode-se dizer que as energias renováveis na atualidade vêm incrementando a sua importância, representaram em 2009 aproximadamente 16% do consumo final de energia no mundo (REN, 2011). Pelo lado dos biocombustíveis, o etanol e o biodiesel também estão incrementando sua participação no consumo mundial de combustíveis líquidos, apesar de atualmente representarem aproximadamente 2% do consumo mundial (EIA, 2012).

Em 2008, o volume de etanol comercializado no mundo foi de 11,3 bilhões de litros, 24,87% a mais que o apresentado em 2007, e três vezes maior que nos últimos 5 anos, puxado quase unicamente pelo etanol combustível, cuja produção mundial em 2008 se incrementou 34% em relação a 2007, atingindo 67 bilhões de litros, e 123% a mais que a produção em 2004, 30 bilhões de litros (FOLICHT, 2009).

Apesar da demanda crescente, a produção e consumo de etanol está principalmente concentrada nos Estados Unidos e no Brasil. Além disso, ainda não há um mercado global de etanol. As transações internacionais são ocasionais, dadas através de acordos comerciais bilaterais e regionais como: o Pacto Andino (que usufrui o livre comércio com a União Europeia), a Iniciativa de Bacia Caribenha (CBI) e o Ato de Preferência de Comércio Andino (APTA) que comercializa com os EUA, assim como outros acordos (CASTAÑEDA-AYARZA, 2007).

Nesse contexto, na atualidade são encontrados vários países motivados para produzir e consumir etanol combustível, majoritariamente os países produtores de cana-de-açúcar, que é a principal e mais eficiente matéria-prima na produção de etanol de primeira geração. Muitos desses países se encontram na região da América Latina.

Horta Nogueira (2007b) destaca não somente a vontade dos países latino-americanos de desenvolver o mercado de etanol combustível, mas também a existência das diferentes barreiras que atrapalham o seu crescimento, entre as quais se mencionam dificuldades de ordem política, técnica e até econômica, amparadas na falta de experiência.

Baseados no cenário até aqui apresentado, entende-se a vontade e a oportunidade da América Latina se tornar um polo de produção e uso de etanol combustível a partir da cana-de-açúcar, enxergando-se, assim, a necessidade de conhecer as possibilidades que os países desta região teriam para desenvolver dito mercado.

Nesse sentido, conhecer quão competitivos são os países que pretendem se inserir no mercado de biocombustíveis e qual o atual cenário da agroindústria canavieira, torna-se uma oportunidade de estudo que poderia permitir comparar o nível de competitividade encontrado, incluindo a identificação das vantagens e das fragilidades que esses países apresentam para poder promover a criação e crescimento da indústria de etanol combustível de cana-de-açúcar.

Na avaliação da competitividade se podem encontrar dois âmbitos de estudo. O primeiro é relacionado à competitividade em nível da firma, que envolve questões endógenas à empresa ou indústria em questão, como a avaliação da eficiência produtiva e os custos de produção. O segundo é relacionado à competitividade sistêmica, que envolve as questões exógenas à empresa, indústria ou até o país que pretende ser analisado. Esta análise considera as políticas, a infraestrutura, as questões macroeconômicas, a educação, entre outros aspectos que estruturam e influenciam o ambiente competitivo no qual as empresas e indústrias se criam e desenvolvem.

A oportunidade do estudo comparativo sobre as possibilidades e da competitividade que os países da América Latina teriam para produzir e consumir etanol da cana-de-açúcar poderia ser conduzido através do âmbito da competitividade sistêmica, baseados na dependência política e estrutural que o mercado de etanol apresenta nos países onde hoje ele existe. Já que, por exemplo, o seu consumo no setor de transportes é obrigatório a partir da lei de mistura etanol-gasolina.

1.1 Problema do estudo

Quais as possibilidades da América Latina se tornar um polo de produção e uso de etanol combustível a partir da cana-de-açúcar?

1.2 Objetivo do estudo

Os objetivos principais desta tese são: avaliar a competitividade do ambiente sistêmico que oferece a América Latina para o desenvolvimento da indústria de etanol da cana-de-açúcar, e contribuir com opções que poderiam fortalecer a competitividade dos países e da região toda.

1.3 Hipótese do estudo

A América Latina, a partir dos países pesquisados, mostra que não somente possui um grande potencial agrícola, mas também diferentes elementos competitivos que poderiam desenvolver o mercado de etanol combustível da cana-de-açúcar em toda a região.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A bioenergia na América Latina

A bioenergia é uma forma de energia solar, fixada nos vegetais através da fotossíntese. Aperfeiçoado por milhões de anos, o crescimento vegetal requer abundante luz, umidade, nutrientes e CO₂. Entre as diversas formas de bioenergia se destacam os biocombustíveis líquidos, como o etanol e o biodiesel, usados nos motores veiculares (HORTA NOGUEIRA, 2007a).

De acordo com um estudo do BNDES e CGEE (2008), a variação de oferta mundial de biomassa para fins energéticos deve variar entre 205 EJ e 790 EJ, sendo que, os critérios de maior incerteza desta análise seriam a disponibilidade de terras e os níveis de produtividade.

Segundo Fallot et al. (2006), as estimativas do potencial energético da biomassa estão espalhados desigualmente pelo mundo. Com menor potencial, identificam-se regiões como o Norte da África e o Sul da Ásia (importadores de produtos agrícolas); o potencial médio estaria no Sudeste Asiático; já o Caribe, a América Latina e a África Subsaariana teriam o maior potencial de produção, devido à vasta disponibilidade de terras agrícolas e às boas condições climáticas. Estudos como este também mostram que as regiões com maior potencial de produção de bioenergia não coincidem, necessariamente, com as regiões com o maior potencial de demanda energética.

As culturas energéticas, focadas nos biocombustíveis, também foram avaliadas no trabalho desenvolvido pelo BNDES e CGEE (2008), cujos resultados apresentam às regiões da África Subsaariana e da América Latina e o Caribe como as de maior potencial de produção de culturas energéticas, já que, possuem áreas agrícolas subutilizadas e ainda não utilizadas, que seriam ecologicamente adequadas para a prática desse tipo de culturas.

2.2 Matérias-primas para produção de etanol na América Latina

No estudo publicado pela Accenture (2007), foram pesquisadas e comparadas as principais matérias-primas para a produção do etanol combustível e do biodiesel, mensuradas a

partir dos seguintes critérios: o custo da matéria-prima para produzir um litro de combustível; o custo total de produção na saída da usina (sem considerar os custos de distribuição, mistura ou comercialização); a razão da energia contida no biocombustível com o seu custo energético, baseado no combustível fóssil utilizado para produzir o bioproduto; a quantidade total de cada cultura produzida (tamanho de mercado); e o volume do biocombustível produzido a partir da matéria-prima colhida em um hectare de terra. Essas comparações mostraram que, com exceção da cana-de-açúcar, não há uma matéria-prima que consiga uma alta pontuação no referido indicador, em todos os critérios de produção.

Para Balat et. al. (2009), que compara as matérias-primas a partir de: a) composição química da biomassa, b) práticas agrícolas, c) disponibilidade de terra e práticas no uso da terra, d) uso da matéria-prima, e) balanço energético, f) emissão dos gases de efeito estufa (GEE), dos gases ácidos e dos gases que reduzem a camada de ozônio, g) absorção de minerais pela água e pelo solo, h) uso de pesticidas, i) erosão do solo, j) contribuição à biodiversidade e as perdas de valor das paisagens, k) preço da biomassa pago ao produtor, l) custo de logística (transporte e armazenamento da biomassa), m) valor econômico direto da matéria-prima, incluindo os subprodutos, n) criação e manutenção de empregos, e o) necessidade e disponibilidade de água. A partir desses critérios, esse trabalho concluiu que a cana-de-açúcar é a matéria-prima mais competitiva para a produção de etanol de 1ª geração.

Em outro estudo, Goldemberg (2008) discute os vários aspectos da sustentabilidade na produção do etanol combustível. Analisou: o balanço energético da produção e uso do etanol; o maior potencial de redução dos GEE, quando o etanol substitui total ou parcialmente a gasolina; as questões relacionadas ao uso da água; as questões sobre o uso da terra, produção de alimentos, biodiversidade e aspectos sociais, para, finalmente, auferir à cana-de-açúcar a maior vantagem entre as outras matérias-primas.

As principais matérias-primas, para a produção de etanol, que podem ser encontradas na América Latina são: a cana-de-açúcar, a beterraba, o milho, o trigo, o arroz, a batata, a batata doce e a mandioca. No Quadro 1 é mostrado o atual cenário desses produtos agrícolas, considerando a área colhida, a quantidade de produção, o rendimento agrícola e o rendimento de conversão em etanol. A partir do cenário apresentado nesse quadro, pode-se dizer que na atualidade a cana-de-açúcar é a cultura com a maior presença e o maior rendimento agroindustrial na região.

Quadro 1. Matéria-prima para o etanol na América Latina e o Caribe - 2009

	Área Colhida Total	Produção	Rendimento Agrícola Médio	*Rendimento em Etanol
	Mha	Mt	t/ha	l/t
Arroz	6,00	28,2	4,00	375
Batata	0,98	16,5	21,3	94
Batata doce	0,3	2,2	11,1	129
Beterraba açucareira	0,02	1,1	69,7	92
Cana-de-açúcar	11,8	926,5	78,5	86
Mandioca	2,7	34,7	10,2	199
Milho	29,2	99,6	2,5	348
Trigo	9,00	21,3	3,5	356

Fonte: Elaboração própria a partir de FAOSTAT, 2011; *BID, 2006

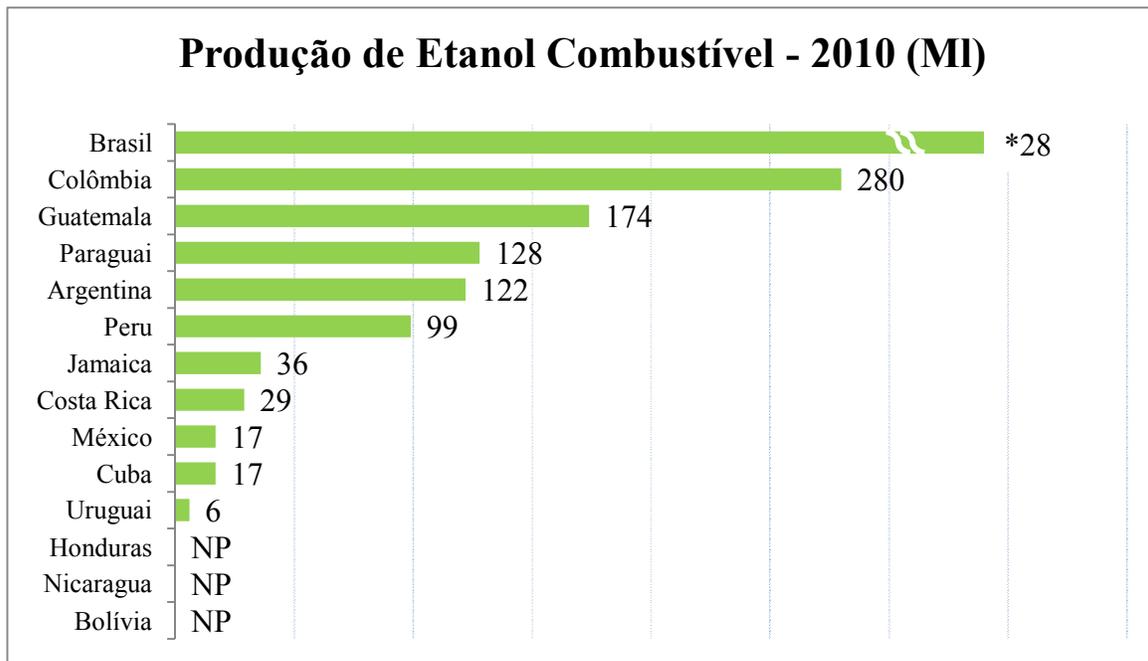
No Quadro 2 e no Gráfico 1, são apresentados dados da indústria da cana-de-açúcar em vários países da América Latina, através dos quais se observa uma indústria majoritariamente açucareira e voltada principalmente para o mercado nacional. Somente no Brasil o etanol e o açúcar têm quase a mesma participação e importância para a agroindústria canavieira.

Quadro 2. Cana-de-açúcar, produtos e mercado em países da América Latina e o Caribe (2009-2010)

País	Produção cana 10⁶ t	Área com cana 10³ ha	Produção Açúcar x 10³ t	**Consumo Açúcar x 10³ t	Importação Açúcar x 10³ t	Exportação Açúcar x 10³ t	Exportação Melaço x 10³ t	Importação Melaço x 10³ t
Argentina	29	355*	2.038	1.870	1,5*	400	23,92	0,002
Bolívia	7,44	164*	564	355	0,011	27,5	0	0,002*
Brasil	719	9.081	39.872	13.200	0,024	17.925	55,91	2,21*
Colômbia	38,5*	379*	3.000	1.610	0,865	265,33	25,44	0
Costa Rica	3,7	55,8	363	252	0	72,39	0,08	16,88
Guatemala	18,4	213	2.220	725	0,333	1.591	438	1,175
México	50,4	704	4.825	5.075	0,208	344,3	152,5	4,94
Paraguai	5,1	100	254	132	0	57,8	5,77	0
Peru	9,7	77	1.019	1.240	8,572	82,7	11,3	0,026

Fonte: Elaboração própria da partir de: FAOSTAT, 2012; **ISO, 2010

* Ano base 2008



Fonte: Elaboração própria a partir de EIA, 2012

* Brasil produz 28 Bilhões de litros

NP = Não produz

Gráfico 1. Produção de etanol combustível em países da América Latina e o Caribe

2.3 Uso e disponibilidade de terra na América Latina

A América Latina, especialmente os países listados no Quadro 3 têm extensas áreas disponíveis para a agricultura, que atualmente estariam sendo ocupadas por pastos nativos e degradados, chegando a representar 77% do total da área agricultável. Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia e México possuem as maiores áreas de pastagem entre os países listados no Quadro 3. Esses dados têm como base o ano de 2008, atualizados e disponibilizados pela FAO, a IICA e a ECLAC.

No mesmo quadro, observa-se que as áreas atualmente aproveitadas pela agricultura, entre culturas temporárias e permanentes, somam 147 milhões de hectares, ou 24% da área agrícola total nos países relacionados.

Quadro 3. Área disponível e uso da terra nos países da América Latina e o Caribe (Mha)

País	Área do País	Área Agrícola (AA)	Terra Arável	Terra Arável e Culturas Permanentes (TACP)	% TACP / AA	Floresta	Área de Pastagem (AP)	% AP / AA	Áreas Protegidas*
Argentina	278,04	132,85	32,00	33,00	25	29,88	99,85	75	21,51
Bolívia	109,86	36,82	3,60	3,82	10	57,81	33,00	90	17,07
Brasil	851,5	264,5	61	68,5	26	523,9	196	74	70,53
Colômbia	114,17	42,61	1,83	3,46	8	60,70	39,15	92	14,51
Costa Rica	5,11	1,80	0,20	0,50	28	2,56	1,30	72	1,36
Guatemala	10,89	4,22	1,32	2,27	54	3,77	1,95	46	3,09
México	196,44	102,5	24,80	27,50	27	65,11	75,00	73	18,70
Paraguai	40,67	20,40	4,20	4,30	21	17,94	16,10	79	5,74
Peru	128,52	21,44	3,65	4,44	21	68,29	17,00	79	18,75
Total		627		147,8	24		479,4	77	

Fonte: Elaborado a partir de FAOSTAT, 2011; IICA, 2009; *ECLAC, 2009

Notas:

Área Agrícola: Terra arável, culturas permanentes e área de pastagem permanente (AA) Onde: **AA = TACP + AP**

Terra Arável: Terras sob culturas temporárias, áreas de prados temporários para corte ou pastagem, terras para uso de hortas e outras terras de uso temporário.

Terra Arável e Culturas Permanentes: Terra arável mais as áreas sob culturas permanentes (TACP)

Floresta: Área coberta de floresta

Área de Pastagem: Área sob prados e pastagem permanentes (AP)

ND: Dado de área não disponível

2.4 Grãos e Cereais na América Latina

Atualmente os grãos e cereais, além de ser a principal fonte de produtos alimentares, são alternativas para produzir etanol combustível. Na região, o Brasil e a Argentina são os maiores produtores de grãos e cereais e, dado os volumes das exportações, são também importantes *players* no mercado internacional. Contrariamente a esses dois países, Bolívia, Colômbia, Guatemala, Peru e México precisam importar grãos e cereais para conseguir atender a demanda nacional de alimento, como mostrado no Quadro 4, a partir de dados de 2009 e 2010.

Quadro 4. O mercado de grãos e cereais nos países da América Latina 2009 - 2010

Países	Grãos			Cereais		
	Produção	Import.	Export.	Produção	Import.	Export.
	x10 ⁶ t					
Argentina	102	1,1	20	46,2	0,02	17,3
Bolívia	4,1	0,08	0,3	2,17	0,4	0,07
Brasil	153	7,4	39	75,7	8,4	8,8
Colômbia	4,8	5,5	0,5	4,1	5,1	0,002
Costa Rica	0,4	1,2	0,1	0,28	0,99	0,02
Guatemala	2,6	1,2	0,3	2,1	1,2	0,02
México	37	18	1,6	34,9	13,6	1,5
Paraguai	13	0,05	5,1	4,97	0,01	2,9
Peru	5,3	3	0,2	4,87	3,3	0,07

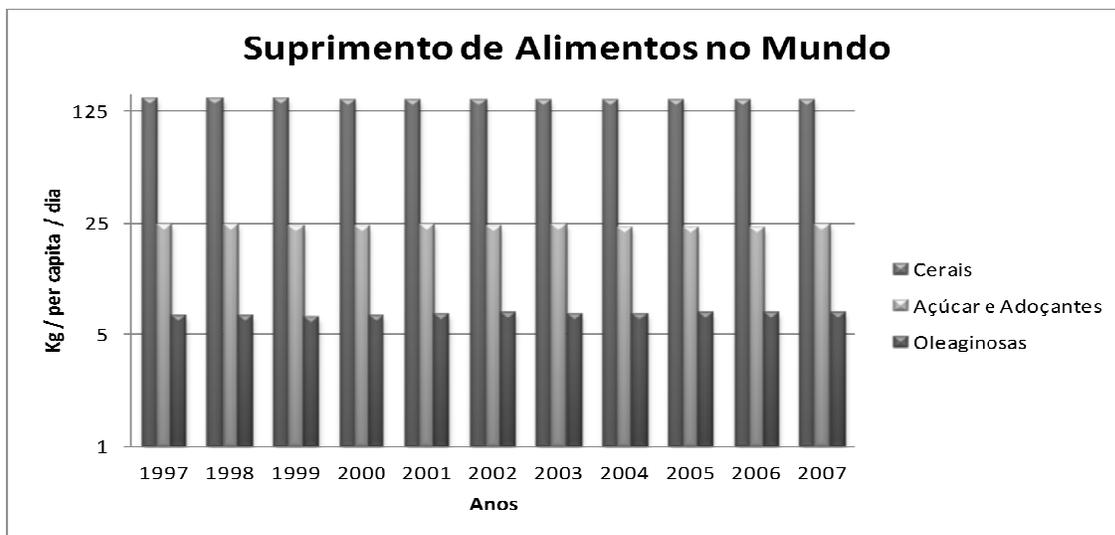
Fonte: FAOSTAT, 2012.

Cereais incluem: Cevada, trigo, alpiste, fonio, milho, painço, mistura de cereais, aveia, pipoca, quinoa, arroz, centeio.

Grãos incluem: Algodão, amendoim, café, canola, centeio, feijão, caupi, gergelim, girassol, painço, sisal, sorgo, soja, trigo, tricale (cereal híbrido de trigo e centeio).

Considerando a importância alimentar dos grãos e dos cereais, seria pertinente dizer que os países que apresentam déficit no mercado nacional poderão, e talvez devam ter maior relutância em utilizar esses produtos agrícolas para desenvolver o mercado de etanol combustível. No Gráfico 2, pode ser apreciada a importância dos cereais no suprimento de alimentos no

mundo, lembrando que o milho, o trigo e o arroz também fazem parte das matérias-primas que podem ser utilizadas para produzir etanol combustível.



Fonte: Elaboração própria a partir da FAOSTAT, 2012

Gráfico 2. Suprimento per capita de Alimentos no Mundo

2.5 A gasolina na América Latina

A exemplo dos países onde existe o mercado de etanol, como nos Estados Unidos e no Brasil, este biocombustível substitui, geralmente de forma parcial, a gasolina. Para abastecer os carros leves são utilizadas misturas de etanol-gasolina em proporções que variam entre 5% e 85%. No entanto, somente no Brasil o etanol é utilizado, também, de forma pura nos chamados motores flexíveis.

A tendência indica que a inserção do etanol como combustível em novos países ocorra através de baixas misturas de etanol-gasolina, que estariam entre 5% e 10% de etanol adicionado. Assim, no Quadro 5, mostra-se a produção e o mercado do petróleo cru, o total de derivados do petróleo e a gasolina nos países da América Latina e o Caribe.

Nesse quadro, pode-se observar o maior peso que representa a importação de gasolina para países como Costa Rica, Guatemala, Paraguai e até o próprio México, que é um dos maiores

produtores de petróleo cru. A dependência de gasolina importada pode refletir não só a falta ou pouca produção de petróleo, mas também a falta de capacidade de refino.

O atual cenário da gasolina na América Latina, principalmente nos países com maior déficit, poderia ser considerado um fator que contribua ao desenvolvimento do mercado de etanol combustível, já que poderia contribuir à redução das importações de gasolina e de petróleo.

Quadro 5. Petróleo e gasolina nos países da América Latina e o Caribe (2009)

País	Produção Petróleo Cru	Importação Petróleo Cru	Produção Gasolina	Consumo Gasolina Setor Transportes	Importação Gasolina
	x10³ t	x10³ t	x10³ t	x10³ t	x10³ t
Argentina	32.002	0	4.505	4.226	0
Bolívia	1.996	0	623	623	0
Brasil	99.217	19.020	15.452	14.110	7
Colômbia	34.572	0	2.903	2.449	15
Costa Rica	0	403	85	672	587
Guatemala	736	0	0	956	1.052
México	135.096	0	19.606	33.096	13.309
Paraguai	0	0	0	237	238
Peru	3.664	4.993	1.689	989	140

Fonte: Elaborado a partir de dados de IEA, 2012

2.6 O etanol da cana e o cenário agro-energético da América Latina

A partir do cenário agro-energético encontrado na América Latina, apresentada nos itens anteriores, elaboraram-se alguns gráficos a partir da interseção entre a gasolina (combustível fóssil que visa ser substituído), os grãos, as matérias-primas do etanol produzidas na região e o açúcar da cana. Incluindo, também, a disponibilidade de terra que poderia ser destinada à agricultura, chamada de área de pastagem.

Esses gráficos foram chamados de (in)dependência agro-energética¹, pois foram baseados nas exportações, importações e o consumo interno dos países da América Latina, na tentativa de mostrar o déficit ou o superávit dos produtos analisados.

A construção desses gráficos partiu da possibilidade de substituir a gasolina utilizada no setor de transportes pelo o etanol combustível, que podendo ser produzido a partir de diversas matérias-primas, nos países da América Latina a cana-de-açúcar poderia se apresentar como a opção mais atraente.

Cada gráfico apresenta quatro quadrantes, configurando quatro diferentes realidades. O primeiro quadrante, lado superior esquerdo, mostra uma situação na qual o país apresenta superávit de alimentos, mas dependência externa de gasolina; o segundo quadrante, lado inferior esquerdo, mostra uma situação de dependência externa de alimentos e de gasolina; o terceiro quadrante, lado inferior direito, mostra uma situação de dependência externa de alimentos, mas de superávit de gasolina; finalmente o quarto quadrante, lado superior direito, mostra um cenário de independência externa de gasolina e de alimentos.

Pelo lado das matérias-primas, apresentado em cada gráfico no eixo Y, poder-se-ia interpretar que tanto maior o superávit, ou porcentagem de independência, será menor a pressão que a questão alimentar poderá exercer à alternativa de utilizar determinados produtos agrícolas na produção de etanol combustível.

Pelo lado da gasolina, apresentado em cada gráfico no eixo X, entende-se, nesta análise, que a maior dependência externa desse produto, aumenta a pressão negativa na economia de uma nação e o torna mais vulnerável do ponto de vista energético, podendo configurar, desta forma, um ambiente mais atraente para a inserção do etanol combustível, principalmente nos países que ainda não o consomem e que procuram substituir o consumo de gasolina no seu setor de transportes.

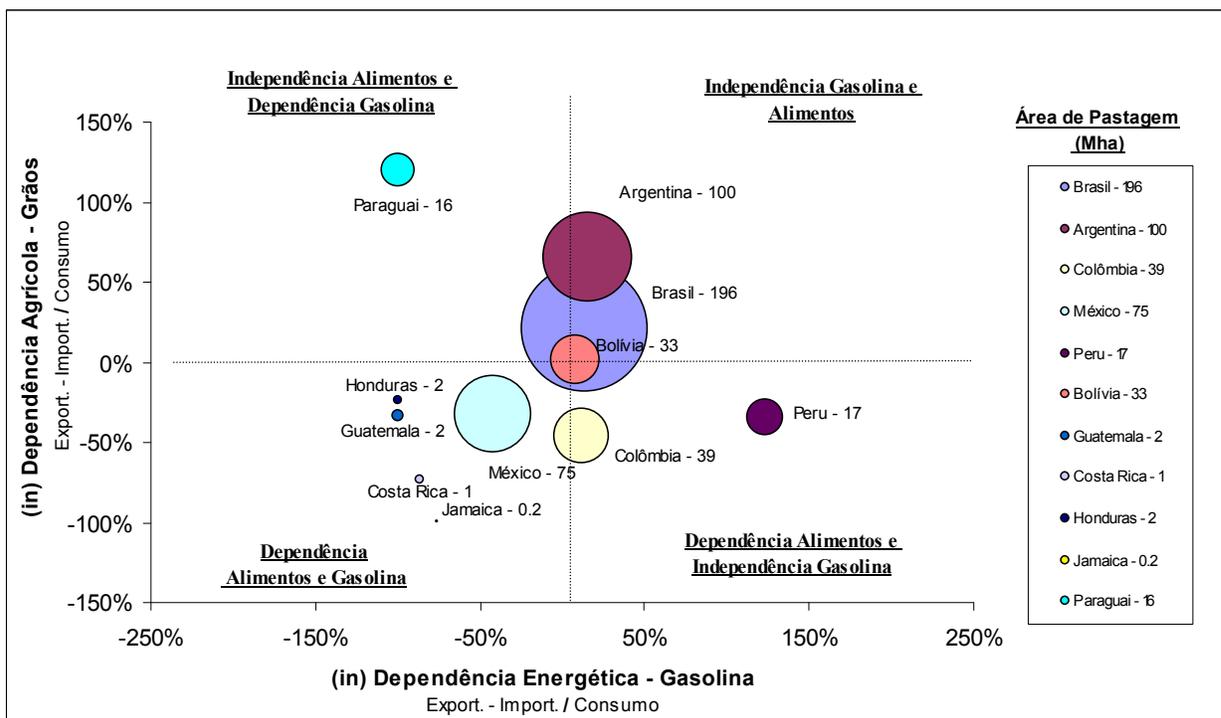
Pelo lado da disponibilidade de terra para agricultura, chamada área de pastagem, o tamanho de cada círculo representa à maior ou menor disponibilidade que cada país teria para expandir a produção agrícola, calculado com base nos dados do Quadro 3.

¹ Os gráficos foram elaborados a partir de dados de produção, exportação, importação e consumo obtidos nas bases estatísticas da **FAO** - *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, **EIA** - *U.S. Energy Information Administration*, **IEA** - *International Energy Agency*.

2.6.1 Os grãos e a gasolina

No Gráfico 3, confrontou-se a gasolina com os grãos. E, seguindo o raciocínio proposto na construção do gráfico, pode-se ver que sete dos onze países analisados se encontram nos quadrantes que configuram uma situação de déficit de grãos.

Nesse sentido, pode-se destacar a oportunidade que países como Peru, Colômbia e, principalmente o México teriam para tentar reduzir a dependência externa agrícola, já que estes possuem uma ampla disponibilidade de terras. Por outro lado, em relação à produção de etanol combustível, nos países que apresentam déficit no mercado de grãos (alimentos), talvez seja menos apropriado incentivar o uso dos grãos como matéria-prima.



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 3. (in) Dependência Agro-energética – Grãos vs Gasolina

Observa-se, também, que a Bolívia, o Brasil e principalmente a Argentina e o Paraguai além de mostrarem superávit no mercado de grãos, também têm ampla disponibilidade de áreas agrícolas.

Em relação à gasolina, no eixo X, também o Brasil, a Argentina e a Bolívia, somados a Colômbia e o Peru são os países que se localizam nos quadrantes que denotam superávit no consumo. Como ressalva para esse cenário, o superávit de gasolina reflete a sua menor dependência de importação, mas não assim da sua matéria-prima, o petróleo, que em países como o Peru é importado para produzir a gasolina consumida no mercado interno, entanto que no México, um dos principais produtores de petróleo do mundo, mais de 40% da gasolina automotiva que consome é importada.

Finalmente, é importante mencionar que Colômbia, Argentina e Brasil, este último de longa data, vêm reduzindo o consumo de gasolina através do uso de etanol, apesar de não importarem petróleo e gasolina, ou importarem quantidades reduzidas.

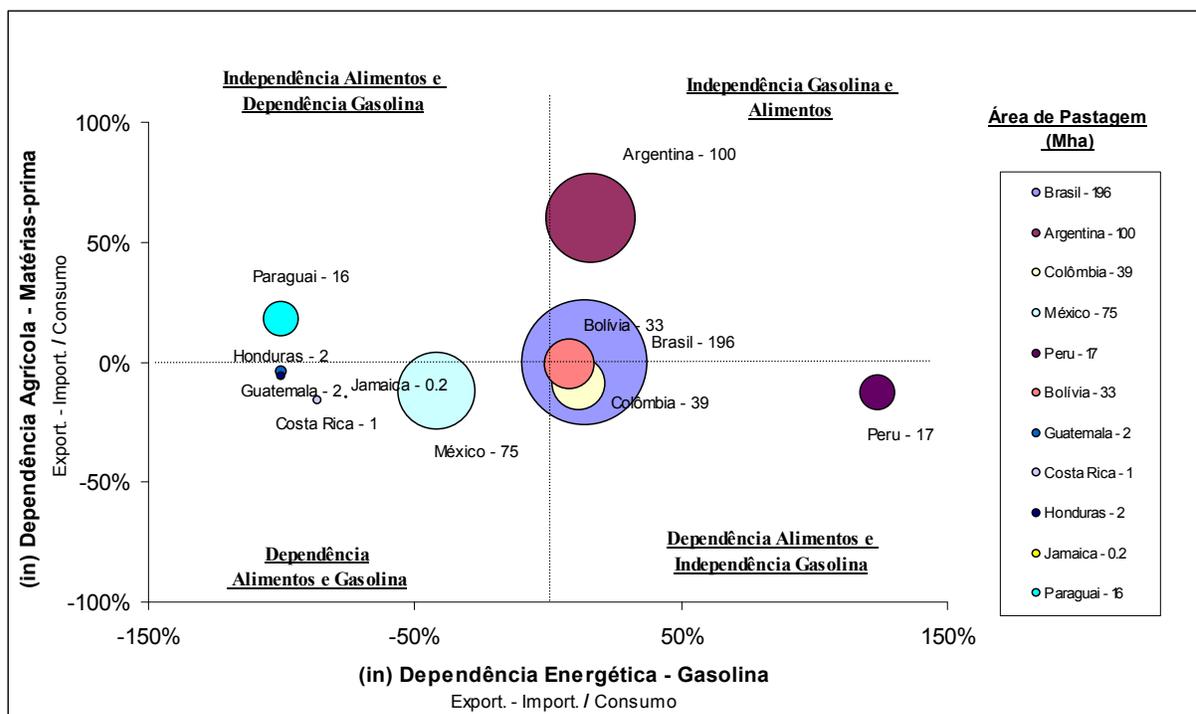
2.6.2 A gasolina e o grupo de matérias-primas para o etanol

No Gráfico 4 são confrontados o grupo das principais matérias-primas produzidas na região (arroz, batata, batata doce, milho, cana-de-açúcar, trigo, mandioca e beterraba açucareira) com o nível de (in)dependência de gasolina.

No eixo Y, pode-se perceber que o déficit de mercado das matérias-primas para o etanol é menor em relação aos grãos em países como: Honduras, Guatemala, Costa Rica, México, Jamaica, Colômbia e Peru. Este cenário poderia mostrar que há uma maior independência nos mercados nacionais de batata, cana-de-açúcar e mandioca.

No caso brasileiro e paraguaio, apresentam um cenário de menor superávit influenciados, principalmente, pela produção de batata, mandioca e beterraba. Entanto que a Argentina continua mostrando o melhor cenário agrícola, relacionado à independência na produção e consumo dos diferentes produtos agrícolas que também poderiam ser utilizados na produção de etanol.

Finalmente, pode-se dizer que nesse gráfico, apesar de terem mudado os níveis de (in)dependência agrícola na maioria dos países, comparado com o Gráfico 3, esses países continuam apresentando os mesmos cenários delimitados pelos quadrantes propostos nos gráficos, inclusive em relação à gasolina.



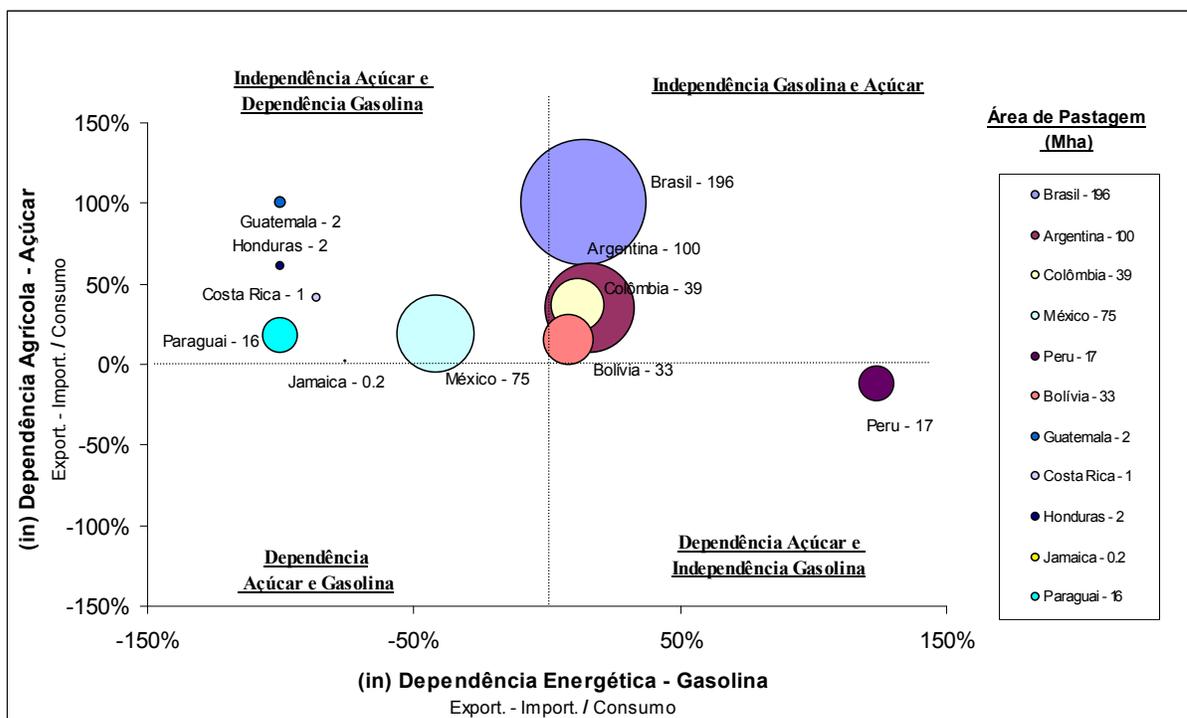
Fonte: Elaboração própria

Gráfico 4. (in) Dependência Agro-energética – Matérias-primas para etanol vs Gasolina

2.6.3 A cana-de-açúcar e a gasolina

Como apresentado ao longo deste capítulo, entre as matérias-primas mais utilizadas para a produção de etanol combustível e que atualmente são as mais produzidas na América Latina, a cana-de-açúcar é a que recebe o maior destaque.

Nesse sentido, no Gráfico 5, confronta-se a (in)dependência de gasolina com a (in)dependência de cana-de-açúcar nos países da região. No entanto, devido à cana-de-açúcar ser uma cultura majoritariamente destinada ao processamento industrial, sendo o açúcar o principal produto obtido, será justamente o açúcar o produto que foi analisado junto à gasolina, nos quadrantes construídos para esse gráfico.



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 5. (in) Dependência Agro-energética – Açúcar vs Gasolina

Mantendo a mesma linha de análise para o gráfico proposto, pode-se dizer que, comparado com os grãos e com o conjunto de matérias-primas produzidas na América Latina, dez dos onze países mostrados apresentam superávit de açúcar e, conseqüentemente, também de cana-de-açúcar.

Guatemala, Honduras, Costa Rica, Paraguai, Jamaica e México se localizam no primeiro quadrante, que denota um cenário de independência no mercado de açúcar e dependência no mercado de gasolina. Desse grupo de países, somente o Paraguai já produz e utiliza o etanol como combustível.

Brasil, Argentina, Colômbia e Bolívia se localizam no quadrante que mostraria o cenário mais “cômodo” em relação à chamada (in)dependência agro-energética. Contudo, o Brasil também é o maior produtor de cana-de-açúcar e o segundo maior produtor de etanol combustível no mundo, e vem substituindo o consumo de gasolina em grande escala há mais de 35 anos e continua possuindo a maior disponibilidade de terra para agricultura.

No caso da Colômbia, tradicional produtor de cana e de açúcar, há mais de cinco anos se converteu no segundo maior produtor de etanol combustível da região e está perto de substituir 10% do consumo de gasolina no seu setor de transportes e apresenta, ainda, a quarta maior área disponível para a expansão da agricultura entre os países analisados no gráfico.

A Argentina, importante produtor agrícola, recentemente começou aproveitar a sua disponibilidade e capacidade de produção de cana e açúcar para incentivar a produção e uso do etanol combustível internamente. Já, a Bolívia é o único do grupo que tem de superávit de gasolina e cana-de-açúcar, mas que não produz etanol combustível, embora tenha mostrado interesse de substituir até 10% da gasolina.

De um modo geral, a partir do gráfico, pode-se dizer que a cana-de-açúcar apresentaria os maiores níveis de independência (superávit) entre as matérias-primas produzidas na América Latina. Embora esta situação não permita afirmar que a cana é, ou que deverá ser, a matéria-prima que irá sustentar o desenvolvimento do mercado de etanol combustível na região, a análise dos gráficos permite: a) acompanhar o cenário mais competitivo auferido à cana-de-açúcar como matéria-prima para o etanol, como demonstrado nos outros estudos mencionados; b) apresentar um cenário que tem à cana-de-açúcar como a matéria-prima com maiores chances de sustentar o desenvolvimento do mercado de etanol combustível na região.

2.7 O etanol combustível e o perfil político na América Latina

Atuais países produtores e consumidores de etanol combustível, como os Estados Unidos, o Brasil, o Paraguai, a Colômbia e, mais recentemente a Argentina, baseiam a existência e crescimento desse mercado na participação do governo, cujo papel preponderante permitiu criar o mercado nacional através do estabelecimento da demanda obrigatória e o estímulo ao setor produtivo.

Nesse sentido, a oportunidade dos outros países da região desenvolverem a indústria de etanol deverá nascer, principalmente, do interesse dos governos e das políticas que estes poderiam formular e implementar.

Nos Quadros 6 e 7 são mostradas as ações governamentais em prol do mercado de etanol combustível de cana-de-açúcar existentes nos países da América Latina.

Programas e projetos de programas, leis e mecanismos de incentivo, a existência de autoridades responsáveis para a formulação e implementação dos programas e das normas técnicas, foram alguns das ações governamentais encontradas nos países, entre os quais se descaram o Brasil, a Argentina, a Colômbia, a Guatemala e o Paraguai.

Quadro 6. Políticas para o etanol na América Latina

	Programa de Biocombustíveis e projetos de programas	Leis que estabelecem incentivos para a produção de etanol	Mecanismos para incrementar o consumo de etanol	Parcerias com o Brasil
Argentina	✓	✓	✓	✓
Belize	ND	ND	ND	ND
Bolívia	ND	✓	ND	ND
Brasil	✓	✓	✓	-
Chile	ND	ND	ND	✓
Colômbia	✓	✓	✓	✓
Costa Rica	✓	ND	✓	✓
Cuba	ND	ND	✓	ND
Equador	✓	ND	ND	ND
El Salvador	✓	ND	ND	✓
Guatemala	✓	✓	✓	✓
Guiana	✓	ND	ND	ND
Honduras	✓	✓	ND	✓
Jamaica	✓	ND	✓	✓
México	✓	ND	ND	ND
Nicarágua	ND	ND	ND	ND
Panamá	✓	✓	ND	ND
Paraguai	✓	✓	✓	✓
Peru	✓	ND	ND	ND
Rep. Dominicana	✓	ND	ND	ND
Uruguai	✓	ND	ND	✓
Venezuela	ND	ND	ND	✓

Fonte: Elaboração própria a partir de IICA, 2007a; HORTA NOGUEIRA, 2007b; USDA, 2010

* **ND** = Não definido

Quadro 7. Marco Regulatório para o etanol na América Latina

	Lei que estabelece a mistura	Incentivos Financeiros	Especificações técnicas	Autoridades e comissões responsáveis	Agentes Reguladores e Planejadores
Argentina	✓	✓	✓	✓	ND
Belize	ND	ND	ND	ND	ND
Bolívia	✓	ND	ND	✓	ND
Brasil	✓	ND	✓	✓	✓
Chile	ND	ND	ND	✓	ND
Colômbia	✓	✓	✓	✓	ND
Costa Rica	✓	✓	✓	✓	✓
Cuba	✓	ND	ND	✓	✓
Equador	✓	✓	ND	✓	ND
El Salvador	ND	ND	ND	✓	ND
Guatemala	✓	✓	✓	✓	✓
Guiana	✓	ND	ND	✓	ND
Honduras	ND	✓	ND	✓	✓
Jamaica	✓	ND	ND	ND	✓
México	ND	ND	ND	ND	✓
Nicarágua	ND	ND	ND	✓	ND
Panamá	ND	ND	ND	✓	ND
Paraguai	✓	✓	✓	✓	✓
Peru	✓	ND	✓	✓	ND
R. Dominicana	ND	✓	ND	✓	ND
Uruguai	✓	ND	✓	✓	ND
Venezuela	ND	ND	ND	ND	ND

Fonte: Elaboração própria a partir de IICA, 2007a; HORTA NOGUEIRA, 2007b; USDA, 2010

* **ND** = Não definido

2.8 Países escolhidos para o estudo de competitividade

Como mencionado no Capítulo 1, um dos objetivos desta tese foi avaliar a competitividade do ambiente sistêmico que oferece América Latina para o desenvolvimento da indústria de etanol da cana-de-açúcar. Para isso foram escolhidos quatro países: os dois maiores produtores de etanol da cana-de-açúcar (Brasil e Colômbia), o país com o mais recente mercado de etanol implementado e que apresenta importante potencial de crescimento (Argentina), e o país que apesar de ter uma indústria de cana competente e experiente, assim como um governo interessado na criação do mercado nacional, ainda não conseguiu implementar o programa de etanol (Guatemala).

3 MÉTODO E RESULTADOS DA ANÁLISE DA COMPETITIVIDADE DO AMBIENTE SISTÊMICO

3.1 Histórico da Competitividade

O conceito de competitividade teve os seus primórdios na evolução do pensamento econômico, na tentativa de explicar o funcionamento dos mercados. Adam Smith, principal representante da teoria econômica clássica, no século XVIII fez contribuições ao estudo do capitalismo, apresentando-o como uma dinâmica do processo produtivo e explicando a teoria do valor através da distribuição do produto social e a acumulação de capital (POSSAS, 1990).

Na evolução do pensamento econômico, no século XIX surge a escola neoclássica, com Leon Walras e Alfred Marshall como principais representantes, cuja análise mostrava um mercado estático e equilibrado, com poucos elementos que explicassem a dinâmica da concorrência (POSSAS, 1990).

Nesses caminho evolutivo, autores como Piero Sraffa, Robinson, Chamberlain e Kaldor, no século XX, já aceitavam nas suas teorias: o caráter dinâmico do mercado, a diferenciação dos produtos, a interdependência das empresas, a existência do fator incerteza e a busca de lucros em longo prazo, ou seja, começou-se a entender a realidade das atividades econômicas como possuidora de uma maior intensidade concorrencial, auferindo-lhe às empresas a possibilidade do acúmulo de poder de mercado e da existência de competências e vantagens, ou seja, da competitividade (POSSAS, 1990).

Em meados do século XX, Joseph Schumpeter deu ênfase ao papel do empresário como um fator de competitividade, indicando que o progresso é o resultado de um desequilíbrio no interior das indústrias, favorecido pela inovação e melhoria tecnológica que acaba criando uma ruptura no sistema econômico, proporcionando diferenciações para as empresas (JACINTHO, 2010).

No mesmo século, aparecem Mason, Bain, Sylos-Labini e Edith Penrose, cujas teorias tentavam explicar a relação entre a estrutura do mercado e a conduta e o desempenho das firmas. Assim, através desses autores se conseguiu entender: a tendência à concentração da estrutura dos

mercados; o maior poder que as firmas teriam para definir os preços e maximizar o lucro no longo prazo; e, principalmente, a identificação da rivalidade entre as empresas e as estratégias que elas viriam utilizar na concorrência efetiva (empresas atuantes no mercado) e na concorrência potencial (potenciais entrantes). Tudo isso, permitiria o melhor uso dos recursos disponíveis, a melhora da competitividade (desempenho) e a obtenção de vantagens perante aos concorrentes (SILVA, 2004; POSSAS, 1990).

Ainda no século XX, destacaram-se Alfred Sloan e Peter Drucker com os conceitos de gerenciamento como um fator chave da competitividade e, Robert Solow que deu importância à educação, à inovação tecnológica e ao crescimento do *know-how* (JACINTHO, 2010).

No final do século XX e começo do século XXI, Michael Porter menciona que a competitividade também está associada à capacidade de um país, de uma indústria ou de uma firma se posicionar estrategicamente em nível global, através da obtenção de vantagens baseadas na produtividade (custos e diferenciação) e da criação de um ambiente nacional competitivo, este último podendo ser analisado por meio do modelo de avaliação da competitividade sistêmica.

3.2 Conceito de competitividade

Para Penrose (1995), o que hoje se conhece como competitividade, seria a capacidade com que uma empresa aproveita o serviço dos recursos que ela dispõe para produzir com maior eficiência.

Porter (1993) descreve à competitividade para as empresas, por um lado, como a habilidade ou talento resultantes de conhecimentos adquiridos capazes de criar e sustentar um desempenho superior ao desenvolvido pela concorrência e, por outro lado, seria a capacidade de competir em mercados mundiais com uma estratégia global.

Kupfer (1992), explica que a competitividade não pode ser compreendida apenas como função de características intrínsecas à empresa, como sugere a visão da eficiência. A competitividade também é explicada por fatores extrínsecos, pois está relacionada aos padrões de concorrência da indústria onde a empresa está inserida. Portanto, o padrão de concorrência é um fator decisivo para a determinação da competitividade.

Na visão de Furtado (1999), a competitividade também é uma dimensão do processo de globalização, chegando a condicionar as demais dimensões da política de um país, já que, o sistema econômico internacional funciona na lógica de uma modalidade de competitividade, puxada, principalmente, pelos países mais dominantes da economia mundial.

Finalmente, Garelli (2008) reafirma a existência da diferença entre a competitividade das empresas e das nações, esta estaria localizada no lugar onde se cria valor para a sociedade, pois, enquanto o valor econômico é criado pelas empresas, as nações devem estabelecer um meio ambiente para suportar e apoiar as atividades das mesmas.

3.3 Âmbitos de análise da competitividade

A partir dos conceitos apresentados anteriormente, podemos identificar que a competitividade pode ser analisada em dois âmbitos: em nível da firma e em nível sistêmico.

3.3.1 Competitividade em nível da firma

A análise da competitividade em nível da firma, tradicionalmente foi baseada no enfoque da eficiência produtiva e a minimização do custo, que dominou até a década de 70. Orientados à procura da padronização, a produção em massa e a eficiência, os modelos *Taylorista* e *Fordista* foram os principais exemplos desse enfoque (BONELLI et al., 1994).

No entanto, a noção de diferenciação, que teve seu prelúdio nos trabalhos de Edward Chamberlin nos anos 30, permitiu identificar outras dimensões competitivas nas empresas. Estas concorriam mesmo com preços superiores, focando na heterogeneidade dos produtos e nas suas características não intrínsecas dos mesmos, como tempo de entrega e confiabilidade, a gestão da tecnologia e inovação, a organização da produção, por citar alguns exemplos (BONELLI et al., 1994).

Dessa forma, a mensuração do desempenho competitivo em nível da firma é realizada avaliando diferentes indicadores de competitividade, relacionados às diferentes dimensões

competitivas e com o objetivo da empresa estabelecer a sua estratégia concorrencial, para buscar vantagens no mercado (BONELLI et al., 1993).

Em resumo, os indicadores de competitividade ou indicadores de desempenho que são utilizados pela gerencia de uma empresa poderão ser importantes para melhorar o perfil de um investimento e para controlar o desenvolvimento das principais atividades da empresa.

Para uma empresa que planta e industrializa cana-de-açúcar, o uso de indicadores de competitividade poderá ser importante para concorrer no mercado de biocombustíveis, já que, deverá produzir o combustível em grandes quantidades, com preço competitivo em relação à gasolina e conseguir impactar de forma positiva à sociedade e ao meio ambiente.

Embora, o foco deste trabalho seja a competitividade sistêmica em relação à indústria de etanol da cana-de-açúcar, elaborou-se algumas dimensões e indicadores competitivos que poderiam ajudar na análise da competitividade em nível das usinas produtoras.

As principais dimensões competitivas identificadas foram: a produtividade e os custos. Isto devido às características de mercado do etanol combustível, baseado em leis que obrigam o seu uso e as características e qualidade do produto, fazendo às empresas focarem suas estratégias nos custos e na escala de produção, mas deixando de lado a diferenciação do produto. Assim, foram estabelecidos alguns indicadores que podem mensurar o desempenho das empresas produtoras de etanol combustível:

Indicadores relacionados à Dimensão competitiva – Produtividade:

- Produção de cana-de-açúcar por hectare por safra
- Média de produção de cana-de-açúcar por hectare por ciclo do canavial
- Produção de sacarose por tonelada de cana-de-açúcar
- Sólidos insolúveis (fibra, cinzas, terra, palha e ervas daninhas) por tonelada de cana disponibilizada na usina
- Relação entre a área de plantio e a área de viveiros
- Tempo de paradas de processo na usina na safra
- Produção de etanol por quantidade de cana-de-açúcar processada
- Quantidade de cana moída por energia elétrica utilizada na safra
- Água utilizada no processo pela quantidade de etanol produzido

- Etanol produzido pela quantidade de açúcares redutores totais disponíveis na usina
- Etanol produzido pelo homem-hora empregado no processo
- Relação entre as perdas dos açúcares redutores na lavagem da cana, no bagaço, na torta de filtro e nas indeterminadas e os açúcares redutores totais disponíveis na matéria-prima
- Quantidade de etanol convertido dos açúcares redutores pela quantidade de fermento utilizado e pelo tempo de fermentação.
- Teor alcoólico do vinho antes e depois da separação com o fermento
- Teor alcoólico na saída do processo de destilação em relação ao teor alcoólico do vinho na entrada da torre de destilação.

Indicadores relacionados à Dimensão competitiva – Custo:

- Custo por litro de etanol produzido
- Razão entre o custo da cana-de-açúcar e o custo total de produção do etanol
- Razão entre o custo de cada fator de produção e o custo total de produção de etanol
- Custo de corte, carregamento e transporte por tonelada de cana colhida
- Custo de preparo de solo e plantio pela quantidade de cana produzida
- Custo da mão de obra empregada pela quantidade de etanol produzido
- Custo do investimento pela unidade de capacidade instalada
- Consumo de fermento em unidades montarias por litro de etanol produzido

3.3.2 Competitividade em nível sistêmico

O segundo âmbito de análise corresponde à competitividade sistêmica. Possas (1996) ressalta a importância dos fatores sistêmicos para a construção e preservação de um ambiente econômico competitivo para as empresas, favorecendo, ainda, a concorrência e a pressão competitiva entre elas. Nesse sentido, o mesmo autor refere que, a existência de um ambiente

econômico sistêmico favorável é o resultado construído pela ação das políticas públicas e não apenas de um possível aumento na concorrência, tal como presume o pensamento neoliberal.

Para Possas (1996) há três níveis de fatores sistêmicos que representam os elementos necessários que caracterizam a competitividade sistêmica:

1. Fatores que fortalecem o ambiente competitivo no qual as empresas concorrem. Estes fatores estão relacionados aos mecanismos de estímulo e pressão competitiva sobre empresas e mercados, em particular sobre as estruturas oligopolistas dominantes (Possas, 1996).
2. Fatores que proporcionam as chamadas externalidades à competitividade empresarial. Estão relacionados com a infra-estrutura que dá suporte à indústria, como: os transportes, a disponibilidade de energia e de comunicações, a disponibilidade e qualificação da mão de obra, a infra-estrutura para a realização de P&D, etc. (Possas, 1996).
3. Fatores de ordem política e institucional. Estes fatores estão associados ao arcabouço institucional do país e as políticas governamentais, que acabam afetando diretamente a configuração do ambiente econômico da qual as empresas fazem parte. Eles abrangem as políticas macroeconômicas (fiscal, monetária, cambial, creditícia, e comercial) e as políticas de fomento e promoção (incentivos à P&D, incentivos a reestruturação e modernização produtiva, etc.).

Haguenauer (1989) e Kupfer (1992) também complementaram a sua análise da competitividade empresarial ressaltando a importância dos fatores determinantes sistêmicos como geradores de externalidades para a competitividade. Sendo esses fatores: macroeconômicos, político-institucionais, legais-regulatórios, infra-estruturais, determinantes sociais e determinantes internacionais.

No estudo da Competitividade da Indústria Brasileira (ECIB), organizado por Coutinho e Ferraz (1994) apud Henriques (1999), condiciona-se a competitividade da empresa/indústria ao grupo de fatores determinantes, sendo estes internos, estruturais (setoriais) e sistêmicos.

O estudo da ECIB refere os fatores estruturais (setoriais) como aqueles representados pelo ambiente competitivo no qual a empresa está inserida, e não estão inteiramente sob a área de

influência da firma. São eles: a configuração da indústria; a concorrência inter-firmas; e as características dos mercados consumidores em termos de distribuição geográfica, faixas de renda, grau de sofisticação e os custos de comercialização predominantes.

Os fatores sistêmicos da competitividade seriam aqueles que exercem externalidades diretas sobre a empresa. Estes fatores estão fora do alcance da empresa e podem ser de natureza: macroeconômica (taxa de câmbio, taxa de juros, oferta de crédito); político institucional (política tributária e tarifária); regulatória (proteção a propriedade industrial e ao consumidor); infra-estruturais (custo de energia, transportes, telecomunicações e serviços tecnológicos); sociais (qualificação da mão de obra e formação dos recursos humanos); fatores ligados a distribuição espacial da produção; e internacionais (tendências do comércio mundial, tendência dos fluxos de capital, relações com os organismos multilaterais, acordos internacionais e políticas de comércio exterior).

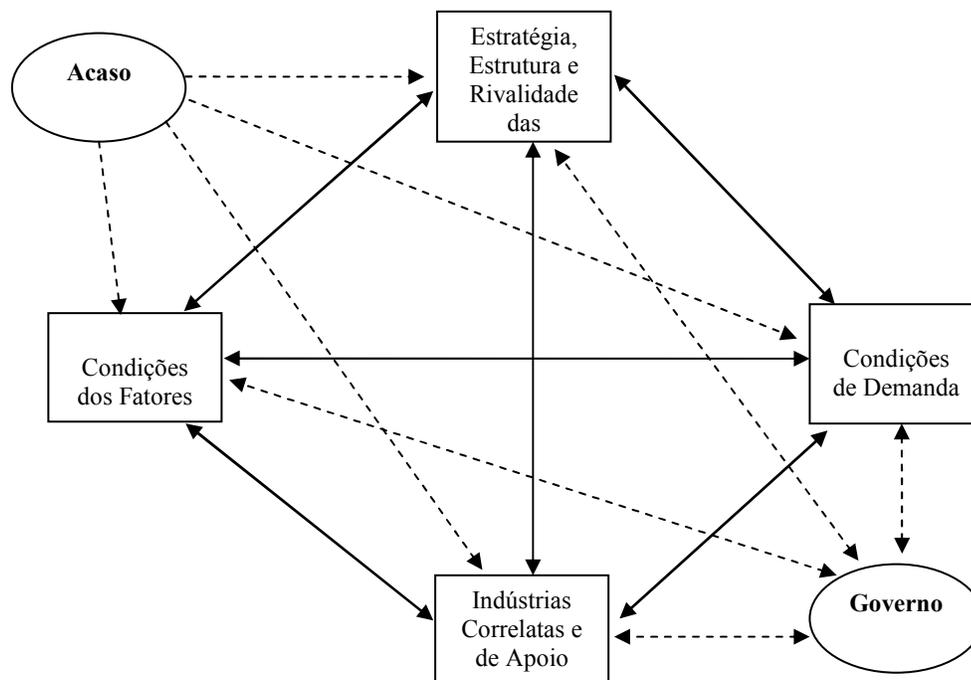
3.4 Modelo do método de análise da competitividade sistêmica aplicado na tese

Michael Porter (1993) no livro a Vantagem Competitiva das Nações amplia a sua abordagem de análise da competitividade empresarial, mostrando que a competitividade das empresas e indústrias também está em função do ambiente oferecido pela nação onde elas atuam.

Segundo o método proposto por Porter (1993), os fatores externos à empresa seriam definidos através dos fatores determinantes da vantagem competitiva. Esses fatores criam o contexto no qual as empresas nascem e competem, além de serem os responsáveis diretos no desenvolvimento competitivo da indústria.

Assim, a vantagem competitiva sistêmica seria obtida quando a estrutura formada por esses fatores determinantes possibilita a formação de um ambiente mais dinâmico e desafiado para as empresas e as indústrias.

O conjunto e a dinâmica dos fatores determinantes da competitividade sistêmica formam, segundo Porter, o que ele chama de “Diamante Competitivo” e são representados pelos fatores determinantes, esquematizados na Figura 1.



Fonte: Porter, 1993

Figura 1. Diamante Competitivo – Sistema completo

Para Porter (1993), os fatores determinantes são interdependentes e mutuamente fortalecedores, ou seja que o efeito positivo de um determinante é, em geral, fruto das condições dos outros fatores determinantes. Normalmente, o âmbito sistêmico proporciona vantagem competitiva a uma indústria quando a maioria dos fatores determinantes favorecem o surgimento dessas vantagens. A abordagem de cada fator determinante proposto por Michael Porter é apresentado a seguir:

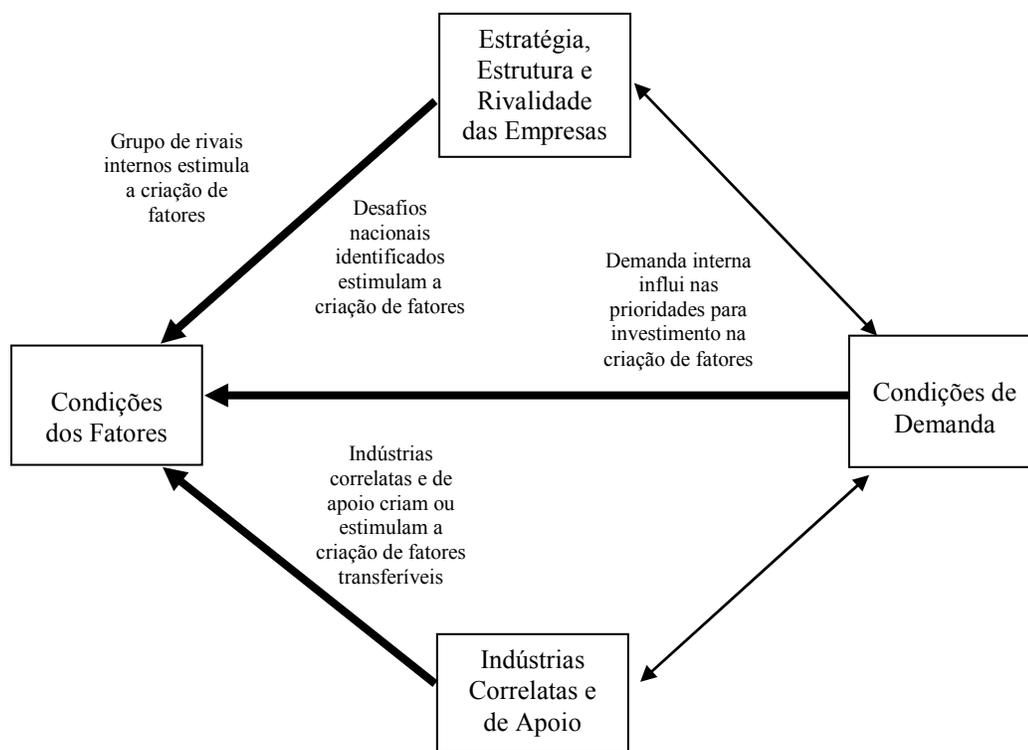
3.4.1 Condições dos Fatores

Refere-se aos fatores de produção do país, quer dizer, aos insumos necessários para competir em qualquer indústria. Michael Porter faz duas distinções entre os fatores de produção. A primeira é a dotação dos fatores básicos (recursos naturais, clima, localização, capital, mão de obra não especializada, etc.), a segunda é a dotação dos fatores adiantados (condições de infraestrutura, recursos humanos especializados, universidades e centros de pesquisa em áreas

específicas e sofisticadas, etc.). Para o autor, o que ajuda a sustentar a competitividade no longo prazo seriam os fatores adiantados (PORTER, 1993).

Porter (1993) afirma, ainda, que a correta combinação dos fatores existentes em um país, permitirá atingir a especialização dos mesmos, proporcionando maiores benefícios sobre a competitividade de um país ou de um determinada indústria.

O fortalecimento da condição dos fatores, acrescenta Porter (1993), poderá ser atingido através da influência dos outros determinantes do Diamante Competitivo, como mostrado na Figura 2.



Fonte: Porter, 1993

Figura 2. Influências sobre a criação de fatores

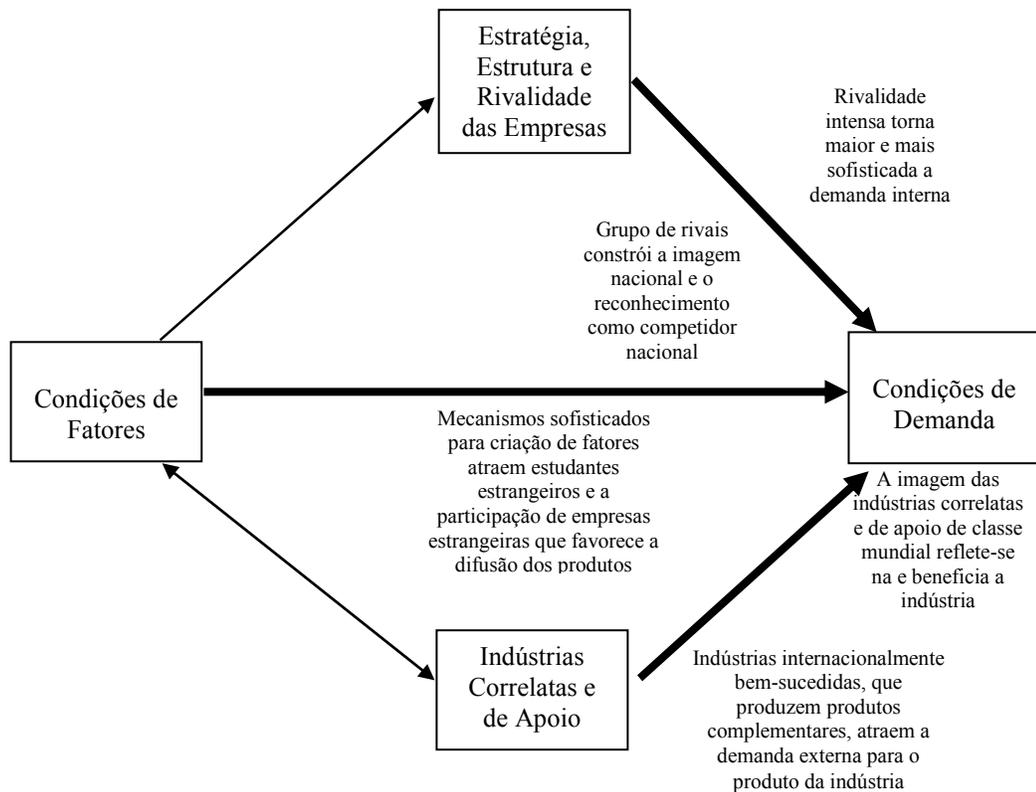
3.4.2 Condições da Demanda

Para Porter (1993) as condições da demanda são representadas pela sua composição, pelo seu tamanho e pela sua taxa de crescimento.

A extensão da demanda tem influência direta na produção em grande escala, mas será o caráter dinâmico da demanda o de maior importância para a competitividade. Do outro lado, embora a demanda externa tenha uma influência crescente, no contexto da globalização, será a demanda interna que assumirá um papel fundamental para melhorar a competitividade da indústria, pois ela, através do seu tamanho e padrão de crescimento, afeta o comportamento, as oportunidades e a motivação de investimento (PORTER, 1993).

O tamanho e o padrão de crescimento da demanda, para Porter (1993), poderá possibilitar uma situação de vantagem competitiva quando as indústrias produzem em grande escala. Dessa forma, leva-se às empresas a investirem em grandes instalações, a incorporarem tecnologias que permitam produzir em massa, e terem grandes volumes de comercialização que levam a atingir ganhos de competitividade através da redução dos custos.

O fortalecimento das condições da demanda, acrescenta Porter (1993), poderá ser atingido através da influência dos outros determinantes do Diamante Competitivo, como mostrado na Figura 3.



Fonte: Porter, 1993

Figura 3. Influências sobre as condições da demanda interna

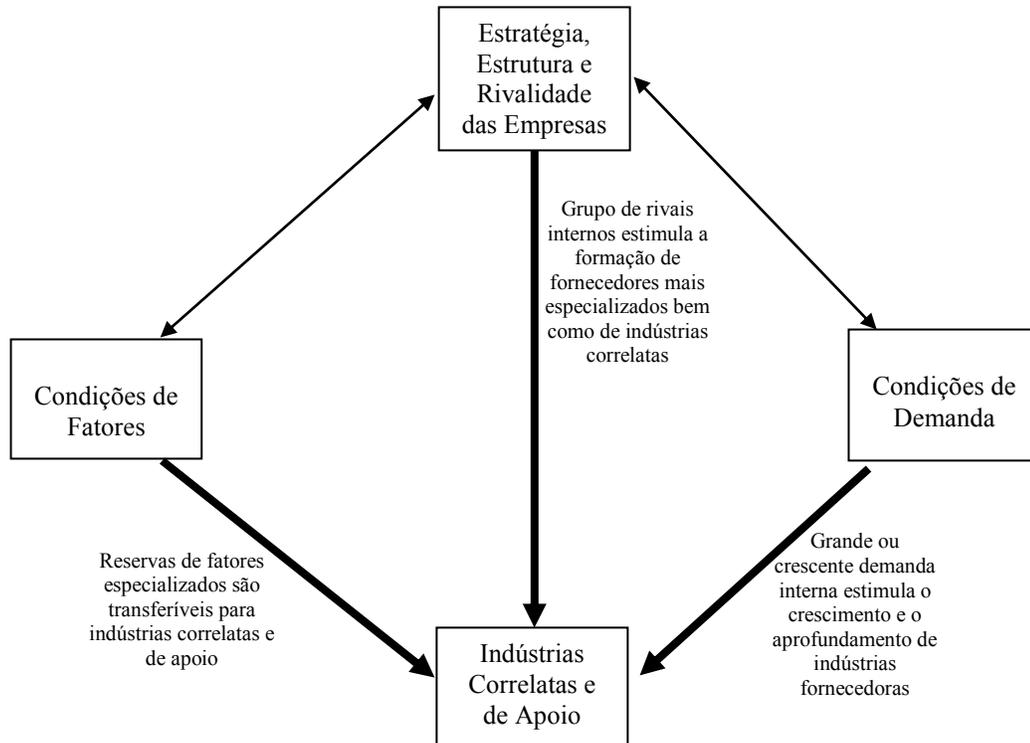
3.4.3 Indústrias Correlatas e de Apoio

Para Michael Porter, este determinante da competitividade sistêmica se refere à presença interna de indústrias de abastecimento ou indústrias correlatas, que dão apoio às indústrias principais. A importância das empresas correlatas vai além da eficiência no fornecimento, pois requer-se, preferencialmente, a sua capacidade de competir internacionalmente, já que, estas irão conferir vantagens potenciais às empresas do país em outras indústrias e aumentarão a competitividade no seu segmento.

As indústrias correlatas e de apoio podem favorecer às indústrias principais através de: o fornecimento eficiente e rápido de insumos de elevada qualidade; através do fornecimento eficiente de máquinas, equipamentos, *know-how*, peças de reposição, assistência técnica e

serviços pós-venda; e através da coordenação eficiente pode-se reduzir os custos de transação e os custos de espera e assimilação das tecnologias importadas (PORTER, 1993).

O fortalecimento das condições da indústria correlata e de apoio, acrescenta Porter (1993), poderá ser atingido através da influência dos outros determinantes do Diamante Competitivo, como mostrado na Figura 4.



Fonte: Porter, 1993

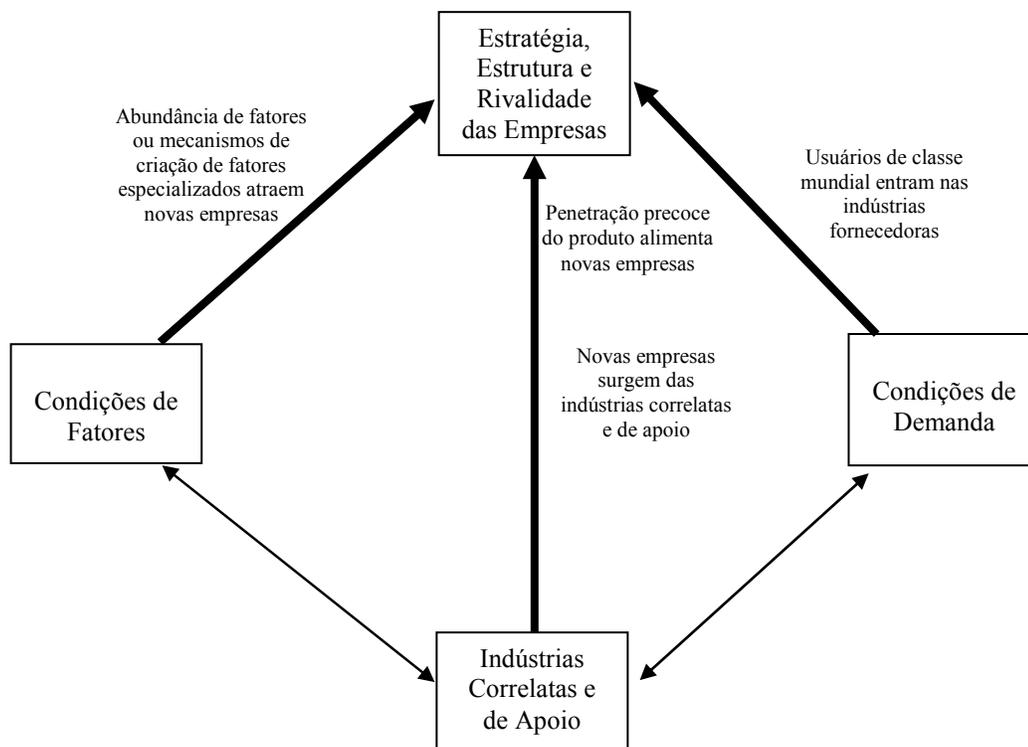
Figura 4. Influências sobre o desenvolvimento de indústrias correlatas e de apoio

3.4.4 Estratégia, Estrutura Concorrencial e Rivalidade entre as Empresas

O quarto determinante é o contexto no qual as firmas são criadas, organizadas e dirigidas, bem como a natureza da rivalidade interna, ou seja, cada tipo de indústria tem o seu próprio modelo de administração e dinâmica. A ação deste determinante influencia o nível de concorrência existente em um mercado e será importante para o desenvolvimento de estratégias e da competitividade das empresas (PORTER, 1993).

A rivalidade, forçará às empresas a buscarem o aprimoramento no uso dos seus recursos e no uso da tecnologia, incrementando o investimento em P&D, na qualificação da mão de obra, na infra-estrutura, etc. Também, pode incentivar à coordenação e cooperação entre as empresas, tanto de forma vertical (compradores e fornecedores) como horizontal (concorrentes), proporcionando ganhos de competitividade a partir da sinergia gerada pelo estreitamento das relações (HENRIQUES, 1999).

No Diamante Competitivo, o determinante Estratégia, Estrutura e Rivalidade das Empresas também é influenciado pelos outros determinantes, como mostra a Figura 5.



Fonte: Porter, 1993

Figura 5. Influências sobre a rivalidade interna

3.4.5 O Acaso

Ocorrências fortuitas são aquelas exógenas às circunstâncias e ao controle de um país, ficando fora do alcance das empresas. Esses acontecimentos (invenções, descobertas, fatos políticos externos e novas tendências no mercado mundial) são importantes porque podem criar

interrupções na dinâmica da competição, criando, até, novas oportunidades de negócios. No entanto, esses acontecimentos terão impactos assimétricos sobre os países e as suas indústrias (PORTER, 1993).

Porter (1993) menciona, ainda, que essas ocorrências fortuitas podem afetar todos os determinantes do Diamante Competitivo e que, a nação com o Diamante Competitivo mais favorável terá mais chances de transformar os acasos em vantagens competitivas.

3.4.6 O Governo

Segundo Porter (1993), o governo é tratado com destaque nos estudos sobre a competitividade sistêmica, a ponto de ter sido um candidato para ser considerado como o quinto determinante no método do “diamante”. No entanto, ele menciona que isso não iria contribuir à compreensão da influencia do estado nos quatro determinantes do Diamante Competitivo.

As políticas governamentais, que incluem às políticas públicas e industriais, como menciona Kupfer et. al (2002), são o conjunto de incentivos e regulações que podem afetar a alocação inter e intra-industrial de recursos, influenciando a estrutura produtiva e patrimonial, a conduta e o desempenho dos agentes em um determinado espaço nacional.

A política industrial tem o objetivo de promover a atividade produtiva, visando o seu desenvolvimento. A forma mais adequada dessas políticas dependerá do estágio de desenvolvimento do país e da indústria a ser promovida. Quer dizer que haverá maior intervenção do estado tanto menor o nível de industrialização do país, mas evoluindo de forma dinâmica ao longo do tempo (KUPFER et. al., 2002).

Os instrumentos da política industrial podem ser de regime regulatório (concorrencial, ambiental, consumidor, propriedade intelectual) e de regime de incentivo (medidas fiscais e financeiras, créditos e estímulos à exportação, etc.) (KUPFER et. al, 2002; POSSAS et. al, 2002).

Finalmente, Porter (1993), diz que políticas governamentais e industriais bem sucedidas criam o ambiente sistêmico adequado no qual as empresas poderão se desenvolver e criar vantagens competitivas.

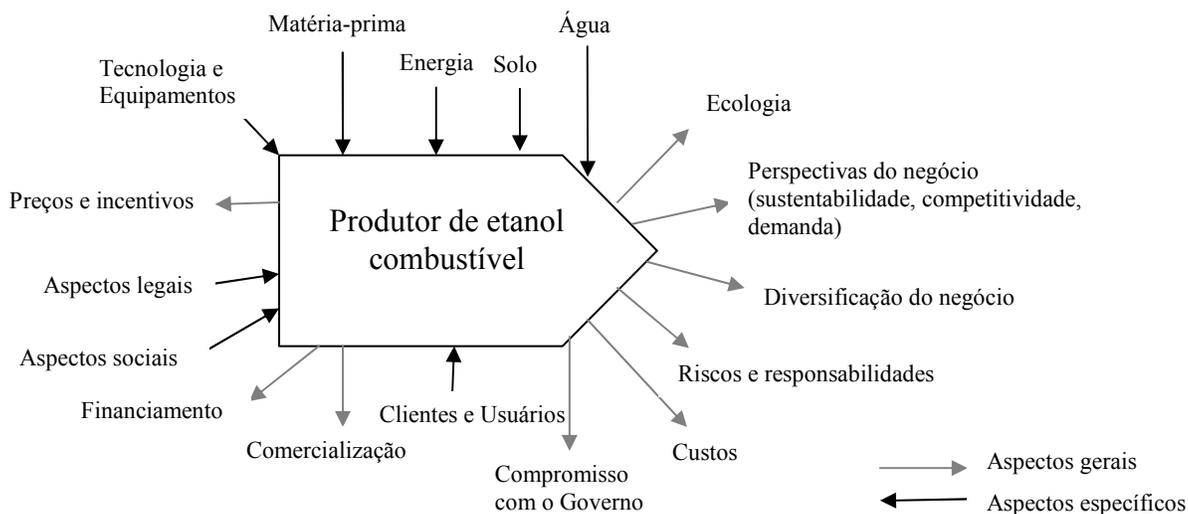
3.5 O Diamante Competitivo adaptado à análise da indústria do etanol da cana

Na seção anterior foi descrita a ferramenta de análise da competitividade sistêmica, chamada Diamante Competitivo, proposta por Michael Porter. Essa ferramenta foi escolhida como modelo de método para esta tese, devido a sua abordagem sistêmica e à possibilidade que oferece para estruturar o ambiente nacional que envolve a uma indústria.

No entanto, a sua aplicabilidade para analisar a indústria de etanol combustível da cana-de-açúcar apresenta algumas limitantes, em função da especificidade do setor, das particularidades do mercado de biocombustíveis e pela falta de exemplos que mostrem o uso do método do Diamante na análise sistêmica de indústrias de bioenergia.

Nesse sentido, foi elaborada uma adaptação do Diamante Competitivo, na busca de uma ferramenta de análise que permitisse se aproximar do objetivo proposto nesta tese.

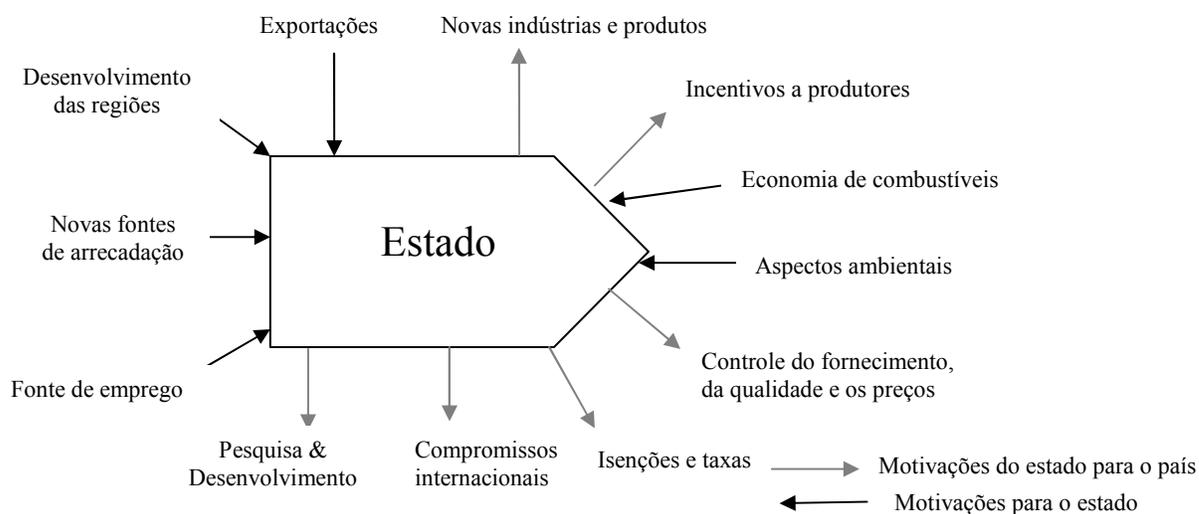
Em primeiro lugar, procurou-se identificar os principais aspectos (gerais e específicos) relacionados aos produtores de etanol de cana-de-açúcar, para servirem de base na identificação dos determinantes e dos fatores competitivos, do método de análise que será utilizado. Esses aspectos considerados na indústria do etanol são apresentados por Briceño (2006), na Figura 6.



Fonte: Briceño, 2006

Figura 6. Principais aspectos que deve considerar o possível produtor de etanol

O próprio Briceño (2006), na Figura 7, menciona um conjunto de aspectos de interesse e de compromisso do Estado para o desenvolvimento da indústria de etanol, seja através de políticas públicas ou de uma política industrial direta. Esses aspectos contribuíram como base para identificar o papel do estado, assim como os fatores competitivos utilizados na ferramenta de análise desta tese.



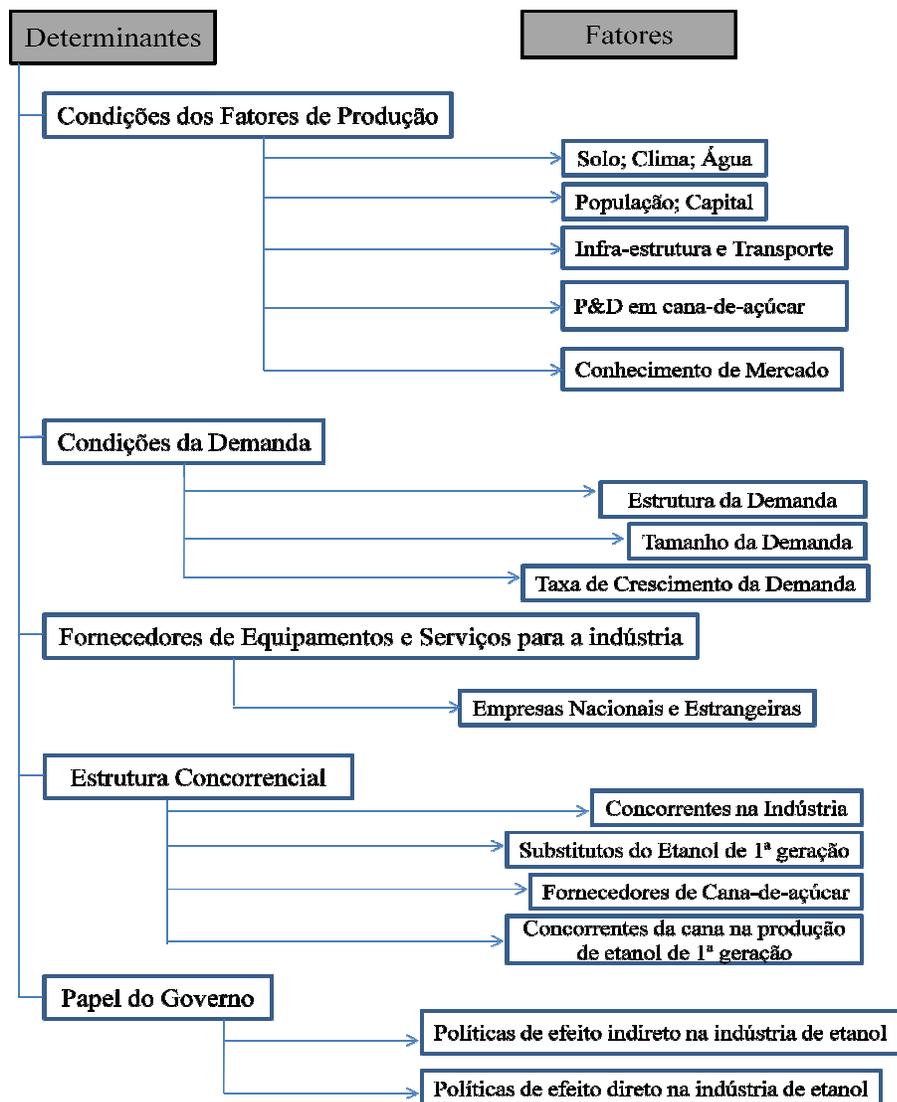
Fonte: Briceño, 2006

Figura 7. Principais aspectos que deve considerar o Estado

3.5.1 Determinantes e Fatores adaptados à indústria de etanol da cana-de-açúcar

A partir do método de análise do Diamante Competitivo e dos aspectos (gerais e específicos) inerentes à indústria de etanol com maior interesse para o produtor de etanol e o Estado, na Figura 8 foram propostos os determinantes e os fatores para a análise da competitividade sistêmica da indústria de etanol da cana nos países da América Latina.

Os determinantes e os fatores propostos tiveram o objetivo de estruturar o ambiente sistêmico que influenciará a criação da indústria de etanol e a sua competitividade nos países da região.



Fonte: Elaboração própria

Figura 8. Determinantes e Fatores adaptados

- a) **Determinante Condições dos Fatores de Produção:** Permite identificar a dotação dos fatores de produção encontrados em um país, que terão influência na criação ou no desenvolvimento da indústria de etanol da cana-de-açúcar.

Foram considerados fatores que atingem toda a cadeia de produção do etanol da cana-de-açúcar, que vão desde os encontrados de forma natural no país e os fatores oferecidos pela sociedade.

- **Solo** (poderá considerar a área plantada e disponível para a cana-de-açúcar, assim como a sua qualidade, as suas limitações, entre outros aspectos inerentes ao uso da terra);
 - **Clima** (este fator deverá permitir analisar as principais variáveis climáticas que influenciam a produção de cana-de-açúcar e de etanol combustível, tendo como exemplo as precipitações e a amplitude térmica encontrada nas áreas de produção de cana);
 - **Água** (este fator tem ampla importância na análise da produção de etanol, pois o seu uso eficiente pode melhorar a competitividade, tanto na área agrícola como nos processos industriais. Será importante avaliar a disponibilidade, as questões legais e ambientais deste recurso);
 - **População** (este fator deverá avaliar a disponibilidade total de mão de obra no país, assim como a disponibilidade de mão de obra especializada e qualificada para as tarefas que são demandadas pela indústria de etanol da cana);
 - **Capital** (terá de ter foco na disponibilidade de capital e nas condições que o país apresenta para os investimentos que serão necessários na indústria de etanol);
 - **Infra-estrutura e Transporte** (deverá permitir analisar as condições e a eficiência da infra-estrutura e das vias de transporte existentes no país, principalmente as que poderiam ser utilizadas pela indústria de etanol);
 - **P&D na indústria da cana-de-açúcar** (conhecer o tamanho e estrutura das instituições envolvidas em P&D em favor da cana e do etanol, assim como os atuais programas de pesquisa);
 - **Conhecimento do mercado de etanol** (este fator poderá analisar a experiência temporal do país em relação ao mercado nacional de etanol ou as dificuldades, que teve ou tem, para criar esse mercado).
- b) **Determinante Condições da Demanda:** Este determinante considera fatores que permitem analisar o ambiente do país que afeta a demanda do etanol combustível:
- **Estrutura da Demanda** (analisará os principais componentes da demanda interna de etanol combustível, normalmente definida por lei, como o consumidor final que adquire

a mistura etanol-gasolina na bomba, e o consumidor intermediário, que são a empresas que adquirem o etanol e o misturam com a gasolina);

- **Tamanho da Demanda** (este fator pretende analisar o tamanho total da demanda de etanol combustível no país, que deverá influenciar no interesse dos investidores);
- **Crescimento da Demanda** (foca à análise no ritmo de crescimento da demanda de etanol, principalmente, a partir do ritmo de crescimento da gasolina, já que a demanda de etanol é fixada pela lei de mistura).

c) **Determinante Fornecedores de equipamentos e serviços para a indústria da cana:**

Este determinante está focado ao ambiente oferecido pela indústria de apoio à indústria de etanol da cana ou indústria principal. Considera fatores que atingem à indústria de equipamentos nacional e estrangeira presente no país, assim como às empresas que oferecem serviços à indústria principal:

- **Empresas Nacionais e Estrangeiras** (este fator poderá analisar as empresas fornecedoras de equipamentos e de serviços para a indústria de etanol de cana-de-açúcar. Essas empresas poderão ser subdivididas entre empresas especializadas no setor, também chamadas empresas de apoio, e empresas de produtos e serviços gerais, mas que fornecem à indústria principal (exemplo: tratores, tubos de aço, etc.).

d) **Determinante Estrutura Concorrencial:** Deverá refletir o ambiente formado pela indústria de etanol da cana, que poderá incluir aos produtores de etanol e seus concorrentes diretos, indiretos e potenciais.

- **Concorrentes na Indústria** (este fator permite analisar a quantidade e o comportamento das empresas que industrializam a cana-de-açúcar, sejam elas produtoras de etanol combustível ou não);
- **Substitutos do etanol de 1ª geração** (este fator focará na análise da presença e das características de mercado dos produtos alternativos ao etanol de 1ª geração, como combustível substituto da gasolina automotiva em um país);

- **Fornecedores de cana-de-açúcar** (terá como foco de análise o ambiente formado pelos produtores de cana-de-açúcar, podendo incluir questões sobre a produção, o seu crescimento, a eficiência, o rendimento agrícola, entre outros);
 - **Concorrentes da cana-de-açúcar na produção de etanol de 1ª geração** (focará a análise no ambiente relativo às matérias-primas para a produção de etanol de 1ª geração disponíveis no país).
- e) **Determinante Papel do Governo:** Deverá refletir o papel e a influência do governo face à criação ou desenvolvimento do mercado de etanol combustível.
- **Políticas de Efeito Indireto na Indústria da Cana-de-açúcar** (Este fator deverá permitir analisar as políticas públicas adotadas por um governo, cujo alcance abrangente impacta os diferentes setores industriais e sociais, e poderiam ter efeitos indiretos na indústria de etanol da cana-de-açúcar);
 - **Políticas de Efeito Direto na Indústria de Cana-de-açúcar** (Este fator deverá permitir analisar a política industrial adotada por um governo em prol da indústria de etanol combustível da cana-de-açúcar)

3.5.2 Limitações do método de análise adotado nesta tese

A ferramenta utilizada para analisar a competitividade sistêmica da indústria de etanol da cana-de-açúcar na América Latina, adaptada a partir do método de análise chamado Diamante Competitivo, proposto por Michael Porter, permitiu, primeiramente, estruturar o ambiente sistêmico que deverá envolver aquela indústria em cada país, identificando os chamados Determinantes da Competitividade Sistêmica.

Foram cinco os Determinantes adotados, para os quais foram propostos um conjunto de Fatores com o objetivo de adicionar as questões mais importantes no processo de análise da competitividade sistêmica.

No entanto, identificou-se algumas limitações na aplicação deste modelo de análise nos países escolhidos:

Primeiro limitante: não há outros casos, exemplos, da aplicação do modelo Diamante Competitivo na análise de competitividade na indústria dos biocombustíveis, conseqüentemente, haveria a possibilidade de existirem outros determinantes e outros fatores que poderiam ser adaptados e sugeridos para a análise competitiva dessa indústria. Nesse sentido, considera-se que este método de análise é uma primeira aproximação no estudo da competitividade sistêmica focada exclusivamente à indústria de etanol combustível.

Segundo limitante: Os fatores propostos têm ampla abrangência de análise, evidenciando, a partir disso, que a aplicabilidade na análise de um país dependerá da disponibilidade e da qualidade dos dados.

Terceiro limitante: o Diamante Competitivo acaba, na sua essência, é um modelo de análise qualitativo, que apesar de facilitar a construção e entendimento do ambiente sistêmico e dos seus fatores competitivos, não ofereceu a possibilidade de mensurar o nível de competitividade desse ambiente sistêmico.

3.5.2.1 Análise quantitativa do método aplicado na tese

O Diamante Competitivo de Michael Porter aponta a descrição da qualidade, a estrutura e o dinamismo das dimensões competitivas do ambiente sistêmico. Porém, nesta tese também busca-se avaliar a intensidade competitiva do ambiente sistêmico, que permita identificar os fatores críticos competitivos presentes no cenário de cada país e avaliar comparativamente os diferentes países da região latino-americana.

Nesse sentido, tendo como referência os trabalhos de Pistonesi et. al. (2008); Guttman et. al. (2004); e OLADE (1997), a análise dos fatores competitivos propostos foi complementada a partir da construção e seleção de indicadores, que permitiram avaliar a intensidade competitiva de

cada fator e determinante adotado, assim como quantificar o ambiente sistêmico encontrado em cada país e na região toda.

As limitações identificadas nos fatores competitivos se estenderam na construção e análise dos indicadores que foram utilizados, já que, estes são evidentemente dependentes da disponibilidade de dados e, além disso, exigem um caráter semelhante que permita comparar a intensidade competitiva entre os países avaliados.

Tendo em vista essa limitação, utilizou-se o método de pesquisa *Survey* como referência, explicado amplamente por Freitas, et. al.(2000), para o levantamento de dados através da coleta chamada Corte-transversal². As fontes desses dados recariam sobre os documentos e trabalhos publicados pelas entidades governamentais, centros de pesquisa e organizações internacionais, que estudam e publicam sobre a realidade econômica, industrial e energética dos países da América Latina³.

Finalmente, como um dos objetivos da análise quantitativa do ambiente sistêmico era mensurar a intensidade da sua competitividade entre os países, foi proposto um sistema de pontuação que vá de zero até cinquenta, divididos igualmente entre os cinco determinantes da estrutura de análise sistêmico elaborada, ou seja, cada determinante poderá obter a máxima de dez pontos de intensidade competitiva.

Esse sistema equitativo de pontos foi baseada em Porter (1993), quem explica que a vantagem competitiva, inicialmente, pode ser desenvolvida em qualquer um dos determinantes do Diamante Competitivo. Sendo que, as vantagens adquiridas por um país ou uma indústria podem ir se movimentando por todos os determinantes à medida que a indústria evolui, mudando e por vezes acumulando.

² Na pesquisa tipo *Survey*, o Corte-transversal é a coleta de dados feito em um só momento (Freitas, 2000). Para este trabalho serão considerados os últimos dados disponíveis nos países pesquisados. Assim, com uma indústria de etanol da cana-de-açúcar recente na maioria dos países, observou-se uma alta dispersão e pouca especificidade, e, em alguns casos, a falta de atualização dos dados. Consequentemente, resolveu-se que o “momento” a ser considerado no levantamento de dados será o período compreendido entre os anos de 2005 e 2011 ou, para alguns casos específicos e necessários, será considerado o último dado oficial disponível no país.

³ É comum que a pesquisa *Survey* seja aplicada através de entrevistas e questionários (Freitas, 2000). Porém, devido à dificuldade que se teve para obter informação diretamente de políticos, especialistas, funcionários e outras pessoas envolvidas com o tema dos biocombustíveis em cada país, optou-se pelo uso de dados oficiais disponíveis nos relatórios e publicações encontrados em livros, artigos e as bases de dados online de cada país.

3.5.2.2 Indicadores propostos para a análise dos fatores competitivos

Nas tabelas seguintes são apresentados os indicadores propostos no método de avaliação da competitividade sistêmica. Esses indicadores foram aplicados no estudo elaborado para cada país, utilizando dados encontrados entre o período de 2005 e 2011.

Cada tabela se refere a cada um dos cinco determinantes que estruturam o ambiente sistêmico circundante à indústria de etanol da cana-de-açúcar. Assim, para cada fator é apresentado o respectivo indicador, ou indicadores, a sua forma de cálculo, o seu objetivo, os seus efeitos esperados e a sua normalização. Em relação a esse último aspecto, cada indicador tem por valor escalar $[0, 1]$, onde *zero* é o pior valor e *um* o melhor valor na avaliação.

Tabela 1. Determinante – Condições dos Fatores de Produção

(continua)

Fator	Indicador	Forma de cálculo	Objetivo	Efeitos	Normalização
Solo	% da área para plantar cana em relação à área agrícola disponível	$\frac{\text{Área com potencial para plantar cana}}{\text{Área agrícola disponível}}$	Medir a disponibilidade de solo para plantar cana	A maior disponibilidade de área ótima para a cana oferece um ambiente melhor para o desenvolvimento da indústria do etanol	0 = 0% 1 = 100%
Clima	% da temperatura nas áreas de produção de cana em relação à temperatura recomendada para a cana na literatura	$\frac{\left(\frac{T^{\circ}min.}{T^{\circ}min.recomendada} + \frac{T^{\circ}max.}{T^{\circ}max.recomendada}\right)}{2}$	Medir o intervalo de temperatura encontrado nas áreas de produção de cana	Quanto mais altas as temperaturas da região produtora, em relação às temperaturas recomendadas pela literatura, melhor será o ambiente de produção	0 = 0% 1 ≥ 100%
Água	% da cana irrigada	$\frac{\text{Área com cana irrigada}}{\text{Total área plantada com cana}}$	Avaliar o uso da água na cultura da cana	O maior uso da água reduz a competitividade da cultura	0 = 100% 1 = 0%
População	% de mão de obra disponível para o crescimento da indústria da cana	$\frac{\text{Possíveis empregos a serem gerados na expansão da indústria de etanol}}{\text{n}^{\circ} \text{ médio de desempregados no país}}$	Avaliar a disponibilidade de mão de obra total	A maior disponibilidade de mão de obra melhora o ambiente em caso de expansão da indústria	0 = 100% 1 = 0%

	Disponibilidade de cientistas e engenheiros no país	<i>Indicador elaborado pelo Foro Econômico Mundial no Relatório de Competitividade 2011-2012 (1=baixa disponibilidade; 7=alta disponibilidade)</i>	Medir a disponibilidade total de mão de obra qualificada	Maior nível da mão de obra disponível pode melhorar o cenário para desenvolver uma indústria nova como a de biocombustíveis	0 = 1 1 = 7
Capital	Taxa de juros ativa	<i>Média da taxa de juros ativa (2005 – 2010)</i>	Medir a taxa de juros dos empréstimos bancários	Menores taxas de juros aos empréstimos podem incentivar os investimentos no país.	0 ≥ 52% (maior taxa encontrada no mundo) 1 ≤ 2% (menor taxa encontrada no mundo)
	Condições para o investimento	<i>Colocação do país no ranking "Doing Business" do Banco Mundial (2012)</i>	Avaliar as condições de um país para receber investimentos	Uma melhor colocação do país no ranking significará maior facilidade para investir no país	0 = 182 (última colocação) 1 = 1 (1ª colocação)
	Participação dos investimentos em etanol em relação aos investimentos totais em biocombustíveis (2005 – 2010)	<i>$\frac{\text{Investimentos no setor sucroalcooleiro}}{\text{Investimento nos biocombustíveis}}$</i>	Avaliar o nível de investimento na indústria sucroalcooleira	Maior porcentagem de participação do etanol nos investimentos em biocombustíveis melhora as perspectivas de desenvolvimento da indústria	0 = 0% 1 = 100%
Infra-estrutura e	% de estradas em bom estado	<i>$\frac{\text{Estradas asfaltadas}}{\text{Total de estradas existentes}}$</i>	Avaliar a qualidade das rodovias do país	Maior quantidade de estradas em bom estado, melhor as condições para o	0 = 0% 1 = 100%

Transporte				transporte da cana e do etanol pelo país	
	Índice de desempenho logístico	<i>Índice elaborado pelo Banco Mundial (1=baixo desempenho; 5=alto desempenho)</i>	Medir o desempenho da logística e qualidade da infraestrutura para o comércio e transporte de um país	Alto desempenho reflete maior eficiência e qualidade logística, melhorando o ambiente para atividades industriais e comerciais	0 = 1 1 = 5
P&D em cana	% do crescimento total da produtividade da cana (1975 – 2010)	$\frac{\text{Produtividade 2010} - \text{Produtividade 1975}}{\text{Produtividade 1975}}$ $\left(\frac{t}{ha}\right)$	Medir o crescimento total da produtividade agrícola da cana	Maior crescimento da produtividade da cana pode refletir o nível e a importância em P&D	0 = 0% 1 = 100%
	% atendida da demanda de etanol estabelecida por lei	$\frac{\text{Demanda de etanol atendida}}{\text{Demanda de etanol estabelecida por lei}}$	Medir o tamanho do mercado nacional de etanol sendo atendido	Maior capacidade para atender a demanda pode refletir a maturidade do mercado	0 = 0% 1 = 100%
Conhecimento de mercado	Experiência da indústria de etanol	$\frac{\text{Nº anos do mercado de etanol}}{\text{Nº anos do país com mais experiência de mercado (Brasil - 36 anos)}}$	Medir a experiência no mercado nacional de etanol combustível	A atual experiência relativa do país poderá refletir o cenário presente da indústria de etanol	0 = 0% 1 = 100%

Fonte: Elaboração Própria

Comentários:

- Cada indicador reflete a dependência dos dados disponíveis em cada país, limitando, assim, a especificidade e/ou abrangência determinística na avaliação da competitividade de cada um dos fatores estabelecidos.
- É importante mencionar que nem todos os indicadores avaliam de forma direta à indústria de etanol da cana, pois alguns indicadores afetam de forma indireta o ambiente dessa indústria, como: a disponibilidade do total de mão de obra qualificada no país, a taxa de juros ativa ou as condições de investimento no país, entre outros.
- Há alguns indicadores propostos que foram elaborados por outros autores, como: O Foro Econômico Mundial e o Banco Mundial.
- Na análise do fator Clima, encontrou-se uma forte limitação pela falta de dados, pois poderiam ser analisadas questões como a radiação solar, a sazonalidade e a temperatura, entre outros. O indicador utilizado considera somente o intervalo de temperatura média encontrada nas áreas de produção de cana, contrastado com a temperatura ótima recomendada na literatura para a produção de cana.
- No fator Capital, a taxa de juros ativa se refere à taxa de juros cobrada aos empréstimos bancários. Compara-se a taxa de juros do país entre a maior (República do Congo) e a menor (Japão) taxa de juros registrada atualmente no mundo.
- As condições de investimento avaliam a facilidade: na abertura de empresas, na obtenção de alvarás de construção, na obtenção de eletricidade, no registro de propriedade, no pagamento de impostos, no comércio internacional, na execução de contratos, na resolução de insolvência e na eficiência da proteção ao investidor.
- O desempenho logístico reflete a eficiência logística do país, com base no funcionamento da alfândega, na qualidade da infra-estrutura de comércio e transporte, nos preços e a facilidade para realizar embarques, na capacidade de acompanhamento dos envios e na frequência com que os embarques chegam ao seu destino final no tempo programado.
- O fator P&D em Cana-de-açúcar, considera o crescimento na produtividade da produção de cana nos últimos 35 anos. Países que têm programas de melhoramento de cana e instituições de pesquisa eficientes deverão ter maior aumento de produtividade.

Tabela 2. Determinante – Condições da Demanda

Fator	Indicador	Forma de cálculo	Objetivo	Efeitos	Normalização
Estrutura da Demanda	Lei de mistura Obrigatória etanol-gasolina	<i>Existência da lei</i> (Sim= 1; Não=0)	Verificar a existência da lei que cria a demanda de etanol combustível	A existência da lei garante a demanda de biocombustível	0 = 0 1 = 1
	Especificação técnica para comercializar o etanol	<i>Existência da especificação técnica</i> (Sim= 1; Não=0)	Verificar a existência de controle do produto que permita a mistura e a comercialização	A existência das normas técnicas permite controlar a qualidade do produto e a venda da mistura etanol-gasolina	0 = 0 (não) 1 = 1 (sim)
Tamanho da Demanda	% da demanda de etanol em relação ao maior consumidor de etanol	$\frac{\text{Demanda total de etanol (Bilhões de litros)}}{\text{Demanda de etanol do maior consumidor (Bilhões de litros)}}$	Medir o tamanho total da demanda de etanol	O tamanho absoluto da demanda afeta o comportamento, a motivação e as oportunidades de investimento das empresas do setor	0 = 0% 1 = 100%
Crescimento da Demanda	Taxa de crescimento da demanda de etanol	<i>Taxa anual de crescimento do consumo de gasolina</i>	Medir o ritmo de crescimento da demanda de etanol	O crescimento da demanda de etanol dependerá do crescimento do consumo de gasolina	0 ≤ 0% 1 ≥ 23% (país com maior crescimento)

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 3. Determinante – Fornecedores de equipamentos e serviços para a indústria da cana

Fator	Indicador	Forma de cálculo	Objetivo	Efeitos	Normalização
Empresas Nacionais e Estrangeiras	Fornecedores de sistemas completos de produção de etanol combustível	$\frac{N^{\circ} \text{ de empresas nacionais}}{N^{\circ} \text{ total de empresas atuantes (nacionais e estrangeiras)}}$	Avaliar a presença de empresas especializadas no fornecimento à indústria de etanol da cana-de-açúcar	Empresas nacionais especializadas reforçam a competitividade e podem facilitar a expansão da produção	0 = 0% 1 = 100%

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 4. Determinante – Estrutura concorrencial

(continua)

Fator	Indicador	Forma de cálculo	Objetivo	Efeitos	Normalização
Concorrentes na Indústria	Crescimento das empresas produtoras de etanol	<i>Taxa de crescimento dos produtores de etanol (2005 – 2011)</i>	Medir o ritmo de crescimento das empresas produtoras de etanol combustível	Maiores taxas de crescimento refletem maior tamanho e concorrência na indústria	0 = 0% 1 = 100%
	Peso das empresas de etanol na indústria da cana	$\frac{N^{\circ} \text{ de empresas de etanol}}{N^{\circ} \text{ das empresas industrializadoras da cana-de-açúcar}}$	Avaliar a participação do etanol na indústria da cana-de-açúcar	Maior participação do etanol é maior diversificação na indústria açucareira podendo torná-la mais	0 = 0% 1 = 100%

				competitiva	
	Média do superávit da produção de açúcar	$\frac{\text{Média exportação de açúcar}}{\text{Média produção de açúcar}}$	Medir o superávit da produção de açúcar da cana, principal produto da indústria	O superávit de açúcar pode aumentar o potencial disponível de matéria-prima para o etanol	$0 \leq 0\%$ $1 \geq 100\%$
Substitutos do etanol de 1ª geração	Nº de produtos substitutos da gasolina considerados no país	<i>Nº dos principais cinco produtos alternativos à gasolina considerados para serem usados no país</i>	Avaliar a quantidade de alternativas consideradas para substituir à gasolina, além do etanol de 1ª geração	Tanto menor o número de concorrentes do etanol de 1ª geração melhor será o ambiente para a indústria da cana	$0 = 5$ (principais combustíveis alternativos) $1 = 0$
Fornecedores de cana-de-açúcar	Rendimento agrícola da cana	<i>Rendimento médio da produção de cana (t/ha)</i>	Avaliar o rendimento médio agrícola da cana	Maior produtividade agrícola pode significar mais cana para a indústria de etanol	$0 \leq 0,9 \text{ t/ha}$ $1 \geq 125 \text{ t/ha}$
	Duração da safra da cana	<i>Nº de dias que dura a safra da cana</i>	Avaliar o período de safra da cana	Tanto maior o período de safra maior a disponibilidade de cana para a indústria no ano	$0 = 0 \text{ dias}$ $1 = 365 \text{ dias}$
	Crescimento da produção de cana	<i>Taxa anual de crescimento da produção de cana</i>	Avaliar o ritmo de crescimento da produção de cana	Maiores taxas de crescimento poderá significar o crescimento da indústria e da produção de etanol e açúcar	$0 \leq 0\%$ $1 \geq 25\%$

	Uso da vinhaça no campo	<i>Aproveita-se a vinhaça como fertilizante (1 = sim; 0 = não)</i>	Constatar o aproveitamento da vinhaça como fertilizante na produção de cana	O uso da vinhaça no campo poderá oferecer benefícios ambientais e econômicos à indústria	0 = 0 (não) 1 = 1 (sim)
Concorrentes da cana na produção de etanol de 1ª geração	Matérias-primas consideradas na produção de etanol	<i>Nº de matérias-primas utilizadas ou consideradas para produzir etanol de 1ª geração no país</i>	Avaliar a quantidade das principais matérias-primas de etanol consideradas pelo país	Tanto maior o número de concorrentes da cana maior a dificuldade de crescimento da indústria	0 = 7 (Nº principais matérias-primas) 1 = 1 (só cana)

Fonte: Elaboração Própria

Comentários:

- Na Tabela 3, somente foram consideradas as empresas nacionais que conseguem fornecer o sistema industrial completo para produzir etanol da cana-de-açúcar. Isto baseado em Porter (1993) quem menciona para a análise do referido fator, que empresas especializadas e nacionais terão peso maior na competitividade do ambiente sistêmico, em função da maior facilidade de comunicação, coordenação, exigência e negociação fornecedor-cliente.
- É importante mencionar, sobre a Tabela 3, que o indicador escolhido limita a possibilidade de uma análise mais aprofundada para um fator que poderia considerar: as empresas fornecedoras de máquinas e serviços, tanto especializadas quanto gerais, para a produção de cana-de-açúcar, de açúcar e ainda do etanol. Essa limitação surge a partir da falta de informação e pela dificuldade para construir um indicador que abranja todo o ambiente que poderia ser avaliado pelo fator.
- Na Tabela 4, o fator Substitutos do etanol de 1ª geração foi analisado de forma limitada, devido à falta de informação de mercado, propondo um indicador que somente considera o interesse dos países pelos diversos combustíveis alternativos disponíveis, além do etanol de 1ª geração, como: o etanol de 2ª geração, as células de combustível, o gás natural veicular ou GNV, os carros híbridos e elétricos.
- O indicador Rendimento agrícola da cana e o indicador Crescimento da produção da cana em um país, consideram na análise, o intervalo entre o melhor e o pior rendimento agrícola encontrado no mundo.

Tabela 5. Determinante – Papel do Governo

(continua)

Fator	Indicador	Forma de cálculo	Objetivo	Efeitos	Normalização
Políticas de efeito indireto na indústria do etanol da cana	Ações e políticas de incentivo ao mercado da gasolina	<i>Existência de subsídios ou medidas que influenciam o mercado ou o preço da gasolina (0=sim; 1=não)</i>	Verificar a postura do governo em relação ao mercado da gasolina	Subsídios e controle de preço da gasolina podem dificultar o crescimento do mercado de etanol	0 = 0 (sim) 1 = 1 (não)
	Ações e políticas para desenvolver o mercado de energias renováveis	<i>Existência de políticas e ações governamentais em prol das energias renováveis (1=sim; 0=não)</i>	Verificar a postura global do governo em relação às energias renováveis	Políticas e programas de incentivo podem melhorar o cenário do mercado dos biocombustíveis e da indústria da cana	0 = 0 (não) 1 = 1 (sim)
	Ações e políticas de incentivo ao crescimento do parque automotor	<i>Existência de políticas e ações que contribuem ao crescimento do parque automotor (1=sim; 0=não)</i>	Verificar o apoio do governo ao mercado de automóveis	O apoio do governo para o maior crescimento do parque automotor ajudaria incrementar a demanda por etanol	0 = 0 (não) 1 = 1 (sim)
	Força da lei na proteção dos investidores	<i>Indicador elaborado pelo Foro Econômico Mundial no Relatório de competitividade 2011-2012 (0=fraco; 10=forte)</i>	Medir a força com que o governo protege aos investidores e os seus direitos legais	Alto índice de proteção pode melhorar o cenário para novos investimentos como na indústria de etanol	0 = 0 1 = 10

	Ambiente macroeconômico do país	<i>Indicador elaborado pelo Foro Econômico Mundial no Relatório de competitividade 2011-2012 (1=ruim; 7=bom)</i>	Medir o ambiente macroeconômico existente de um país	A estabilidade macroeconômica pode melhorar o cenário para o desenvolvimento do mercado de etanol	0 = 1 1 = 7
	Qualidade do sistema educacional	<i>Indicador elaborado pelo Foro Econômico Mundial no Relatório de competitividade 2011-2012 (1=baixa; 7=alta)</i>	Medir a qualidade de todo o sistema educacional do país	Maior qualidade melhora o cenário para atender as necessidades de mão de obra de uma economia em crescimento	0 = 1 1 = 7
Políticas de efeito direto na indústria do etanol da cana	Programa de etanol combustível	<i>Existência do programa de etanol combustível (1=sim; 0=não)</i>	Verificar a existência do programa governamental de etanol	O programa de etanol, mesmo não implementado, mostra a postura do governo em relação ao etanol combustível	0 = 0 (não) 1 = 1 (sim)
	Incentivos aos produtores de etanol	<i>Existência de incentivos diretos aos produtores de etanol combustível (1=sim; 0=não)</i>	Verificar a existência de incentivos governamentais aos produtores	Incentivos aos produtores pode melhorar o cenário para o aumento de investimento e investidores	0 = 0 (não) 1 = 1 (sim)
	Controle e regulação do mercado de etanol	<i>Existência das entidades governamentais que planejam, regulam e controlam o mercado (1=sim; 0=não)</i>	Verificar a existência de instituições públicas para o controle e regulação	Maior estrutura governamental pode melhorar a implementação do	0 = 0 (não) 1 = 1 (sim)

				programa de etanol	
	Acordos e parcerias internacionais	<i>Existência de acordos e parcerias internacionais em prol da indústria e o mercado de etanol (1=sim; 0=não)</i>	Verificar a existência de acordos internacionais de cooperação	A cooperação internacional melhor o cenário para incrementar a competitividade da indústria de etanol	0 = 0 (não) 1 = 1 (sim)

Fonte: Elaboração Própria

Comentários:

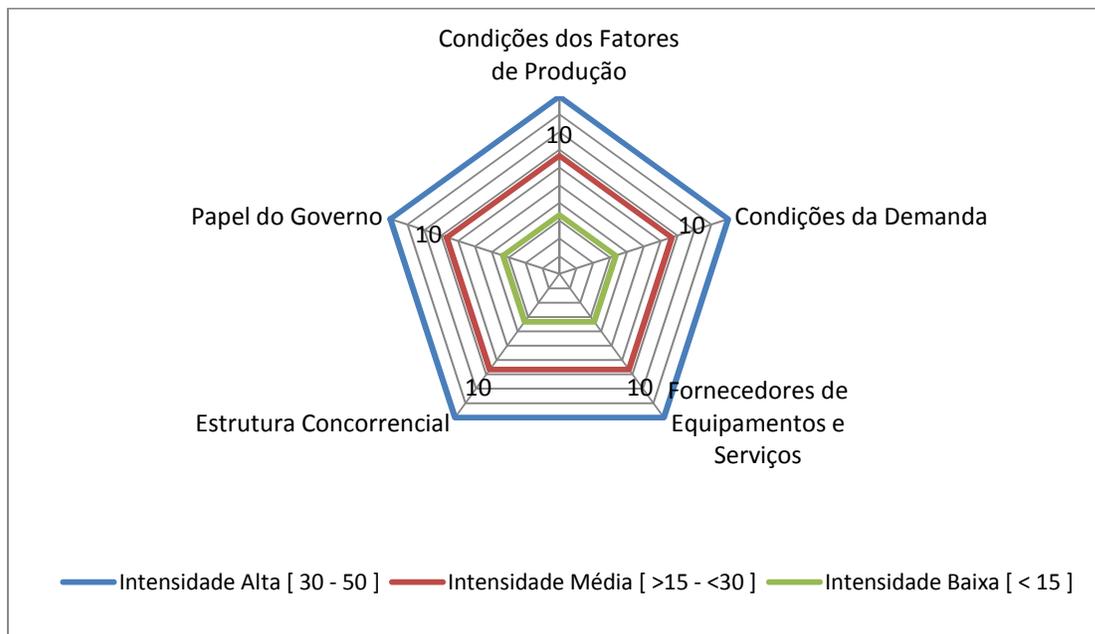
- A influência do governo não se limita aos indicadores estabelecidos na Tabela 5. Pode-se identificar que as ações governamentais podem melhorar o ambiente encontrado no resto de determinantes estabelecidos nesta avaliação, como é descrito a seguir:
- No Determinante Condições dos Fatores de Produção: melhor uso da água e do solo, as leis trabalhistas para o setor, a melhora do ambiente que permitira disponibilizar mais mão de obra qualificada e especializada, o incentivo à P&D e às condições de investimento na indústria.
- No Determinante Condições da Demanda, dependerá do governo a lei e sua implementação que permitirá criar a demanda de etanol combustível.
- No Determinante Empresas fornecedoras de equipamentos e serviços para a indústria da cana, o governo poderá estabelecer políticas industriais específicas que incentivem o maior investimento nessa indústria especializada.
- Finalmente, ressalta-se que o indicador Programa de Etanol, considera a existência do programa implementado no país e, também, a existência de programas de etanol que ainda estão em fase de estudo.

3.5.2.3 A Intensidade Competitiva do Ambiente Sistêmico

Todos os determinantes competitivos propostos para a análise do ambiente sistêmico foram avaliados através do que foi chamada de Intensidade Competitiva. O objetivo é a possibilidade de comparar os ambientes competitivos encontrados em cada país e, também, para poder identificar em qual determinante está sustentada o atual nível competitivo e quais os determinantes que precisariam ser reforçados.

Dessa forma, foi adotado um sistema de pontuação que vai de zero até cinquenta pontos, divididos equitativamente entre os cinco determinantes propostos. A intensidade total do ambiente competitivo em: a) intensidade Alta (entre 30 e 50 pontos); b) intensidade Média (> 15 e < 30 pontos); e c) intensidade Baixa (< 15 pontos), como mostrado no Gráfico 6. A intensidade de cada determinante foi calculado multiplicando o total de pontos obtidos na análise dos

indicadores e a intensidade máxima possível (10), dividindo esse valor pelo número de indicadores adotados na análise dos fatores competitivos.



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 6. Classificação da Intensidade Competitiva

3.5.2.4 Cenário Exógeno no Método Adaptado para a Análise do Ambiente Sistêmico

Como explicado por Porter (1993) o cenário mundial ou exógeno à indústria analisada, entre 2005 e 2011, é caracterizado por diferentes ocorrências, como: fatos políticos, novas tendências de mercado das energias renováveis, combustíveis e alimentos. Esse ambiente exógeno influencia, embora de forma assimétrica, o ambiente sistêmico de um país, podendo oferecer oportunidades e ameaças para o desenvolvimento da indústria de etanol.

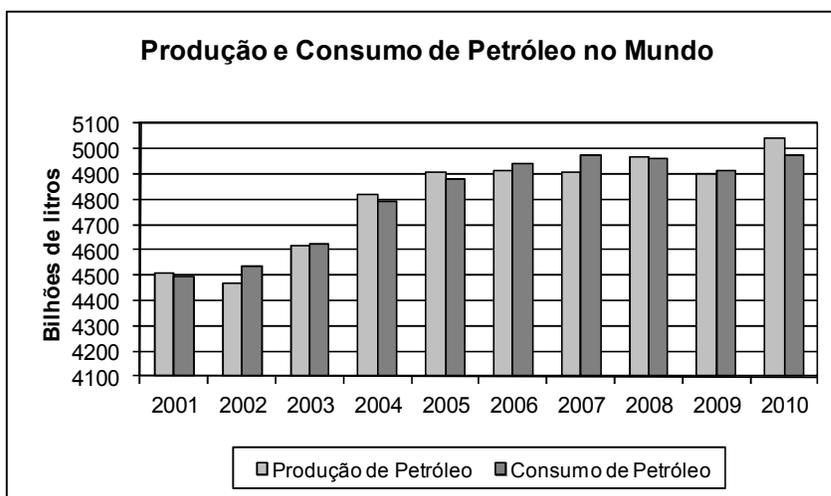
O Gráfico 7 apresenta o acelerado e constante crescimento do consumo mundial de petróleo, superando até o nível da produção. Este cenário tem despertado o interesse dos países pela busca de combustíveis alternativos, para tentar reduzir os efeitos econômicos, energéticos e ambientais.

O Gráfico 8 mostra o crescimento das emissões de CO2 devido ao uso da energia, incluindo a participação das emissões pelo uso do petróleo e seus derivados.

Nesse sentido, o setor mundial de transportes, forte dependente do óleo diesel e da gasolina, derivados do petróleo, tem incrementado as emissões de CO2 em todas as regiões no mundo. No Gráfico 9, mostra-se a participação e crescimento das emissões causadas em três regiões: na América do Norte (encabeçada pelos EUA), na Europa e na América Latina.

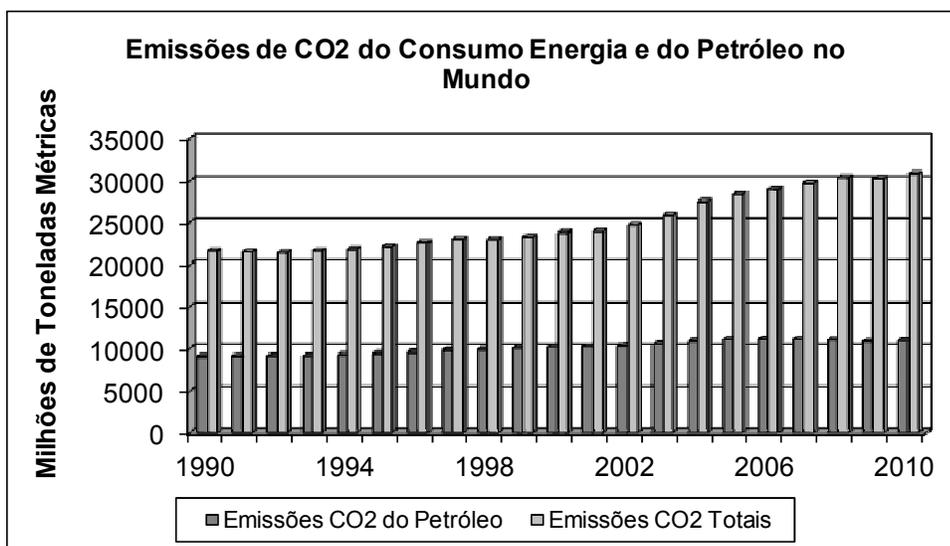
O Gráfico 10 mostra a produção e consumo mundial de gasolina, destacando-se o constante crescimento do consumo e a ocorrência de déficit de mercado nos anos de 2006 e 2007, fatos que também contribuem na busca de alternativas energéticas nos países.

Por outro lado, é importante lembrar que o petróleo, além do rápido crescimento na produção e no consumo, apresenta redução no crescimento das suas reservas mundiais, observando-se um intervalo de quase dez anos para cada nova e importante descoberta, como mostrado no Gráfico 11.



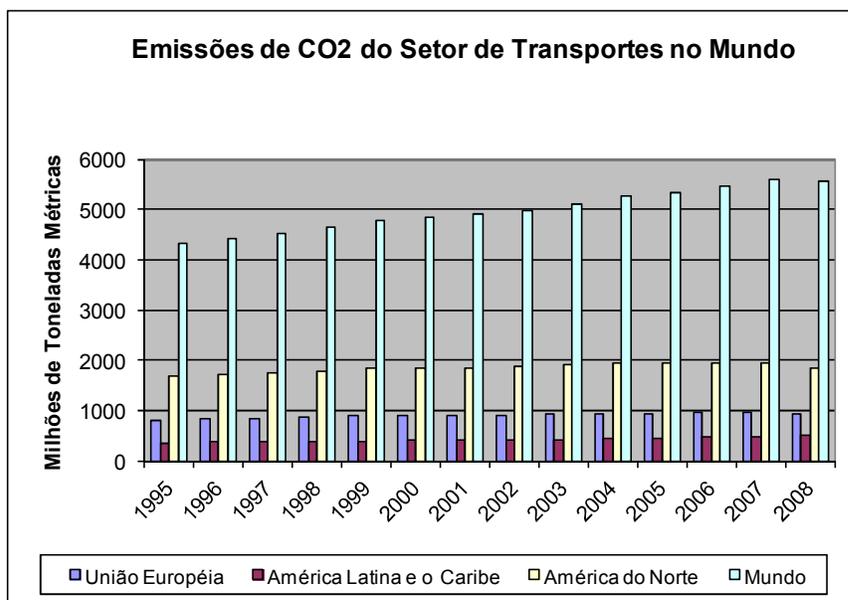
Fonte: Elaboração própria a partir de EIA, 2012

Gráfico 7. Produção e Consumo de Petróleo no Mundo



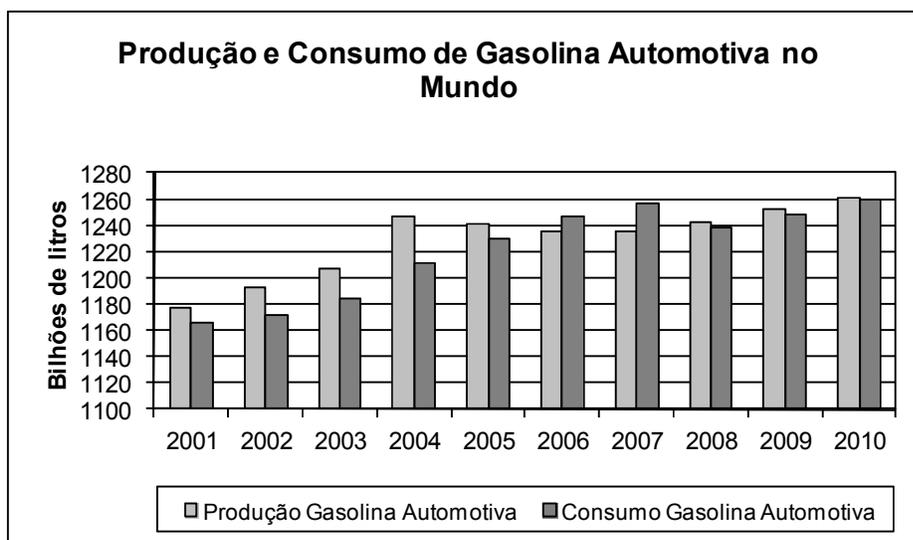
Fonte: Elaboração própria a partir de EIA, 2012

Gráfico 8. Emissões Mundiais de CO2 pelo Consumo de Energia Total e de Petróleo



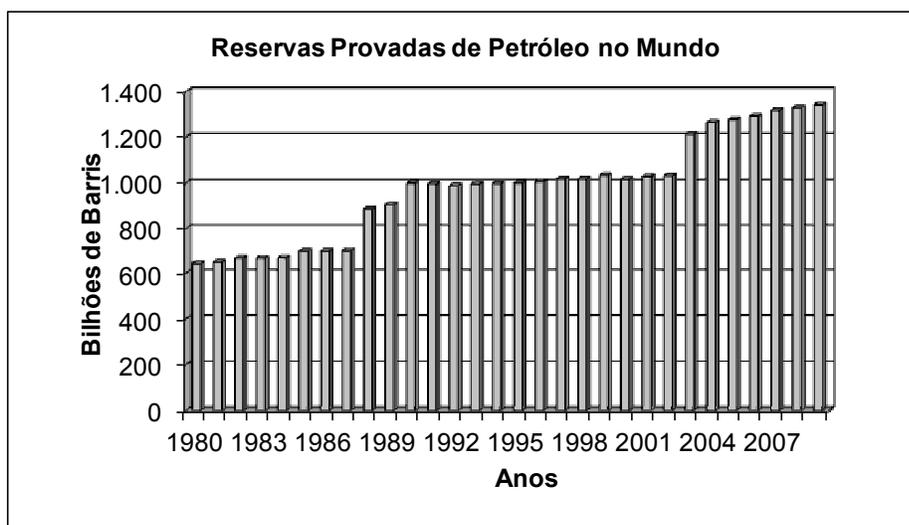
Fonte: Elaboração própria a partir de Banco Mundial, 2012

Gráfico 9. Emissões Mundiais de CO2 pelo Setor de Transportes



Fonte: Elaboração própria a partir de EIA, 2012

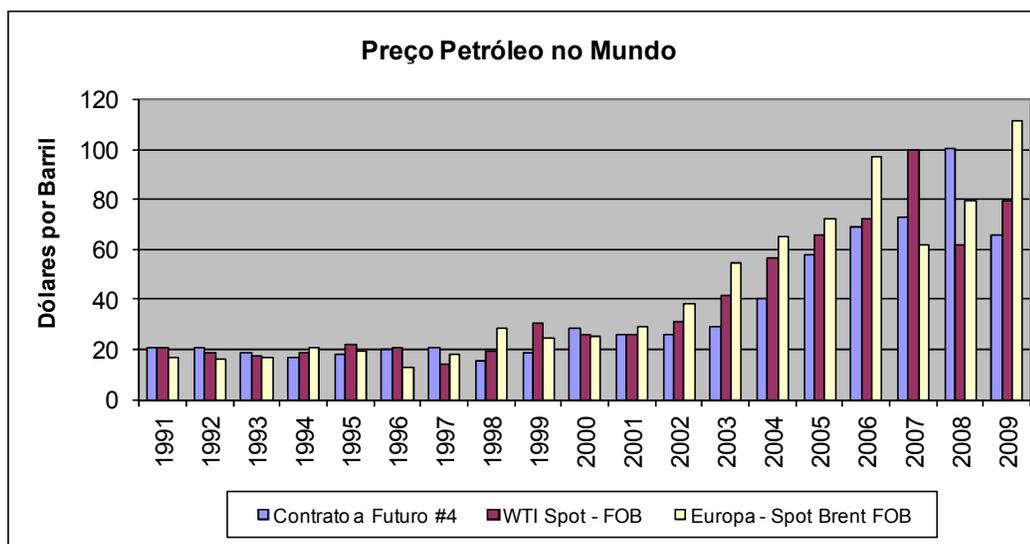
Gráfico 10. Produção e Consumo Mundial de Gasolina Automotiva



Fonte: Elaboração própria a partir de EIA, 2012

Gráfico 11. Reservas Provadas de Petróleo no Mundo

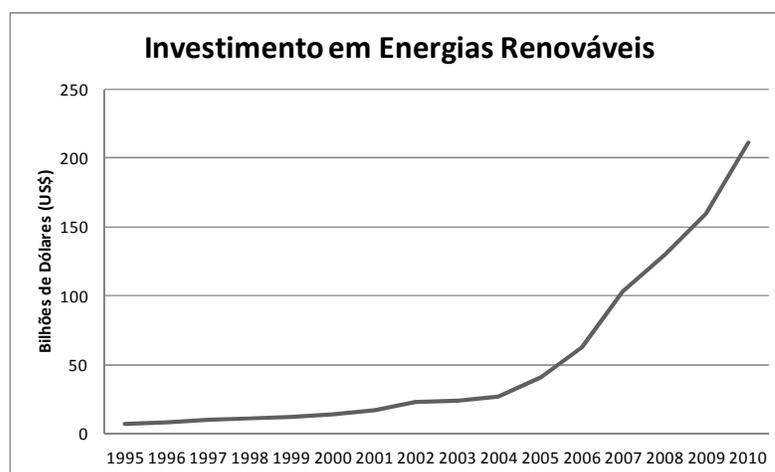
O descompasso encontrado nas reservas, produção e consumo do petróleo e seus derivados, até por uma questão lógica, pode ter resultado no incremento do preço internacional de petróleo, como mostrado no Gráfico 12.



Fonte: Elaboração própria a partir de EIA, 2012

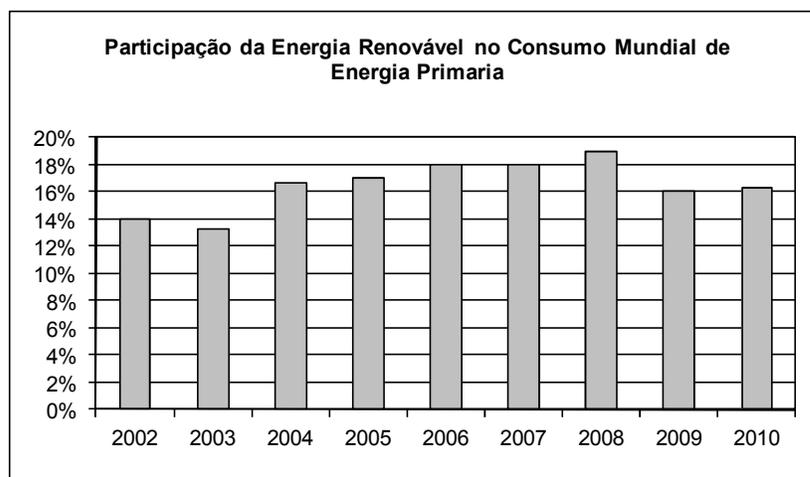
Gráfico 12. Preço do Petróleo no Mundo

No Gráfico 13, mostra-se o crescimento dos investimentos mundiais em energias renováveis e no Gráfico 14, observamos o seu crescimento na participação no consumo mundial total de energia primária, que, no entanto, viu-se afetada nos anos 2009 e 2010, influenciada pela crise econômica mundial de 2008, também apresentada no Gráfico 15.



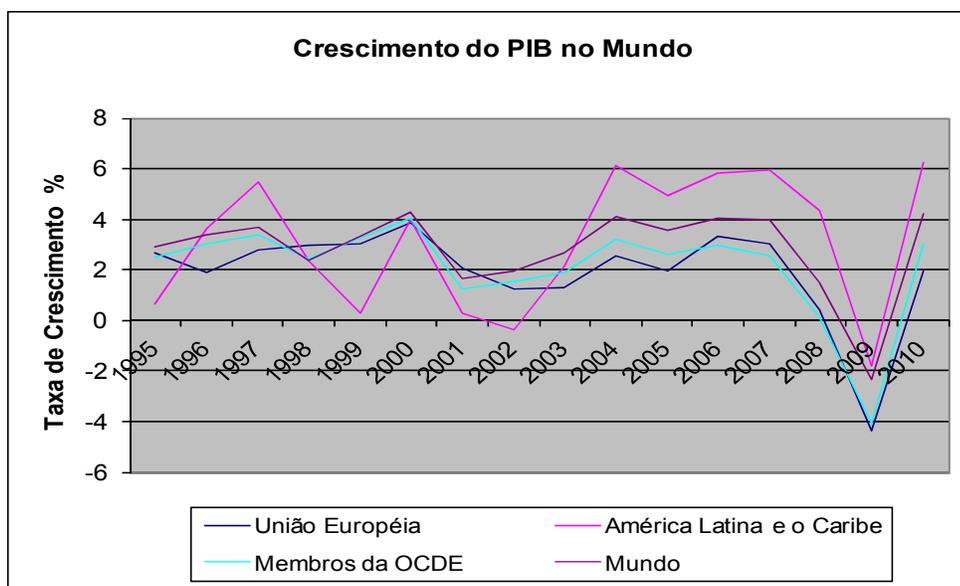
Fonte: Elaboração própria a partir de REN21, 2011

Gráfico 13. Investimentos Mundiais em Energias Renováveis



Fonte: Elaboração própria a partir de REN21, 2011

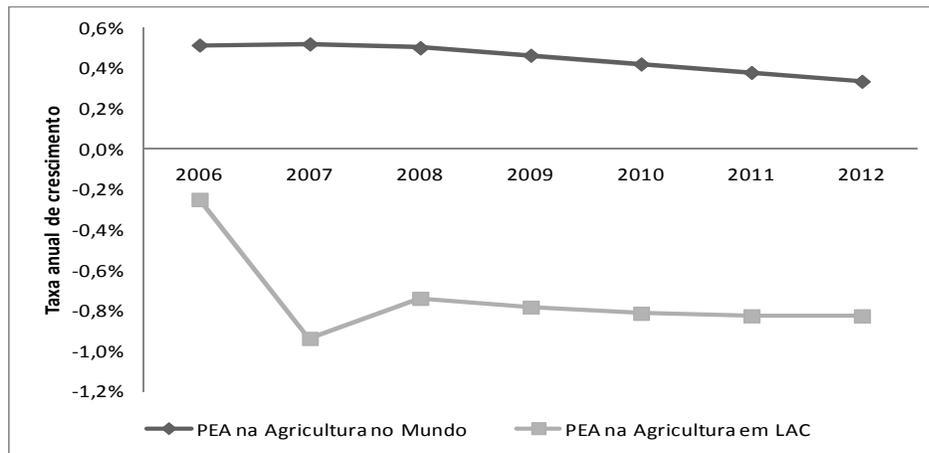
Gráfico 14. Participação das Energias Renováveis no Consumo de Energia Primária



Fonte: Elaboração própria a partir de Banco Mundial, 2012

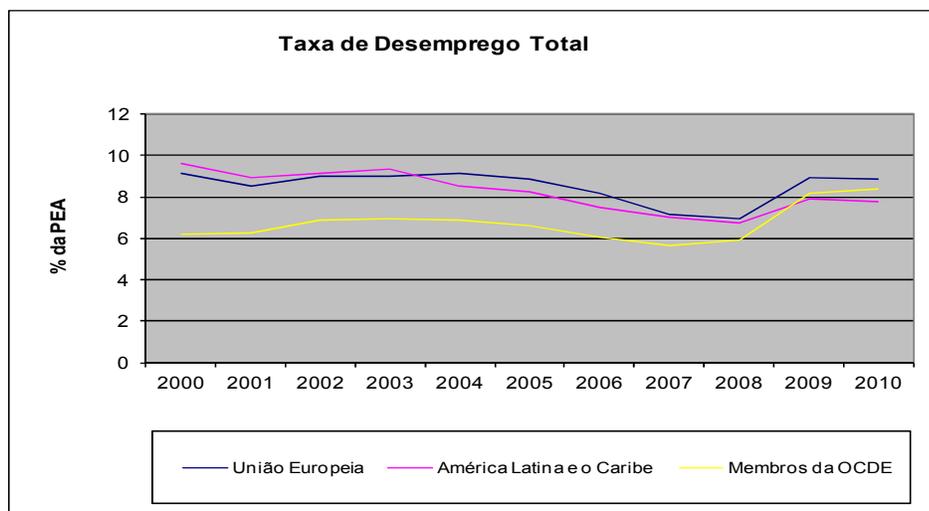
Gráfico 15. Comportamento do PIB no Mundial

Outra tendência mundial é encontrada na questão da população economicamente ativa (PEA) no setor agrícola. Nos últimos seis anos a PEA agrícola se reduziu (Gráfico 16), mesmo observando-se a redução das taxas de desemprego, principalmente na América Latina, cujo potencial agrícola é grande (Gráfico 17).



Fonte: Elaboração própria a partir da FAOSTAT, 2012

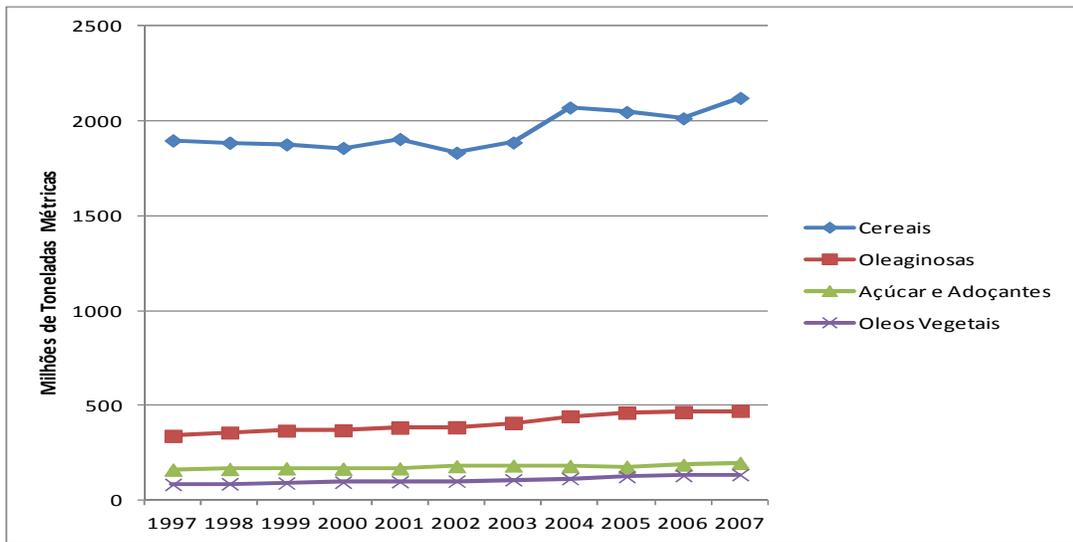
Gráfico 16. Taxa de crescimento da PEA agrícola



Fonte: Elaboração própria a partir de Banco Mundial, 2012

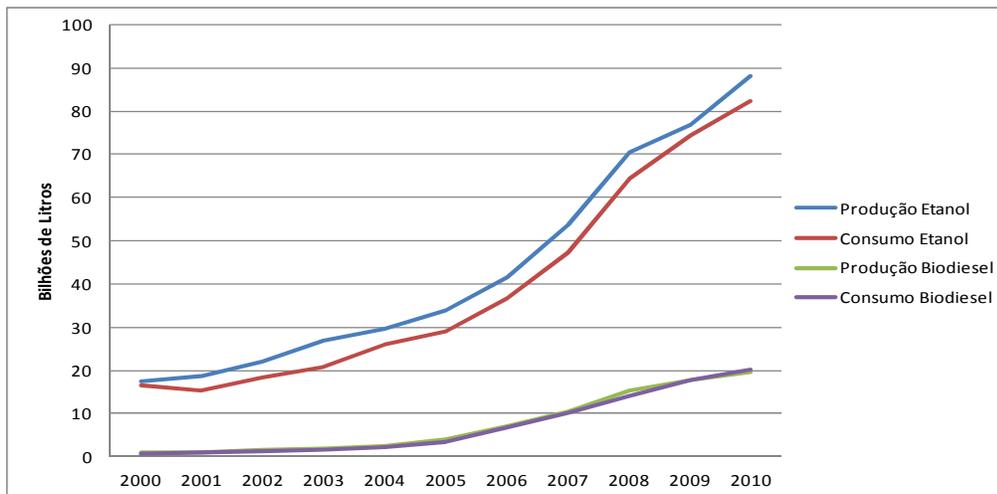
Gráfico 17. Comportamento da Taxa de Desemprego no Mundo

A pesar do aumento na produção mundial de biocombustíveis (Gráfico 19), baseadas nas culturas agrícolas, no mundo se observa, também, o crescimento da produção de alimentos, como mostra o Gráfico 18.



Fonte: Elaboração própria a partir da FAOSTAT, 2012

Gráfico 18. Produção de Alimentos no Mundo



Fonte: Elaboração própria a partir de EIA, 2012

Gráfico 19. Produção e Consumo de Biocombustíveis no Mundo

4 RESULTADOS

4.1 O Ambiente Sistêmico Competitivo dos países da América Latina

Argentina, Colômbia, Guatemala e Brasil, como mostrado no Capítulo 2, foram os países nos quais se aplicou a ferramenta de análise competitiva proposta neste trabalho. Nesse sentido, são apresentados os resultados da avaliação dos indicadores e da intensidade competitiva do ambiente de cada país.

4.1.1 Argentina

Nas Tabelas 6, 7, 8, 9 e 10 são mostrados os pontos obtidos pelos indicadores de cada fator. Lembra-se que os dados utilizados no cálculo são apresentados no Anexo 1.

Tabela 6. Determinante – Condições de Fatores de Produção – Pontuação dos Indicadores

(continua)

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Solo	% da área para plantar cana em relação à área agrícola disponível	FAOSTAT, 2012 INTA, 2009	0,20
Clima	% da temperatura nas áreas de produção de cana em relação à temperatura recomendada na literatura	INTA, 2009 EMBRAPA, 2010	0,88
Água	% da cana irrigada	IICA, 2007b	0,52
População	% de mão de obra disponível para o crescimento da indústria da cana	USDA, 2011 INDEC, 2012 BM, 2012	0,99
	Disponibilidade de cientistas e engenheiros no país	WEF, 2012	0,50
Capital	Taxa de juros ativa	BM, 2012	0,80
	Condições para o investimento	BM - “Doing Business”, 2012	0,38

	Participação dos investimentos em etanol em relação aos investimentos totais em biocombustíveis (2005 – 2010)	USDA, 2011 BERTELLO, 2011	0,08
Infra-estrutura e Transporte	% de estradas em bom estado	MPFIPyS, 2012	0,88
	Índice de desempenho logístico	BM, 2012	0,53
P&D em cana-de-açúcar	% do crescimento total da produtividade da cana (1975 – 2010)	FAOSTAT, 2012	0,54
Conhecimento do mercado de etanol combustível	% atendida da demanda de etanol estabelecida por lei	USDA, 2011	0,58
	Experiência da indústria de etanol	USDA, 2011	0,06

Fonte: Elaboração própria

O estudo de zoneamento agroecológico da Argentina (INTA, 2009) mostra a área propícia que a cultura da cana-de-açúcar representa 20% da área agrícola disponível no país. São 20 milhões de hectares, divididos em áreas de alto potencial agrícola (2,5 Mha), áreas com potencial médio (5,2 Mha), áreas com potencial baixo (7,4 Mha) e áreas com muito baixo potencial agrícola (4,7 Mha). Hoje, a atual área plantada com cana-de-açúcar representa 1% da terra utilizada pela agricultura.

A análise do fator Água, mostrou que na Argentina quase 50% da cana-de-açúcar é produzida sob irrigação. Se as áreas disponíveis para a expansão da plantação também precisarem de sistemas permanentes de irrigação, o plano de uma grande expansão da produção de etanol a partir da cana pode encontrar uma das primeiras barreiras.

Pelo lado da mão de obra, o desenvolvimento da indústria de etanol combustível poderá significar uma oportunidade para aproveitar a disponibilidade da massa trabalhadora do país, contribuindo à redução do desemprego.

Em relação ao investimento, a Argentina não oferece um ambiente competitivo. Somado a isso, o capital destinado à indústria dos biocombustível é dominado pelo mercado de biodiesel.

Um ponto destacável encontrado no país, que faz parte do seu alto índice de desempenho logístico, é o bom estado da infra-estrutura rodoviária, com quase 90% das estradas em boas condições.

Na Argentina, o programa de melhoramento da cana-de-açúcar tem contribuído bastante no crescimento da produtividade agrícola. A P&D deverá incrementar a sua importância na evolução do mercado de etanol combustível, contribuindo com o reforço da competitividade na produção de cana-de-açúcar. No anexo 1 são mostradas as instituições que estão envolvidas com pesquisa em cana-de-açúcar.

Finalmente, pode-se destacar também, que apesar do mercado de etanol combustível ter iniciado em 2010, a resposta da indústria canavieira da Argentina foi boa. Atualmente consegue atender quase 60% da demanda de etanol estabelecida pela lei de mistura e a expectativa é de suprir 100% da demanda até o final de 2012.

Tabela 7. Determinante – Condições da Demanda – Pontuação dos Indicadores

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Estrutura da Demanda	Lei de mistura obrigatória etanol-gasolina	INTA, 2008a	1,00
	Especificação técnica para comercializar o etanol	INTA, 2008a	1,00
Tamanho da Demanda	% da demanda de etanol em relação ao maior consumidor de etanol	INTA, 2008a EIA , 2012	0,01
Crescimento da Demanda	Taxa de crescimento da demanda de etanol	EIA, 2012	0,43

Fonte: Elaboração própria

Na Argentina, a lei estabelece a mistura de 5% de etanol na gasolina desde 2010 e há planos de incrementar essa mistura após a indústria conseguir atender toda a demanda, que vem crescendo a um ritmo de 10% por ano, influenciada pelo crescimento no consumo de gasolina.

Tabela 8. Determinante – Fornecedores de Equipamentos e Serviços – Pontuação dos Indicadores

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Empresas Nacionais e Estrangeiras	Fornecedores de sistemas completos de produção de etanol combustível	Revistas técnicas do setor e sites das empresas	0

Fonte: Elaboração própria

A pesar de na Argentina haverem muitas empresas fornecedoras de máquinas, equipamentos e serviços à indústria da cana-de-açúcar, estas estão principalmente focadas na parte agrícola e na produção de açúcar. Atualmente não há uma empresa nacional que ofereça sistemas completos de produção de etanol combustível.

Tabela 9. Determinante – Estrutura Concorrencial – Pontuação dos Indicadores

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Concorrentes na Indústria	Crescimento das empresas produtoras de etanol	USDA, 2011	0,54
	Peso das empresas de etanol na indústria da cana	USDA, 2011	0,41
	Média do superávit da produção de açúcar	FAOSTAT, 2012	0,12
Substitutos do etanol de 1ª geração	Nº de produtos substitutos da gasolina considerados no país	CARSALE, 2012 ENARSA, 2012 SORAGGI, 2012 IDeAL, 2011 EILitoral, 2012	0,00
Fornecedores de cana-de-açúcar	Rendimento agrícola da cana	FAOSTAT, 2012	0,66
	Duração da safra da cana	EAO, 2009	0,52
	Crescimento da produção de cana	FAOSTAT, 2012	0,14
	Uso da vinhaça no campo	EEO, 2011	0,00
Concorrentes da cana na produção de etanol de 1ª geração	Matérias-primas consideradas na produção de etanol	CADER, 2010	0,83

Fonte: Elaboração própria

Nos últimos anos, no país, as empresas produtoras de etanol combustível cresceram a uma taxa anual de 54% e hoje representam 40% das empresas que industrializam a cana-de-açúcar.

A indústria açucareira ainda teria potencial de contribuir com a expansão do mercado de etanol, mantendo a mesma produção de cana, já que, haveria a possibilidade de utilizar os méis resultantes da produção de açúcar, cujo mercado nacional tem superávit equivalente a 12% da produção anual.

Apesar das limitações na análise dos produtos substitutos do etanol de 1ª geração, pode-se dizer que na Argentina a concorrência está principalmente representada pelo mercado de gás natural veicular. Os carros híbridos e os carros elétricos estão presentes no país, mas têm um mercado insipiente. Já, o etanol de 2ª geração e as células a combustível, que apesar de atualmente não terem mercado, são dois produtos que recebem o apoio da pesquisa na busca pela viabilidade comercial.

Por outro lado, os fornecedores da cana-de-açúcar na Argentina são principalmente representados por pequenos produtores e pelas cooperativas de produtores independentes. Eles apresentam um cenário de baixo crescimento na produção anual de cana e uma maior dificuldade no aproveitamento da vinhaça na lavoura da cana, devido ao alto conteúdo de potássio na terra, especialmente nas maiores áreas produtoras de cana do país (a vinhaça é o principal resíduo na produção do etanol combustível, é um material rico em potássio, mas que pode prejudicar o solo e os rios se for despejado diretamente e sem controle).

Na Argentina, o milho é o principal concorrente da cana-de-açúcar, entre o grupo de matérias-primas existentes no país, para a produção de etanol combustível. Dos atuais 11 produtores de etanol, 2 utilizam o milho como matéria-prima.

Tabela 10. Determinante – Papel do Governo – Pontuação dos Indicadores

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Políticas de efeito indireto na indústria do etanol da cana	Ações e políticas de incentivo ao mercado da gasolina	Fundación para el Cambio, 2009	0,00
	Ações e políticas para desenvolver o mercado de energias renováveis	LAMBRIDES, 2008	1,00
	Ações e políticas de incentivo ao crescimento do parque automotor	PERES, 2004 CARVALHO et.al., 2010	1,00
	Força da lei na proteção dos investidores	WEF, 2012	0,47
	Ambiente macroeconômico do país	WEF, 2012	0,65
	Qualidade do sistema educacional	WEF, 2012	0,40
Políticas de efeito direto na indústria do etanol da cana	Programa de etanol combustível	USDA, 2011	1,00
	Incentivos aos produtores de etanol	CADER, 2010	1,00
	Controle e regulação do mercado de etanol	INTA, 2008a	1,00
	Acordos e parcerias internacionais	FDCL, 2008	1,00

Fonte: Elaboração própria

Entre as políticas de efeito indireto que poderiam prejudicar o ambiente sistêmico competitivo em favor da indústria de etanol combustível, identificam-se a política que controla e subsidia o mercado da gasolina e, também, a falta de uma política de proteção dos investidores mais robusta.

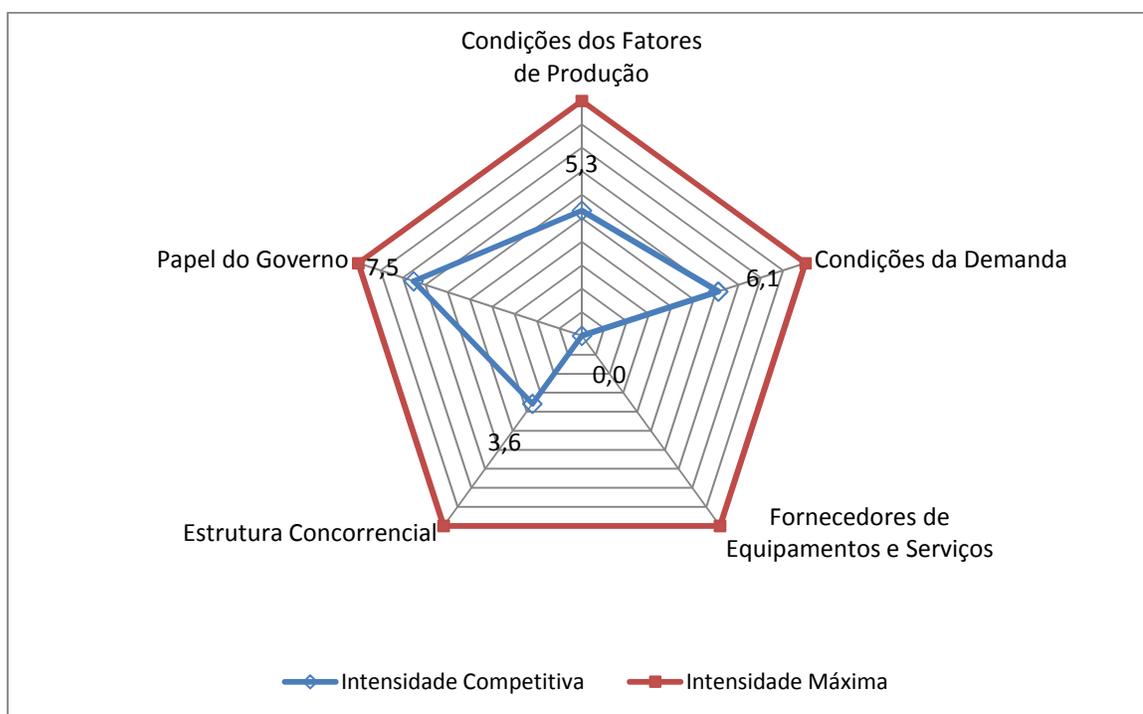
Em contrapartida, na Argentina se pode observar uma política industrial claramente definida em favor do desenvolvimento do mercado de etanol combustível, notando-se, ainda, uma forte participação do governo no funcionamento do mercado (volume de produção de etanol, licenciamento dos produtores e a determinação do preço de mercado).

4.1.1.1 A Intensidade do ambiente sistêmico competitivo na Argentina

Com um total de 23 pontos, a Argentina apresenta um ambiente sistêmico de competitividade média.

Essa intensidade competitiva está sustentada, principalmente, no Papel do Governo e nas Condições da Demanda, como mostra o Gráfico 20. Do outro lado, a indústria fornecedora especializada na produção de etanol combustível representa o determinante de menor intensidade competitiva, que talvez esteja mutuamente influenciada pelo ambiente encontrado no determinante Estrutura Concorrencial.

Cabe lembrar, como explicado por Porter (1993), que a medida que uma indústria evolui a competitividade alcançada por um determinante poderá, além de acumular, influenciar a melhora da competitividade dos outros determinantes.



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 20. Intensidade do Ambiente Competitivo na Argentina

4.1.2 Colômbia

Nas Tabelas 11, 12, 13, 14 e 15 são mostrados os pontos obtidos pelos indicadores de cada fator. Lembra-se que os dados conseguidos no país foram colocados no Anexo 2.

Tabela 11. Determinante – Condições de Fatores de Produção – Pontuação dos Indicadores

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Solo	% da área para plantar cana em relação à área agrícola disponível	FAOSTAT, 2012 CENICAÑA, 2010a	0,01
	% da temperatura nas áreas de produção de cana em relação à temperatura recomendada na literatura	CENICAÑA, 2010a EMBRAPA, 2010	0,91
Água	% da cana irrigada	CENICAÑA, 2010b CEPAL, 2002	0,05
População	% de mão de obra disponível para o crescimento da indústria da cana	MINAGRICULTURA, 2012 BM, 2012	0,99
	Disponibilidade de cientistas e engenheiros no país	WEF, 2012	0,50
Capital	Taxa de juros ativa	BM, 2012	0,76
	Condições para o investimento	BM - “Doing Business”, 2012	0,77
	Participação dos investimentos em etanol em relação aos investimentos totais em biocombustíveis (2005 – 2010)	FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011 ASOCAÑA, 2011	0,25
Infra-estrutura e Transporte	% de estradas em bom estado	WIKIPEDIA, 2012	0,59
	Índice de desempenho logístico	BM, 2012	0,44
P&D em cana-de-açúcar	% do crescimento total da produtividade da cana (1975 – 2010)	FAOSTAT, 2012	0,45
Conhecimento do mercado de etanol combustível	% atendida da demanda de etanol estabelecida por lei	MINAGRICULTURA, 2012	0,90
	Experiência da indústria de etanol	RONDEROS, et.al., 2010	0,17

Fonte: Elaboração própria

O zoneamento agroecológico (Cenicaña, 2010a) mostra uma reduzida área recomendada para produzir cana-de-açúcar (212 mil hectares), principalmente quando se fala da área agrícola disponível no país (39 milhões de hectares). Sendo que, atualmente a área ocupada com cana é de 208 mil hectares. Este cenário deixa dúvidas sobre as possibilidades de uma grande expansão da produção de cana no país.

Outra limitação que poderia encontrar o crescimento da indústria de etanol da cana é a provável necessidade de sistemas de irrigação em áreas de expansão. Atualmente 95% da cana no país é produzida sob irrigação.

Os atuais planos de expansão da indústria espera criar 20 mil empregos, oportunidade que seriam muito bem vinda pelas 2 milhões de pessoas que estão procurando se empregar no país.

Na Colômbia também se observa um bom ambiente para incrementar o investimento na indústria. No entanto, nos últimos anos, os investimentos direcionados aos biocombustíveis têm sido majoritariamente focados à produção de biodiesel (somente 25% dos investimentos nesse setor foram para o etanol combustível).

A P&D em cana-de-açúcar na Colômbia tem contribuído bastante com a melhora da produtividade agrícola. Inclusive, as instituições de P&D têm contribuído com outros países produtores de cana, como o Peru, Equador, Panamá, Guatemala e México, que utilizam 16 variedades de cana patenteadas pelas instituições colombianas. No anexo 2 são mostradas as instituições que estão envolvidas com pesquisa em cana-de-açúcar.

Tabela 12. Determinante – Condições da Demanda – Pontuação dos Indicadores

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Estrutura da Demanda	Lei de mistura obrigatória etanol-gasolina	USDA, 2011	1,00
	Especificação técnica para comercializar o etanol	UPME, 2009	1,00
Tamanho da Demanda	% da demanda de etanol em relação ao maior consumidor de etanol	EIA, 2012	0,01
Crescimento da Demanda	Taxa de crescimento da demanda de etanol	EIA, 2012	0,00

Fonte: Elaboração própria

Na Colômbia a lei estabelece a mistura de 10% de etanol na gasolina, no entanto, a indústria até o momento tem conseguido fornecer etanol até chegar à mistura de 9%. Por outro lado, o país encara desde 2006 uma constante redução no consumo de gasolina, taxa de 6% anual.

Tabela 13. Determinante – Fornecedores de Equipamentos e Serviços – Pontuação dos Indicadores

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Empresas Nacionais e Estrangeiras	Fornecedores de sistemas completos de produção de etanol combustível	Revistas técnicas do setor e sites das empresas	0

Fonte: Elaboração própria

A pesar da Colômbia ter uma indústria fornecedora experiente e especializada, atualmente não há empresas nacionais que ofereçam sistemas completos de produção de etanol combustível.

Tabela 14. Determinante – Estrutura Concorrencial – Pontuação dos Indicadores

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Concorrentes na Indústria	Crescimento das empresas produtoras de etanol	USDA, 2011	0,06
	Peso das empresas de etanol na indústria da cana	USDA, 2011	0,38
	Média do superávit da produção de açúcar	FAOSTAT, 2012	0,09
Substitutos do etanol de 1ª geração	Nº de produtos substitutos da gasolina considerados no país	CARACOL, 2011 HIDROMOVIL, 2012 NATURA, 2012 INFLACION, 2012 OJEDA et.al., 2009	0,00
Fornecedores de cana-de-açúcar	Rendimento agrícola da cana	ASOCAÑA, 2011	0,81
	Duração da safra da cana	CENICAÑA, 2010a	1,00
	Crescimento da produção de cana	FAOSTAT, 2012	0,00
	Uso da vinhaça no campo	FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011	1,00
Concorrentes da cana na produção de etanol de 1ª geração	Matérias-primas consideradas na produção de etanol	USDA, 2011	0,83

Fonte: Elaboração própria

Desde o começo do programa de etanol combustível na Colômbia, das 13 usinas açucareiras, foram 5 que começaram a produzir etanol combustível paralelamente. Várias dessas usinas reduziram a sua produção de açúcar de exportação para incrementar a produção de etanol. Contudo, o superávit da produção nacional de açúcar ainda representa 9%, em média.

Em relação aos substitutos do etanol de 1ª geração, na Colômbia se observa um cenário de mercado parecido ao encontrado na Argentina, com a presença mais marcante do gás natural veicular. O mercado dos carros híbridos e elétricos é muito incipiente, entanto que o etanol de 2ª geração e as células a combustível estão em fase de pesquisa.

Por outro lado, apesar dos fornecedores de cana terem bom desempenho agrícola, produzem cana o ano inteiro e aproveitarem a vinhaça no campo, observou-se nos últimos anos uma redução constante na produção de cana, que atingiu uma taxa anual superior aos 12%.

Um fato particular na produção de cana na Colômbia é que somente 61% da cana colhida são destinadas às usinas sucroalcooleiras, o restante é utilizada na produção de rapadura. Nesse sentido, no país, as usinas açucareiras e sucroalcooleiras são responsáveis pela produção de 25% da cana, já o 75% restante da cana vem de 2700 produtores independentes.

No país, desde 2010 a cana-de-açúcar deixou de ser a única matéria-prima utilizada na produção de etanol de 1ª geração, já que, o governo autorizou o funcionamento de uma planta de produção que utiliza mandioca, que chegou a produzir 1,2 milhões de litros de etanol, equivalente a 8 mil toneladas de mandioca (BALAT & BALAT, 2009).

Tabela 15. Determinante – Papel do Governo – Pontuação dos Indicadores

(Continua)

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Políticas de efeito indireto na indústria do etanol da cana	Ações e políticas de incentivo ao mercado da gasolina	CARDENAS, 2010	0,00
	Ações e políticas para desenvolver o mercado de energias renováveis	OLADE, 2011	1,00
	Ações e políticas de incentivo ao crescimento do parque automotor	PROEXPORT, 2010	1,00
	Força da lei na proteção dos investidores	WEF, 2012	0,83
	Ambiente macroeconômico do país	WEF, 2012	0,70

	Qualidade do sistema educacional	WEF, 2012	0,45
Políticas de efeito direto na indústria do etanol da cana	Programa de etanol combustível	USDA, 2011	1,00
	Incentivos aos produtores de etanol	ASOCAÑA, 2011	1,00
	Controle e regulação do mercado de etanol	RONDEROS ET.al., 2010	1,00
	Acordos e parcerias internacionais	UPME, 2009	1,00

Fonte: Elaboração própria

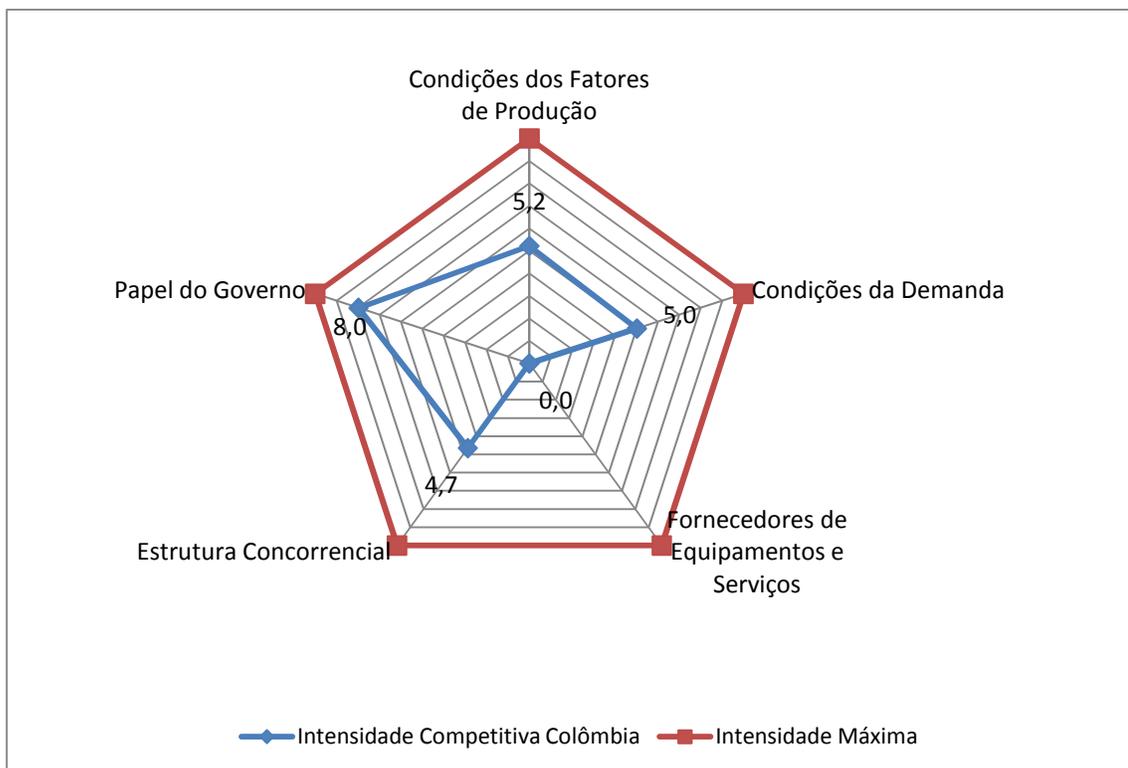
Semelhante à Argentina, na Colômbia o governo tem um papel importante na criação e desempenho do mercado de etanol combustível, incluindo as políticas de proteção da gasolina.

Finalmente, cabe ressaltar que a Colômbia foi o primeiro país a receber financiamento do BNDES para a produção de biocombustíveis.

4.1.2.1 A Intensidade do ambiente competitivo na Colômbia

Com um total de 23 pontos, a Colômbia apresenta um ambiente sistêmico de competitividade média.

Essa intensidade competitiva está sustentada, principalmente, no Papel do Governo e nas Condições da Demanda, como mostra o Gráfico 21. Do outro lado, a indústria fornecedora especializada na produção de etanol combustível representa o determinante de menor intensidade competitiva.



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 21. Intensidade do Ambiente Competitivo na Colômbia

4.1.3 Guatemala

Nas Tabelas 16, 17, 18, 19 e 20 são mostrados os pontos obtidos pelos indicadores de cada fator. Lembra-se que os dados conseguidos no país foram colocados no Anexo 3.

Tabela 16. Determinante – Condições de Fatores de Produção – Pontuação dos Indicadores

(continua)

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Solo	% da área para plantar cana em relação à área agrícola disponível	FAOSTAT, 2012	0,06
		MIRON, 2010	
Clima	% da temperatura nas áreas de produção de cana em relação à temperatura recomendada na	CENGICAÑA, 2012a	1,00

	literatura	EMBRAPA, 2010	
Água	% da cana irrigada	ACR, 2011	0,60
População	% de mão de obra disponível para o crescimento da indústria da cana	BM, 2012 USDA, 2011	0,44
	Disponibilidade de cientistas e engenheiros no país	WEF, 2012	0,48
Capital	Taxa de juros ativa	BM, 2012	0,78
	Condições para o investimento	BM - “Doing Business”, 2012	0,47
	Participação dos investimentos em etanol em relação aos investimentos totais em biocombustíveis (2005 – 2010)	SciDevNet, 2012 USDA, 2011	0,05
Infra-estrutura e Transporte	% de estradas em bom estado	PRONACOM, 2012	0,44
	Índice de desempenho logístico	BM, 2012	0,41
P&D em cana-de-açúcar	% do crescimento total da produtividade da cana (1975 – 2010)	FAOSTAT, 2012	0,28
Conhecimento do mercado de etanol combustível	% atendida da demanda de etanol estabelecida por lei	USDA, 2011	0,00
	Experiência da indústria de etanol	PEDROZA, J.F., 2011	0,00

Fonte: Elaboração própria

Na Guatemala, que possui 1,95 Mha para a expansão da atividade agrícola, teria 100 mil hectares de terra recomendada para incrementar a produção de cana-de-açúcar, que atualmente é cultivada em 235 mil hectares.

40% da cana produzida é irrigada e a área potencial de expansão também deverá produzir sob esse sistema.

A possibilidade de criar o mercado de etanol combustível no país poderá empregar aproximadamente 70 mil pessoas, entre empregos diretos e indiretos. Esse valor representa mais de 50% das pessoas desempregadas no país.

Na Guatemala, há dificuldades relacionadas com o ambiente competitivo para investimentos e com a qualidade da infra-estrutura.

Outra barreira encontrada no ambiente sistêmico é o fato deste país mostrar o menor crescimento de produtividade entre os quatro países estudados, ou seja, é provável que a P&D

focada na cana-de-açúcar precise ser reforçada. No anexo 3 são mostradas as instituições que estão envolvidas com pesquisa em cana-de-açúcar.

Tabela 17. Determinante – Condições da Demanda – Pontuação dos Indicadores

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Estrutura da Demanda	Lei de mistura obrigatória etanol-gasolina	USDA, 2011	1,00
	Especificação técnica para comercializar o etanol	ACR, 2011	1,00
Tamanho da Demanda	% da demanda de etanol em relação ao maior consumidor de etanol	EIA, 2012	0,002
Crescimento da Demanda	Taxa de crescimento da demanda de etanol	EIA, 2012	0,09

Fonte: Elaboração própria

Na Guatemala ainda hoje não existe mercado nacional para o etanol combustível, embora o governo trabalhe no estudo técnico e no planejamento do programa político para os biocombustíveis. O atual cenário do mercado da gasolina apresenta um crescimento anual no seu consumo de 2%.

Tabela 18. Determinante – Fornecedores de Equipamentos e Serviços – Pontuação dos Indicadores

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Empresas Nacionais e Estrangeiras	Fornecedores de sistemas completos de produção de etanol combustível	Revistas técnicas do setor e sites das empresas	0

Fonte: Elaboração própria

Da mesma forma que na Argentina e na Colômbia, na Guatemala não se observa uma indústria nacional especializada em oferecer sistemas completos de produção de etanol combustível.

Tabela 19. Determinante – Estrutura Concorrencial – Pontuação dos Indicadores

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Concorrentes na Indústria	Crescimento das empresas produtoras de etanol	USDA, 2011	0,05
	Peso das empresas de etanol na indústria da cana	CENGICAÑA, 2010	0,33
	Média do superávit da produção de açúcar	FAOSTAT, 2012	0,63
Substitutos do etanol de 1ª geração	Nº de produtos substitutos da gasolina considerados no país	Toyota – Guatemala, 2012	0,80
Fornecedores de cana-de-açúcar	Rendimento agrícola da cana	FAOSTAT, 2012	0,74
	Duração da safra da cana	CENGICAÑA, 2011	0,38
	Crescimento da produção de cana	FAOSTAT, 2012	0,00
	Uso da vinhaça no campo	TECNICAÑA, 2005	1,00
Concorrentes da cana na produção de etanol de 1ª geração	Matérias-primas consideradas na produção de etanol	SNV, 2008	1,00

Fonte: Elaboração própria

Apesar deste país não possuir um mercado nacional de etanol combustível, a indústria canavieira tem experiência na produção, sendo que 38% das usinas de cana-de-açúcar produzem etanol combustível para exportação.

Pelo lado da produção de açúcar, o país apresenta um superávit que lhe permite exportar 63% da produção.

Em relação aos substitutos do etanol de 1ª geração, no país somente se observo a existência, super incipiente, do mercado de carros híbridos.

Na análise do fornecimento de cana-de-açúcar, na Guatemala se observa um dos mais altos rendimentos agrícolas, apesar de ter a menor média na duração da safra (aprox. 137 dias). No entanto, em termos absolutos a produção nacional de cana tem se reduzido em um ritmo anual de 4,7%.

Finalmente, devido à importância econômica da atividade canavieira e à experiência dessa indústria, espera-se que não haja concorrentes para a cana-de-açúcar se tornar o vetor de desenvolvimento do esperado mercado nacional de etanol combustível.

Tabela 20. Determinante – Papel do Governo – Pontuação dos Indicadores

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Políticas de efeito indireto na indústria do etanol da cana	Ações e políticas de incentivo ao mercado da gasolina	LAHORA, 2012	1,00
	Ações e políticas para desenvolver o mercado de energias renováveis	MEM, 2006	1,00
	Ações e políticas de incentivo ao crescimento do parque automotor	BID, 2005	1,00
	Força da lei na proteção dos investidores	WEF, 2012	0,40
	Ambiente macroeconômico do país	WEF, 2012	0,62
	Qualidade do sistema educacional	WEF, 2012	0,27
Políticas de efeito direto na indústria do etanol da cana	Programa de etanol combustível	USDA, 2011	1,00
	Incentivos aos produtores de etanol	USAID, 2009	0,00
	Controle e regulação do mercado de etanol	USDA, 2011	0,00
	Acordos e parcerias internacionais	USDA, 2011	1,00

Fonte: Elaboração própria

O governo da Guatemala, a diferença da Argentina e da Colômbia, não tem políticas que controlam o mercado da gasolina. O preço desse combustível no país acompanha o incremento do preço internacional. Lembrando que a gasolina é totalmente importada e, justamente, são as empresas importadoras os principais opositores à implementação do programa de etanol no país.

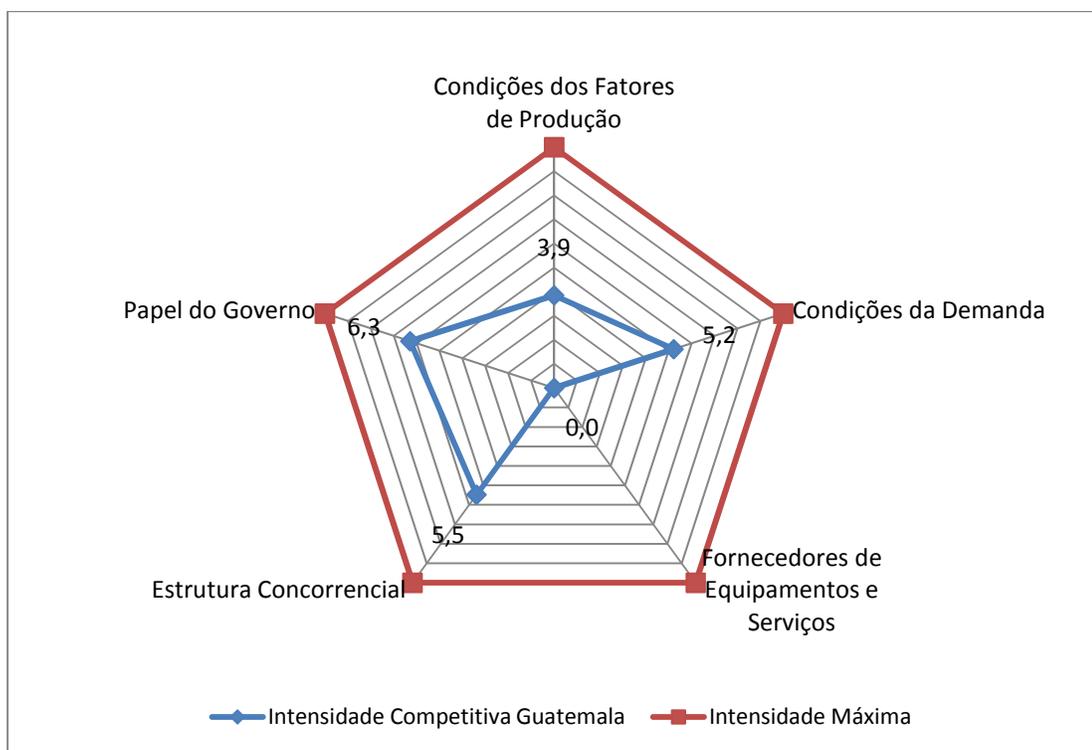
Ressalta-se os esforços do governo para elaborar o programa de etanol combustível, pois foram realizados muitos estudos de viabilidade técnica e econômica, inclusive com apoio de diversas instituições estrangeiras, como a Embrapa (Brasil) e do Banco Interamericano de Desenvolvimento, entre outras.

4.1.3.1 A Intensidade do ambiente competitivo na Guatemala

Com um total de 21 pontos, a Guatemala apresenta um ambiente sistêmico de competitividade média, porém é o país com a menor intensidade entre os países estudados.

Essa intensidade competitiva está sustentada, apesar de não haver mercado de etanol, no Papel do Governo (Gráfico 22), devido ao impacto das políticas de efeito indireto e ao esforço do governo pela aprovação e implementação do programa de etanol.

Do outro lado, a indústria fornecedora especializada na produção de etanol combustível representa o determinante de menor intensidade competitiva, como encontrado na Argentina e na Colômbia.



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 22. Intensidade do Ambiente Competitivo na Guatemala

4.1.4 Brasil

Nas Tabelas 21, 22, 23, 24 e 25 são mostrados os pontos obtidos pelos indicadores de cada fator. Lembre-se que os dados conseguidos do país foram colocados no Anexo 4.

Tabela 21. Determinante – Condições de Fatores de Produção – Pontuação dos Indicadores

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Solo	% da área para plantar cana em relação à área agrícola disponível	FAOSTAT, 2012	0,33
		EMBRAPA, 2009	
Clima	% da temperatura nas áreas de produção de cana em relação à temperatura recomendada na literatura	EMBRAPA, 2010	1,00
Água	% da cana irrigada	MATOS, 2007	0,99
População	% de mão de obra disponível para o crescimento da indústria da cana	CGEE, 2009 BM, 2012	0,70
	Disponibilidade de cientistas e engenheiros no país	WEF, 2012	0,47
Capital	Taxa de juros ativa	BM, 2012	0,10
	Condições para o investimento	BM - “Doing Business”, 2012	0,31
	Participação dos investimentos em etanol em relação aos investimentos totais em biocombustíveis (2005 – 2010)	KOHLHEPP, 2010 AGRONEGOCIO, 2007 PORTARBASIL, 2011	0,58
Infra-estrutura e Transporte	% de estradas em bom estado	MOREIRA, 2010	0,14
	Índice de desempenho logístico	BM, 2012	0,55
P&D em cana-de-açúcar	% do crescimento total da produtividade da cana (1975 – 2010)	FAOSTAT, 2012	0,70
Conhecimento do mercado de etanol combustível	% atendida da demanda de etanol estabelecida por lei	USDA, 2011	0,95
		EIA, 2012	
	Experiência da indústria de etanol	USDA, 2011	1,00

Fonte: Elaboração própria

O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar e o país com a maior disponibilidade de terra para a expansão da produção. A cana é produzida o ano todo e em condições de sequeiro (sem uso de irrigação direta, usando-se somente em alguns casos a irrigação chamada complementar e de salvamento).

Embora no país os investimentos em biocombustíveis estão majoritariamente direcionados à produção de etanol, o país não apresenta o melhor ambiente para o investimento. Observam-se as maiores taxas de juros e, em geral, as condições menos favoráveis para realizar investimentos entre os quatro países analisados.

Outra questão que preocupa no país é o ambiente logístico e de transporte, principalmente quando se pensa no grande potencial de expansão da produção de etanol.

Por outro lado, o fator P&D em cana-de-açúcar, contrário ao cenário encontrado no restante de países, revela a maior contribuição no crescimento da produtividade da produção de cana. No anexo 4 são mostradas as instituições que estão envolvidas com pesquisa em cana-de-açúcar.

O fator Conhecimento de mercado de etanol, evidencia uma situação favorável perante os outros países, em termos de ganhos de experiência e conhecimento industrial, econômico, ambiental e político.

Tabela 22. Determinante – Condições da Demanda – Pontuação dos Indicadores

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Estrutura da Demanda	Lei de mistura obrigatória etanol-gasolina	USDA, 2011	1,00
	Especificação técnica para comercializar o etanol	INMETRO, 2008	1,00
Tamanho da Demanda	% da demanda de etanol em relação ao maior consumidor de etanol	EIA, 2012	0,47
Crescimento da Demanda	Taxa de crescimento da demanda de etanol	EIA, 2012	0,09

Fonte: Elaboração própria

Somente no Brasil, ademais de existir um mercado estabelecido por lei, com misturas que variam entre 20% e 25%, há também o mercado de etanol hidratado, que é utilizado puro nos motores dos automóveis equipados com os chamados motores flexíveis.

Tabela 23. Determinante – Fornecedores de Equipamentos e Serviços – Pontuação dos Indicadores

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Empresas Nacionais e Estrangeiras	Fornecedores de sistemas completos de produção de etanol combustível na indústria de cana	Revistas técnicas do setor e sites das empresas (ver Anexo 4)	0,94

Fonte: Elaboração própria

O Brasil é o único país, entre os quatro analisados, com a indústria fornecedora mais competitiva, já que, há várias empresas que fornecem sistemas completos de produção de etanol combustível, com mercado no Brasil e no exterior.

Tabela 24. Determinante – Estrutura Concorrencial – Pontuação dos Indicadores

(Continua)

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Concorrentes na Indústria	Crescimento das empresas produtoras de etanol	USDA, 2011	0,05
	Peso das empresas de etanol na indústria da cana	DATAGRO, 2012	0,95
	Média do superávit da produção de açúcar	FAOSTAT, 2012	0,41
Substitutos do etanol de 1ª geração	Nº de produtos substitutos da gasolina considerados no país	R7, 2011 LH2, 2012 SETTI, 2012 COMGAS, 2012 INFOENERGIA, 2010	0,00
Fornecedores de cana-de-açúcar	Rendimento agrícola da cana	FAOSTAT, 2012	0,63
	Duração da safra da cana	EMBRAPA, 2010	1,00

	Crescimento da produção de cana	FAOSTAT, 2012	0,45
	Uso da vinhaça no campo	CGEE, 2009	1,00
Concorrentes da cana na produção de etanol de 1ª geração	Matérias-primas consideradas na produção de etanol	CGEE, 2009	1,00

Fonte: Elaboração própria

No Brasil, mesmo com o grande potencial de expansão da indústria de etanol, nos últimos anos tem caído o ritmo de crescimento das empresas produtoras.

A estrutura da indústria canavieira no país está dominada pelas empresas que produzem etanol e açúcar paralelamente, seguido pelo conjunto de empresas que somente produzem etanol e, finalmente, estão as poucas empresas que somente produzem açúcar, que representam 5% da indústria. Essa estrutura industrial permitiu ao país ser o maior produtor mundial de açúcar e o segundo maior produtor de etanol.

Em relação aos substitutos do etanol de 1ª geração, o país apresenta um cenário parecido ao encontrado na Argentina e na Colômbia, com a presença pequena do mercado de gás natural veicular e dos mercados, ainda menores, de carros híbridos e elétricos. O etanol de 2ª geração e as células de combustível também se encontram em fase de pesquisa, porém em estágios mais avançados que os encontrados nos outros países.

O país utiliza somente cana-de-açúcar na produção de etanol de 1ª geração e não haveria a possibilidade de usar outras matérias-primas na sua produção.

Tabela 25. Determinante – Papel do Governo – Pontuação dos Indicadores

(continua)

Fator	Indicador	Fonte de dados	Pontuação
Políticas de efeito indireto na indústria do etanol da cana	Ações e políticas de incentivo ao mercado da gasolina	GIRCELLA, 2012 JN, 2012 CARVALHO, 2011a	0,00

	Ações e políticas para desenvolver o mercado de energias renováveis	IEDI, 2011 COSTA, 2006 DACHERY, 2012	1,00
	Ações e políticas de incentivo ao crescimento do parque automotor	PERES, 2004 CARVALHO et.al., 2010	1,00
	Força da lei na proteção dos investidores	WEF, 2012	0,53
	Ambiente macroeconômico do país	WEF, 2012	0,53
	Qualidade do sistema educacional	WEF, 2012	0,33
Políticas de efeito direto na indústria do etanol da cana	Programa de etanol combustível	CARVALHO, 2012 CARVALHO, 2011b	0,00
	Incentivos aos produtores de etanol	USDA, 2011	1,00
	Controle e regulação do mercado de etanol	USDA, 2011	1,00
	Acordos e parcerias internacionais	MDICE, 2012	1,00

Fonte: Elaboração própria

O papel do governo no país também apresenta um importante papel no desenvolvimento do mercado de etanol combustível. Destaca-se o apoio às energias renováveis e ao crescimento do mercado dos carros flexíveis, entre outras ações que afetam de forma indireta à indústria de etanol.

Como ponto negativo pode ser mencionado a política de proteção à gasolina. Observa-se um governo que estabeleceu um teto no preço da gasolina que não tem mudado há mais de 10 anos, além disso reduziu a sua carga tributaria, pelo qual a CIDE – Contribuição de Intervenção sob o domínio econômico caiu de 14% (2002) para 2,6% (2011).

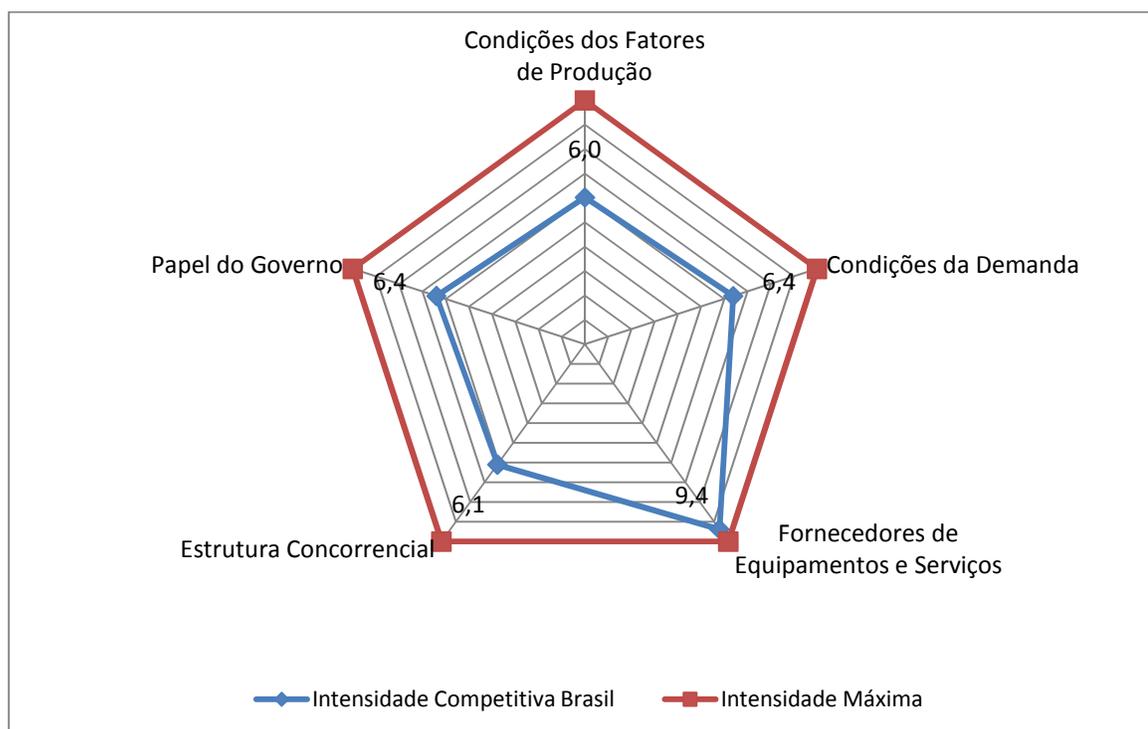
Outra questão que pode ser ressaltada é que, desde o final da década de noventa, com a desregulamentação do programa de etanol – PROALCOOL, os instrumentos de políticas focadas ao etanol não acompanham as mudanças acontecidas nos mais de 35 anos do mercado nacional. Segundo Carvalho (2011a; 2011b) a indústria canavieira começou a dar sinais de problemas com os custos de produção, com a estrutura de impostos, com um processo de regulação que pode ser considerado defasado, com a oferta de etanol em declínio, com a falta de renovação dos canaviais

e com a redução do investimentos. Tornando-se necessária a inovação da política de etanol combustível.

4.1.4.1 A Intensidade do ambiente competitivo no Brasil

Com um total de 34 pontos, o Brasil apresenta um ambiente sistêmico de competitividade alta. A intensidade competitiva está sustentada, principalmente, na indústria nacional especializada no fornecimento de sistemas completos de produção de etanol, como mostrado no Gráfico 23.

No entanto, os outros determinantes do ambiente sistêmico também apresentam um cenário altamente competitivo, tendo como destaque o determinante papel do governo.



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 23. Intensidade do Ambiente Competitivo no Brasil

5 FATORES CRÍTICOS COMPETITIVOS E ESTRATÉGIAS

5.1 Fatores Críticos Competitivos

Após a avaliação dos indicadores propostos no método de análise competitivo, teve-se por objetivo a identificação dos chamados fatores críticos competitivos do ambiente sistêmico encontrado em cada país.

Esses fatores críticos foram identificados através da ferramenta de análise SWOT, que é um tipo de análise situacional, utilizado por administradores e tomadores de decisão, para reconhecer os pontos mais importantes de uma situação, como base no auxílio a na formulação de estratégias e políticas (CERTO & PETER, 2005).

5.2 Análise SWOT

SWOT é a sigla que agrupa quatro características dimensionadas na análise situacional de uma organização, país ou tema específico. Esse método utiliza no nome as primeiras letras dessas quatro características, escritas em inglês são: *Strength*, *Weakness*, *Opportunities* e *Threats*. Cujo significado em português é: Forças, Fragilidades, Oportunidades e Ameaças.

A análise SWOT foi aplicada no ambiente sistêmico de cada país, permitindo identificar os seus fatores críticos competitivos.

Os pontos fortes ou Forças (S) formam o reflexo dos fatores que mais contribuem à competitividade do ambiente que envolve a indústria de etanol combustível da cana-de-açúcar. Os pontos fracos ou Fragilidades (W) espelham os fatores que menos contribuem com esse ambiente. As Oportunidades (O) consideraram os fatores de maior potencial que poriam melhorar o ambiente sistêmico, se aproveitados. Finalmente, as Ameaças (T) configuram os fatores presentes no ambiente de um país que poderiam fragilizar o desenvolvimento do etanol combustível da cana-de-açúcar.

Tendo como referência o trabalho publicado pela OLADE (2000) e baseados nas Forças, Fragilidades, Oportunidades e Ameaças, encontradas em cada país e na análise da região em conjunto, serão propostas e discutidas algumas estratégias, que poderiam contribuir no fortalecimento do ambiente sistêmico focado à indústria de etanol da cana-de-açúcar. Nesse sentido, segundo Luecke (2008), poder-se-ia dizer que talvez a principal mensagem da análise SWOT seja que qualquer estratégia ou política a ser decidida, a tomada de decisão deve conter os seguintes elementos: a construção e manutenção dos pontos fortes, minimizar as fragilidades, aproveitar as oportunidades e neutralizar as ameaças.

5.3 Estratégias competitivas para um setor nascente, como a indústria de etanol

Porter (1997) explica que a característica de um setor industrial emergente, desde o ponto de vista da formulação de estratégias, é que não existem regras de jogo. Assim, a ausência de regras é tanto um risco como uma fonte de oportunidades. Para cimentar as estratégias é preciso identificar as características estruturais da nova indústria, os fatores críticos da competitividade do ambiente e os problemas que limitam o seu crescimento.

Os problemas ou barreiras que podem ser encontrados em uma indústria nascente, como explica Porter (1997), genericamente podem ser mencionados: a tecnologia especializada na produção (quase todos os países que industrializam a cana produzem açúcar e em alguns casos etanol para uso industrial ou como bebida); a presença nacional da indústria de apoio (fornecedores de máquinas, equipamentos e serviços especializados em etanol combustível); custo e acesso às matérias-primas (a maior procura por cana-de-açúcar pode incrementar o seu preço e a maior exigência na qualidade da cana e o aumento de sua produção); eficiência e custos no processo de produção (podem ser considerados os processos específicos para produção de etanol anidro e o aproveitamento da vinhaça); ausência de padronização do produto (necessidade de controlar a qualidade do etanol anidro que será misturado com a gasolina); ameaça de confiabilidade de fornecimento do produto o ano inteiro (relacionado à sazonalidade da produção de cana-de-açúcar e às flutuações do mercado internacional de açúcar); ameaça da resposta das indústrias concorrentes (reação e pressão da indústria petrolífera contra os biocombustíveis).

Após o explicado, entende-se que a indústria de etanol combustível da cana-de-açúcar na América Latina pode ser considerada uma indústria nascente. Fora o Brasil, a Colômbia e a Argentina têm menos de 6 anos de experiência no mercado. Guatemala ainda ao o seu programa de etanol. No restante da região, somente o Paraguai e, mais recentemente o Peru produzem e consomem o etanol.

Para a elaboração de estratégias competitivas, primeiramente é avaliada a questão estrutural e situacional do ambiente encontrado no país. O segundo passo foi identificar os fatores críticos de competitividade (forças, fragilidades, oportunidades e ameaças) baseados nos resultados da avaliação da competitividade do ambiente sistêmico. Finalmente, baseados nos dois passos anteriores, foram propostas as estratégias que poderiam contribuir com a melhor do ambiente que envolve diretamente à indústria de etanol combustível da cana-de-açúcar.

5.4 Fatores Críticos e Estratégias Competitivas para a Argentina

A Argentina implementou o seu programa de etanol combustível no começo de 2010. A lei de mistura obriga o consumo do combustível automotivo contendo 95% de gasolina e 5% de etanol anidro (conhecido como E5). Além da aprovação e implementação do programa de etanol, o governo tem assumido um postura participativa no mercado, com o objetivo de garantir o suprimento de etanol ao consumidor e os preços pagos ao produtor. Nesse sentido o governo, através de instituições reguladoras controla o preço de mercado do etanol e estabelece cotas de produção, considerando a atual capacidade da indústria (atualmente a indústria consegue atender 50% da demanda requerida pela mistura E5), o governo também incentiva a produção de etanol através da redução de impostos.

A indústria de etanol está formada por 9 das 22 usinas produtoras de açúcar que utilizam como matéria-prima a cana-de-açúcar, nesse último ano o governo aprovou a adesão de mais duas usinas produtoras de etanol, mas a base de milho.

A Argentina é o quinto maior produtor de cana-de-açúcar e de açúcar na América Latina. Quase todas as 22 usinas geram a própria energia elétrica utilizada nos processos industriais e 4 usinas atualmente tem a capacidade de gerar excedentes de eletricidade, que são vendidos na rede.

A cana-de-açúcar é fornecida, principalmente, por pequenos produtores independentes e pelas cooperativas. A produção e colheita é quase 100% mecanizada. Os atuais planos de expansão visam o atendimento de toda a demanda requerida pela lei de mistura, para isso, pretende-se expandir a área plantada com cana em 435 mil hectares. A principal barreira agrícola encontrada nas regiões onde deve ser expandida a produção de cana é a falta de chuva, sendo então necessários sistemas de irrigação. Outra questão importante que a indústria da Argentina busca solução é sobre o aproveitamento da vinhaça, já que as áreas onde atualmente se produz a cana destinada à produção de etanol (região de Tucuman) são áreas ricas em potássio e correm risco de saturação, caso a vinhaça seja utilizada no campo.

Algumas dificuldades na área industrial, mencionadas nos relatórios da USDA (2011) e trabalhos publicados pelo INTA (2010), apontam à obsolescência de equipamentos encontrados em varias usinas com capacidade de produção de etanol combustível (ao todo essa capacidade ascenderia a 400 milhões de litros de etanol, sendo que hoje se produz menos de 200 milhões de litros).

Finalmente, até 2010 a indústria da cana-de-açúcar teria gerado aproximadamente 46 mil empregos e os atuais planos de expansão, poderiam significar o incremento de mais 2 mil empregos e o aumento de 6 mil novos pequenos produtores de cana-de-açúcar.

No Quadro 8, através da ferramenta de análise SWOT, foram identificados os fatores críticos competitivos do ambiente sistêmico na Argentina, tendo como base o resultado da análise dos indicadores utilizados na avaliação dos determinantes competitivos.

Quadro 8. SWOT – Fatores Críticos na Argentina

(Continua)

Forças (Strengths)	Pontuação	Fragilidades (Weaknesses)	Pontuação
Clima para cana	0,88	Ambiente para investimento	0,38
Infra-estrutura e Transporte	0,88	Crescimento da produção de cana	0,14
Programa de etanol implementado	1,00	Políticas de proteção aos investidores	0,47

Rendimento agrícola da cana	0,66	Fornecedores de equipamentos	0,00
Participação do governo na regulação do mercado de etanol	1,00		
Crescimento dos produtores de etanol	0,54		
Oportunidades (Opportunities)	Pontuação	Ameaças (Threats)	Pontuação
Área para plantar cana	0,20	Irrigação da cana	0,52
Mão de obra disponível	0,90	Mais investimento em biodiesel	0,08
Crescimento do consumo de gasolina	0,43	Produtos substitutos do etanol de 1ª geração	0,00
Políticas em favor das energias renováveis e crescimento do parque automotor	1,00	Concorrentes da cana na produção de etanol de 1ª geração (milho)	0,83
Ambiente macroeconômico	0,65	Políticas em favor da gasolina	0,00
Parcerias e acordos de cooperação	1,00	Aproveitamento da vinhaça	0,00
P&D em cana e etanol	0,54	Capacidade para atender a demanda estabelecida	0,58

Fonte: Elaboração própria

5.4.1 Estratégias para a competitividade sistêmica na Argentina

A partir dos fatores críticos da competitividade e da análise geral do atual cenário da indústria de etanol, foram formuladas estratégias que poderiam fortalecer o ambiente sistêmico competitivo que o país proporciona para o setor, apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9. Estratégias para o ambiente sistêmico competitivo da indústria de etanol da cana-de-açúcar na Argentina

(continua)

Fatores do Cenário	Necessidade/objetivo	Estratégia	Medição	Possíveis Ações
-Temperatura boa para cana -Disponibilidade de terra boa para cana -Áreas que precisam irrigação -Baixo crescimento da produção de cana	<i>Incrementar a produção de cana para atender ao potencial crescimento da produção de etanol</i>	-Incentivar e dar suporte para o aumento dos produtores e da produção de cana	- <i>Taxa de crescimento da área plantada com cana</i> - <i>monitoramento do rendimento agrícola</i> - <i>Controle do uso de água por hectare de cana produzida</i>	-Uso de sistemas eficientes de irrigação -O governo poderia melhorar o ambiente do investimento agrícola -Procurar apoio técnico e fazer parcerias para melhorar a produção de cana irrigada
-Bom ambiente macroeconômico -Condições gerais pouco favoráveis para os investimentos -Leis fracas de proteção ao investidor	<i>Aproveitar o crescimento econômico e melhorar as leis e condições do país para atrair investimentos</i>	-Maior comprometimento e gestão do governo em relação às condições oferecidas para o investidor	- <i>Monitorar a colocação do país nas pesquisas do Banco Mundial e do Foro Econômico Mundial a partir dos indicadores propostos nas pesquisas</i>	-Melhorar a gestão pública para facilitar a abertura de empresas, obtenção de alvarás de construção, registro de propriedade, obtenção de crédito, entre outros.
-Há maiores investimentos em biodiesel -Pouca P&D em etanol	<i>Reforçar a competitividade e participação do etanol no mercado nacional de biocombustíveis</i>	Incrementar os investimentos públicos e privados direcionados à agroindústria de etanol	- <i>Crescimento da produção de etanol</i> - <i>Eficiência industrial e agrícola</i>	-Elaborar um programa ambicioso de melhoramento da cana-de-açúcar, aproveitado

em relação ao biodiesel -Programa de etanol implementado e há planos de expansão da produção			<i>-Nível de investimento em P&D público e privado exclusivo para o etanol</i>	parcerias de países com maior conhecimento e tecnologia na área de cana e etanol -Incrementar o investimento público nas instituições de P&D
-Há várias usinas açucareiras que poderiam produzir etanol -Falta empresas nacionais especializadas em equipamentos completos para produção de etanol combustível	<i>Melhorar o ambiente para o crescimento da indústria produtora de etanol combustível</i>	Procurar parcerias com países que têm uma indústria fornecedora de equipamentos competitiva	<i>-Taxa de crescimento dos produtores de etanol combustível</i>	-O governo poderia incentivar o desenvolvimento da indústria nacional de máquinas e equipamentos. -Facilitar a importação de máquinas e equipamentos para a produção de etanol
-Há políticas que incentivam e protegem aos produtores de etanol -Há políticas que protegem a gasolina e controlam os seus preços	<i>Buscar o equilíbrio na postura governamental em relação à gasolina e ao etanol combustível</i>	Evitar a perda de competitividade do mercado de etanol para a gasolina por razões políticas.	<i>-Monitoramento dos preços de mercado da gasolina e do etanol, assim como os impostos que lhes são cobrados.</i>	
-Há dificuldades para	<i>Dar o melhor destino à vinhaça</i>	Incrementar as pesquisas	<i>-Monitorar a</i>	-Incrementar o

<p>aproveitar a vinhaça no campo</p> <p>-A vinhaça é o maior resíduo gerado na produção de etanol combustível</p>	<p><i>produzida pela indústria de etanol</i></p>	<p>com a vinhaça e suas diferentes alternativas de uso</p>	<p><i>quantidade produzida e o destino da vinhaça</i></p>	<p>investimento em P&D</p> <p>-Realizar parcerias com países de referência no aproveitamento de vinhaça</p>
<p>-O milho também é considerado como matéria-prima</p> <p>-A cana tem alto rendimento agrícola e industrial e áreas propícias para crescer</p>	<p><i>Buscar utilizar a matéria-prima mais eficiente na produção de etanol em grande escala</i></p>	<p>Priorizar a cana-de-açúcar como a principal matéria-prima na produção de etanol</p>	<p><i>Monitorar o mercado de etanol combustível e as ações governamentais em relação a este.</i></p>	<p>-Elaborar estudos locais comprando a cana e o milho na produção de etanol</p>

Fonte: Elaboração Própria

Como já foi mencionado, a partir do resultado da intensidade competitiva dos determinantes e dos conceitos apresentados por Porter (1993), o papel do governo é a dimensão mais influente à competitividade do ambiente sistêmico para a indústria de etanol, podendo atingir todos os determinantes e fatores competitivos, através das suas políticas de impacto direto e indireto.

Nesse sentido, muitas das estratégias propostas no Quadro 10 dependerão do interesse e competência do governo para poderem ser aplicadas.

5.5 Fatores Críticos e Estratégias Competitivas para a Colômbia

A partir das informações obtidas e dos documentos estudados sobre o mercado de etanol combustível na Colômbia, que permitiram elaborar a revisão bibliográfica e avaliar a competitividade do ambiente sistêmico, são apresentadas as questões estruturais e situacionais gerais do cenário encontrado no país, incluindo as principais barreiras:

A Colômbia implementou o seu programa de etanol combustível no final de 2005. O governo aprovou a lei que obriga a mistura obrigatória etanol-gasolina E10, no entanto, na atualidade a indústria somente tem conseguido atender 90% da demanda de etanol. Existem 13 empresas que industrializam a cana-de-açúcar, das quais 5 produzem etanol combustível e açúcar.

O crescimento da produção de etanol combustível tem se apoiado, principalmente, no aproveitamento do superávit da produção de açúcar, reduzindo desta forma as suas exportações.

Os fornecedores de cana-de-açúcar registraram uma importante queda na sua produção, nos últimos 6 anos a produção caiu a um ritmo anual de 12,6%. Além disso, segundo o zoneamento agroecológico, a área propícia para o cultivo da cana na principal região produtora seria menos de 215 mil hectares, para os quais seriam necessários sistemas de irrigação, assim como acontece em 95% da área plantada no país.

Referente ao tema de irrigação, na Colômbia se adotou os sistemas de irrigação e fertirrigação com vinhaça utilizando tecnologia indiana. Finalmente, também pode ser mencionado que 10% da atual produção de cana é colhida mecanicamente.

No mercado de etanol combustível pode ser observada a forte presença do governo, que aplica leis que incentivam o aumento da produção e ações que controlam o preço de mercado do etanol, visando garantir o ganho mínimo do produtor. Também são aplicadas isenções de imposto às importações de máquinas e equipamentos para a produção de etanol combustível, assim como, para os produtores de cana-de-açúcar.

Outra questão, importante de se mencionar, é que a indústria sucroalcooleira do país tem gerado aproximadamente 265 mil empregos (entre diretos, indiretos e induzidos) e, espera-se que os dois novos empreendimentos que estão sendo montados criem mais 20 mil empregos.

Por outro lado, o governo tem manifestado o interesse de incentivar o crescimento da produção de etanol através da promoção dos veículos flexíveis, e espera que até final de 2012 pelo menos 60% dos carros vendidos no país tenham os motores *flex fuel*.

Como segundo passo, no Quadro 10, foi utilizada a análise SWOT para identificar os fatores críticos competitivos do ambiente sistêmico na Colômbia.

Quadro 10. SWOT – Fatores Críticos na Colômbia

(Continua)

Forças (Strengths)	Pontuação	Fragilidades (Weaknesses)	Pontuação
Clima para cana	0,91	Área para plantar cana	0,01
Programa de etanol implementado	1,00	Crescimento da produção de cana	0,00
Rendimento agrícola da cana	0,81	Investimentos na indústria de etanol combustível	0,25
Safra da cana o ano todo	1,00	Crescimento dos produtores de etanol	0,06
Aproveitamento da vinhaça	1,00	Fornecedores nacionais de sistemas completos de produção de etanol	0,00
Políticas de proteção aos investidores	0,83		
Participação do governo na regulação do mercado de etanol	1,00		
Capacidade para atender a demanda estabelecida	0,90		

Oportunidades (<i>Opportunities</i>)	Pontuação	Ameaças (<i>Threats</i>)	Pontuação
Mão de obra disponível	0,99	Irrigação da cana	0,05
Ambiente para investimento	0,77	Crescimento do consumo de gasolina	0,00
P&D em cana e etanol	0,45	Produtos substitutos do etanol de 1ª geração	0,00
Produtores de açúcar em relação aos produtores de etanol	0,38	Concorrentes da cana na produção de etanol de 1ª geração (mandioca)	0,83
Políticas em favor das energias renováveis e crescimento do parque automotor	1,00	Políticas em favor da gasolina	0,00
Ambiente macroeconômico	0,70		
Participação do governo na regulação do mercado de etanol	1,00		

Fonte: Elaboração própria

5.5.1 Estratégias para a competitividade sistêmica na Colômbia

A partir dos fatores críticos da competitividade e da análise do atual cenário da indústria de etanol, foram formuladas estratégias que poderiam contribuir com o fortalecimento do ambiente sistêmico competitivo no país, as quais são apresentadas no Quadro 11.

Quadro 11. Estratégias para o ambiente sistêmico competitivo da indústria de etanol da cana-de-açúcar na Colômbia

(continua)

Fatores do Cenário	Necessidade/objetivo	Estratégia	Medição	Possíveis Ações
<p>-Redução da produção de cana</p> <p>-Boas condições edafoclimáticas para a cana</p> <p>-Bom ambiente para investimento</p> <p>-Há incentivos para os produtores de cana e etanol</p>	<p><i>Incrementar a produção de cana para acompanhar o potencial crescimento do mercado de etanol combustível</i></p>	<p>Fortalecer a P&D da cana-de-açúcar para expandir sua produção em diferentes regiões do país.</p>	<p><i>Monitorar o crescimento anual da área plantada com cana e os investimentos direcionados a esse setor</i></p>	<p>O governo junto ao setor privado poderiam procurar parcerias e colaboração com outros países para melhorar a P&D em cana-de-açúcar</p>
<p>-Baixo nível de investimento na indústria de etanol, comparado com o biodiesel</p> <p>-Há boas condições para o investimento e bom ambiente macroeconômico</p> <p>-Programa de etanol implementado</p> <p>-Indústria canavieira</p>	<p><i>Incrementar os investimentos diretos na indústria de etanol combustível</i></p>	<p>Definir o papel do etanol combustível no país e elaborar um plano de expansão, contando com a colaboração do setor público e privado</p>	<p><i>Evolução da participação dos investimentos em etanol em relação aos investimentos totais em biocombustíveis no país</i></p>	<p>-Definir uma agenda de que identifique e priorize a necessidade de investimento para o crescimento do mercado de etanol combustível</p>

experiente e competitiva				
-Quase 60% das empresas que industrializam a cana não produzem etanol -O governo autorizou o funcionamento de uma usina de etanol a base de mandioca	<i>Focar à cana-de-açúcar como a matéria-prima chave no desenvolvimento do mercado de etanol</i>	Realizar mais estudos de viabilidade técnico-econômico da cana e cobrar maior compromisso do governo com a indústria canavieira	<i>Crescimento do número de empresas produtoras de etanol em relação ao total de empresas que industrializam a cana.</i>	Procurar parcerias e colaboração internacional para realizar novos estudos de viabilidade da cana em todo o país
-A indústria nacional não tem capacidade para fornecer sistemas completos de produção de etanol combustível -Há incentivos governamentais para importar equipamentos e máquinas especializadas	<i>A indústria de apoio deverá acompanhar o crescimento da indústria de etanol combustível da cana-de-açúcar</i>	O governo deverá continuar incentivando as importações, mas também deverá promover a evolução da indústria de apoio nacional	<i>-Acompanhar os investimentos realizados pela indústria de apoio, assim como o incremento das importações de máquinas e equipamentos para a produção de etanol</i>	O governo poderia formular políticas industriais não só direcionadas aos produtores de etanol, mas também à indústria nacional de máquinas, equipamentos e serviços
-Há políticas que incentivam e protegem aos produtores de etanol -Há políticas que protegem a gasolina e controlam os seus preços	<i>Buscar o equilíbrio na postura governamental em relação à gasolina e ao etanol combustível</i>	Evitar a perda de competitividade do mercado de etanol para a gasolina por razões políticas.	<i>-Monitoramento dos preços de mercado da gasolina e do etanol, assim como os impostos que lhes são cobrados.</i>	
-P&D em cana e etanol no	<i>Fortalecer o nível de</i>	Que a indústria canavieira	<i>-Acompanhar os</i>	

<p>país é competente e tem chances de crescer</p> <p>-Bastante iniciativa privada para desenvolver P&D em cana</p> <p>-Bom ambiente macroeconômico</p>	<p><i>P&D em cana e etanol no país</i></p>	<p>alcance os padrões de eficiência agrícola e industrial comparáveis com os melhores países industrializadores da cana</p>	<p><i>investimentos em P&D para a cana e o etanol</i></p> <p><i>-Monitorar a evolução da eficiência agrícola e industrial</i></p>	
--	--	---	---	--

Fonte: Elaboração Própria

Como já foi mencionado, a partir do resultado da intensidade competitiva dos determinantes e dos conceitos apresentados por Porter (1993), na Colômbia, o papel do governo é o determinante mais influente na atual competitividade do ambiente sistêmico para a indústria de etanol. Nesse sentido, muitas das estratégias propostas no Quadro 12 dependerão do interesse e competência do governo.

5.6 Fatores Críticos e Estratégias Competitivas para a Guatemala

A Guatemala é um tradicional industrializador da cana-de-açúcar e tem o maior potencial de produção de etanol combustível na América Central. No entanto, o governo, apesar do grande interesse mostrado, não conseguiu implementar o programa de etanol proposto, que foi desenvolvido a partir de diversos estudos de viabilidade técnica, econômica e social, elaborados com o apoio de instituições estrangeiras como: EMBRAPA (Brasil); Banco Interamericano de Desenvolvimento; o programa ECLA (México/Itália); entre outros.

A indústria canavieira do país não só é um grande exportador de açúcar, mas também produz e exporta etanol combustível, aproveitando os acordos comerciais com os EUA e a União Europeia.

A principal barreira que o governo está encontrando para desenvolver o mercado nacional de etanol combustível é a resistência exercida pelas empresas importadoras de gasolina. A Guatemala importa 100% da gasolina consumida no país, representando aproximadamente 7% das importações na balança comercial, equivalente a quase 1 bilhão de dólares.

A indústria canavieira do país está formada por 15 usinas produtoras de açúcar, das quais 5 também produzem etanol para exportação. Esta indústria tem histórica importância econômica e social no país. Atualmente cria 60 mil empregos diretos e 300 mil empregos indiretos, sendo que aproximadamente 30 mil pessoas são empregadas todo o ano para a colheita da cana. Estima-se que com a criação do mercado interno de etanol possam ser gerados mais 7 mil novos empregos.

Em relação aos fornecedores de cana-de-açúcar, sabe-se que os altos rendimentos agrícolas são o reflexo de boas condições naturais para a cultura da cana, do uso de sistemas eficientes de irrigação (40% da área plantada é irrigada), assim como, do aproveitamento da

vinhaça o campo. Por outro lado, uma barreira relatada é a dificuldade do uso da mecanização na produção de cana, devido à difícil geografia encontrada nas áreas produtoras.

No Quadro 12, através da ferramenta de análise SWOT, foram identificados os fatores críticos competitivos do ambiente sistêmico do país, tendo como base o resultado da análise dos indicadores utilizados na avaliação dos determinantes competitivos.

Quadro 12. SWOT – Fatores Críticos na Guatemala

(continua)

Forças (Strengths)	Pontuação	Fragilidades (Weaknesses)	Pontuação
Clima para cana	1,00	Investimentos na indústria de etanol combustível	0,05
Projeto de demanda estruturada pelo governo	1,00	Crescimento dos produtores de etanol	0,05
Superávit na produção de açúcar	0,63	Safra da cana	0,38
Rendimento agrícola da cana	0,74	Crescimento da produção de cana	0,00
Aproveitamento de vinhaça	1,00	Políticas de proteção aos investidores	0,40
Não há concorrência para a cana na produção de etanol de 1ª geração	1,00	Dificuldades para aprovar e implementar o programa de etanol	0,00
Parcerias e acordos de cooperação	1,00	Fornecedores de equipamentos e serviços especializados	0,00
Oportunidades (Opportunities)	Pontuação	Ameaças (Threats)	Pontuação
Ambiente para investimento	0,47	Área para plantar cana	0,06
P&D em cana e etanol	0,28	Irrigação da cana	0,60
Ambiente macroeconômico	0,62	Mão de obra disponível	0,44
Produtores de açúcar em relação aos produtores de etanol	0,33	Crescimento do consumo de gasolina	0,09
Não há grande ameaça de produtos substitutos do etanol de 1ª geração	0,80	Qualidade do sistema educacional	0,27

Não há políticas que controlam a gasolina	1,00		
Políticas em favor das energias renováveis e crescimento do parque automotor	1,00		

Fonte: Elaboração própria

5.6.1 Estratégias para a competitividade sistêmica na Guatemala

A partir dos fatores críticos da competitividade e da análise do atual cenário da indústria de etanol da Guatemala, foram formuladas estratégias que poderiam contribuir com o fortalecimento do ambiente sistêmico competitivo no país, as quais são apresentadas no Quadro 13.

Quadro 13. Estratégias para o ambiente sistêmico competitivo da indústria de etanol da cana-de-açúcar na Guatemala

(continua)

Fatores do Cenário	Necessidade/objetivo	Estratégia	Medição	Possíveis Ações
<p>-Interesse do governo para criar o mercado de etanol</p> <p>-Estudos técnicos e econômicos aprovam a produção e consumo de etanol</p> <p>-Indústria canavieira tem capacidade para suprir a demanda nacional de etanol</p> <p>-Resistência política por parte das empresas petrolíferas/gasolina</p>	<p><i>Implementar o programa nacional de etanol combustível</i></p>	<p>Talvez conseguir um acordo político-econômico entre os setores interessados</p>	<p><i>-Verificando a implementação da lei de mistura obrigatória etanol-gasolina, que permitira começar com o consumo de etanol</i></p>	
<p>-Há dificuldades para implementar o programa de etanol</p> <p>-A indústria tem capacidade para produzir etanol combustível</p> <p>-Atualmente 33% das</p>	<p><i>Aumentar a capacidade produtiva de etanol combustível no país</i></p>	<p>Incentivar investimentos para aumentar a produção e a capacidade produtiva de etanol combustível para continuar exportando e assim fortalecer ainda mais a indústria nacional</p>	<p><i>-Incremento dos investimentos diretos na indústria de etanol</i></p> <p><i>-Evolução da produção de etanol</i></p>	<p>-Incentivos governamentais para os produtores de etanol da cana-de-açúcar</p> <p>-Manter os acordos comerciais internacionais</p> <p>-Melhorar as condições</p>

usinas canaveiras produzem etanol para exportação -Há acordos comercial com a UE e os EUA				comerciais e de logística para os exportadores de etanol
-Baixa taxa de desempregos -Os planos de expansão da indústria de etanol pode criar 7 mil empregos -O país tem facilidades para exportar	<i>Continuar reduzindo a taxa de desemprego no país</i>	Desenvolver a indústria de etanol combustível em função das oportunidades de exportação, pelo menos no curto prazo	<i>-Aumento das exportações de etanol -Aumento da capacidade de produção de cana e de etanol -redução do desemprego</i>	
-Extensão limitada da área para plantar cana -Necessidade de irrigação -Bom ambiente macroeconômico e de investimento -Indústria canaveira experiente e competente -Há acordos de cooperação internacional	<i>Ampliar as áreas plantadas com cana-de-açúcar</i>	Investir em novas áreas agrícolas para produzir cana de forma mais eficiente	<i>-Aumento anual da área plantada com cana -Consumo de água na produção de cana -Qualidade da cana produzida (teor de açúcar e fibra)</i>	-Elaborar estudos técnicos que permitam o planejamento da expansão da cana. -Utilizar sistemas eficientes de irrigação -Intensificar os trabalhos com os parceiros internacionais
-P&D em cana e etanol tem chances de crescer	<i>Fortalecer o nível de P&D em cana e etanol no</i>	Incentivar a pesquisa para o melhoramento da cana-	<i>-Acompanhar o investimento direto em</i>	-Incrementar o investimento direto em

-Safr de cana curta e barreiras geográficas -Parcerias de cooperação técnica internacional -Bom ambiente macroeconômico	<i>país</i>	de-açúcar	<i>P&D em cana e etanol</i> <i>-Avaliar a melhora das eficiências agrícolas e indústrias da cana-de-açúcar</i>	P&D -Assinar acordos internacionais de cooperação científica para melhorar o nível de P&D em cana-de-açúcar no país
---	-------------	-----------	---	--

Fonte: Elaboração própria

Finalmente, a partir do resultado da intensidade competitiva dos determinantes e dos conceitos apresentados por Porter (1993), na Guatemala também o papel do governo será o determinante mais influente no mercado de etanol. Com isso, as estratégias propostas também deverão depender das ações e competência do governo no país.

5.7 Fatores Críticos e Estratégias Competitivas para o Brasil

O governo brasileiro implementou o programa de etanol combustível na década de 70, chamado de PROALCOOL, transformando o país em pioneiro na produção e consumo em larga escala de um biocombustível.

Atualmente, a demanda de etanol no Brasil é dividida entre o etanol hidratado, utilizado nos carros com motor *flex fuel* (que conseguem utilizar qualquer nível de mistura etanol-gasolina), e o etanol anidro, que é misturado de forma obrigatória à gasolina, com misturas que podem variar entre E20 e E25 (influenciado pela variação na oferta de etanol).

O papel do governo nos primeiros 25 anos de PROALCOOL foi incisivo, semelhante aos cenários atualmente encontrados na Colômbia e na Argentina. Esse forte suporte governamental permitiu um expansivo desenvolvimento da indústria, tanto na capacidade produtiva de cana-de-açúcar e de etanol (impactando no crescimento da produção de açúcar) quanto na melhora da eficiência agrícola e industrial, apoiada pelo crescimento dos investimentos públicos em P&D direcionados ao setor.

No entanto, o programa de etanol foi desregulamentado no fim da década de noventa, após passar por diversas crises de governança e de confiabilidade no suprimento de etanol. Teve-se como consequência, apesar das dificuldades, a reação de uma indústria, experiente e estruturada, que soube direcionar esforços para o maior fortalecimento das vantagens competitivas adquiridas até esse momento. Assim, foram incrementados os investimentos privados em P&D, aumentou-se a competitividade e capacidade da indústria de apoio e buscou-se o aprimoramento da tecnologia nacional. Com isso a indústria brasileira de etanol conseguiu se tornar uma referência no mundo.

No entanto, na atualidade, o setor vivencia uma fase difícil, a oferta de etanol não consegue crescer junto com a evolução de demanda nacional, fortemente impulsionada pelo

crescimento do mercado de carros *flex fuel*. Também não está conseguindo aproveitar as oportunidades para aumentar as exportações de etanol anidro, pelo contrário, o Brasil chegou a importar 5% do etanol consumido em 2011.

As razões encontradas na análise do atual cenário recaem na crise econômica de 2008, que reduziu o nível de investimento, reduziu a capacidade de endividamento das empresas e aumentou o custo dos insumos agrícolas. Além disso, percebe-se a dificuldade que o preço do etanol hidratado tem para concorrer com o preço da gasolina, cujo preço de mercado é controlado pelo governo e não tem sofrido reajustes há 10 anos. O custo da produção de açúcar, que até 2009 era o menor do mundo, mostra uma tendência ascendente desde 2004 e em 2011 conseguiu superar os custos de produção encontrados na África do Sul, na Austrália e na Tailândia (CARVALHO, 2011b).

A indústria brasileira da cana-de-açúcar está formada por 267 empresas que produzem etanol e açúcar, 153 empresas que produzem somente etanol e 20 empresas que só produzem açúcar. Atualmente o país é o maior produtor mundial de açúcar e de etanol combustível vindo da cana.

Em relação aos fornecedores de cana-de-açúcar, no Brasil há aproximadamente 70 mil produtores independentes de cana que representam 25% do total da produção nacional (75% da cana é produzida pelas próprias usinas, em terras próprias e alugadas). A indústria tem gerado mais de um milhão de empregos (AZANHA, 2012).

O Brasil apresenta a maior área potencial de expansão para a cultura da cana-de-açúcar, quase 65 milhões de hectares. Os planos de expansão da cultura, visando atender o crescimento da demanda nacional de etanol, assim como a produção de grandes quantidades de excedentes que o tornem no maior exportador (produção equivalente a 5% da demanda mundial de gasolina), traduzem-se na necessidade de ampliar a área com cana em quase 18 milhões de hectares nos próximos treze anos (TAUBE-NETTO et.al., 2012). Apesar de que no Brasil quase toda a cana é produzida em regime de sequeiro, é provável que em muitas das áreas de expansão seja necessário o uso de sistemas de irrigação que permitam manter níveis competitivos de produtividade.

No Quadro 14, foi utilizada a ferramenta de análise SWOT para identificar os fatores críticos competitivos do ambiente sistêmico no Brasil, tendo como base o resultado da análise dos indicadores utilizados na avaliação dos determinantes competitivos.

Quadro 14. SWOT – Fatores Críticos no Brasil

(continua)

Forças (Strengths)	Pontuação	Fragilidades (Weaknesses)	Pontuação
Clima para cana	1,00	Aumento dos produtores de etanol	0,05
Mão de obra disponível	0,70	Nova postura do governo em relação ao programa de etanol, PROALCOOL, desregulamentado no fim da década de 90	0,00
Investimentos na indústria de etanol combustível	0,58	Infra-estrutura e transporte	0,14
P&D em cana e etanol	0,70		
Capacidade para atender à demanda estabelecida	0,95		
Demanda estruturada pelo governo	1,00		
Fornecedores de equipamentos e serviços especializados	0,94		
Superávit da produção de açúcar	0,41		
Rendimento agrícola da cana	0,63		
Safra da cana	1,00		
Crescimento da produção de cana	0,45		
Aproveitamento da vinhaça	1,00		
Concorrência da cana na produção de etanol de 1ª geração	1,00		
Oportunidades (Opportunities)	Pontuação	Ameaças (Threats)	Pontuação
Área de cana que precisa irrigação	0,99	Ambiente para investimento	0,31

Experiência no mercado de etanol	1,00	Taxa de juros ativa	0,10
Tamanho da demanda	0,47	Crescimento do consumo de gasolina	0,09
Políticas em favor das energias renováveis e crescimento do parque automotor	1,00	Produtos substitutos do etanol de 1ª geração	0,00
Parcerias e acordos de cooperação	1,00	Políticas que controlam o mercado da gasolina	0,00
Área para plantar cana	0,33	Ambiente macroeconômico	0,43
Políticas que protegem aos investidores	0,53	Qualidade do sistema educacional	0,33

Fonte: Elaboração própria

5.7.1 Estratégias para a competitividade sistêmica no Brasil

A partir dos fatores críticos da competitividade e da análise geral do atual cenário da indústria de etanol, foram formuladas estratégias que visam o fortalecimento do ambiente sistêmico competitivo do país, apresentadas no Quadro 15.

Quadro 15. Estratégias para o ambiente sistêmico competitivo da indústria de etanol da cana-de-açúcar no Brasil

(continua)

Fatores do Cenário	Necessidade/objetivo	Estratégia	Medição	Ações
<p>-Baixo aumento de produtores de etanol</p> <p>-Há política que protege aos investidores</p> <p>-Ambiente fraco para investimentos</p> <p>-Alta taxa de juros</p>	<p><i>Incrementar os investimentos direcionados ao aumento da produção de etanol combustível</i></p>	<p>Buscar uma maior presença governamental para incentivar a expansão do setor</p>	<p><i>-Taxa crescimento das empresas produtoras de etanol</i></p> <p><i>-Crescimento dos investimentos diretos na indústria sucroalcooleira</i></p>	<p>-O governo poderia elaborar um plano para melhorar as condições políticas, legais e burocráticas para atrair investimento no setor de etanol</p> <p>-Ampliar e criar linhas específicas de crédito: taxas de financiamento diferenciadas e tramitação simplificada</p>
<p>-Baixo nível na infraestrutura e no transporte</p> <p>-A região Centro-sul produz a maior parte do etanol combustível</p> <p>-A demanda de etanol cresce rapidamente</p>	<p><i>Melhorar a logística do país para acompanhar o crescimento do mercado nacional e internacional de etanol</i></p>	<p>Cobrar do governo ações que permitam melhorar a logística do país</p>	<p><i>-Monitorar as condições dos diferentes meios de transporte do país</i></p> <p><i>-Avaliar o índice de desempenho logístico</i></p> <p><i>-Crescimento dos</i></p>	<p>-Incrementar o investimento público em infraestrutura e transporte</p> <p>-Elaborar um plano de desenvolvimento logístico estratégico</p>

-Há oportunidade para aumentar a exportação de etanol			<i>investimentos públicos em infra-estrutura e transporte</i>	entre o estado e os produtores de etanol
-A demanda de etanol cresce mais rápido que a oferta -O país começou a importar etanol combustível	<i>Reduzir o risco de desabastecimento de mercado e o aumento das importações de etanol</i>	Implantação de estoques reguladores	<i>-crescimento da produção de etanol em relação ao aumento da demanda -monitoramento das importações de etanol</i>	O governo poderia utilizar instrumentos públicos para estabelecer um estoque regulador de etanol combustível, em comum acordo com o setor produtivo
-Há parcerias e acordos de cooperação internacional -O país tem ampla experiência pública e privada no mercado de etanol combustível -A indústria fornecedora de equipamentos especializados é	<i>Contribuir com o desenvolvimento do mercado internacional de etanol para aumentar as chances de incrementar as exportações</i>	Transferir conhecimento, tecnologia e experiência aos países com potencial de produção de etanol	<i>Aumento de acordos de cooperação técnica e científica, e aumento do comércio industrial de máquinas, equipamentos e transferência de tecnologia</i>	-O governo poderia incentivar e facilitar o comércio internacional de máquinas e equipamentos da indústria da cana (através da melhora nas questões legais, burocráticas, regulatórias e logísticas)

competitiva -A P&D em cana e etanol é desenvolvida				
-Redução dos investimentos em etanol -Contração do crescimento da produção de cana e etanol -Incremento de custos dos insumos agrícolas -Preço da gasolina não é reajustado há 10 anos	<i>Melhorar as condições para manter a competitividade da indústria de etanol do país</i>	Estudar a possibilidade de uma nova política de etanol, que envolva o governo, a academia e o setor privado	<i>-Monitoramento dos custos de produção, do crescimento dos novos investimentos e do aumento na produção de etanol</i>	

Fonte: Elaboração própria

5.8 Fatores Críticos e Estratégias Competitivas para América Latina

A região de América Latina, como mostrado no Capítulo 2, apresenta um cenário caracterizado por ter: o primeiro e o maior mercado de etanol combustível vindo da cana (Brasil); características edafo-climáticas apropriadas para a cultura da cana-de-açúcar; uma indústria canavieira experiente e com vários países relevantes no mercado internacional de açúcar (Brasil, Colômbia, Guatemala); a região tem vários países com áreas importantes para a expansão da agricultura; vários países dependentes da importação de petróleo e gasolina; também é uma região que apresenta uma economia em crescimento e com possibilidades de reduzir o desemprego; tem quase 50% da população que mora no setor rural e depende economicamente das atividades ligadas a esse setor; e além de tudo isso há vários países interessados em desenvolver o mercado de biocombustíveis, como o etanol da cana-de-açúcar; finalmente, o cenário encontrado nesta região mostra que, além do Brasil, há alguns países que já tem um mercado de etanol estabelecido, como: Paraguai, Colômbia, Argentina e Peru. No caso da Guatemala e a Jamaica, eles produzem etanol combustível para exportação.

No Capítulo 4, identificou-se que: o principal determinante na competitividade do ambiente sistêmico para a indústria de etanol é o Papel do Governo, pois este será o responsável pela criação do mercado e influenciará a dinâmica do seu funcionamento. O governo, também será um importante ator na implementação de estratégias que visem reforçar a competitividade sistêmica de cada país.

Assim, apesar das limitações e barreiras encontradas na construção e na aplicação do método de análise utilizado para avaliar cada país, também se considerou avaliar os quatro países em conjunto, de tal forma que permitisse construir uma ideia do que seria necessário para reforçar o ambiente competitivo de toda a América Latina, visando o desenvolvimento regional do mercado de etanol da cana-de-açúcar.

5.8.1 Os *drivers* do desenvolvimento do mercado de etanol

Há várias motivações, também chamados de *drivers*, que estão levando aos governos terem um postura a favor do desenvolvimento do mercado de etanol.

Entre os países estudados, observa-se que o governo da **Argentina** baseou sua decisão de promover a indústria de etanol na procura de fortalecer a economia rural, aproveitar os benefícios ambientais do uso e produção dos biocombustíveis, e a oportunidade da diversificação energética. A **Colômbia** teve como objetivos: a diversificação energética, a redução da dependência dos combustíveis fósseis, a promoção de empregos no setor agrícola e a oportunidade de reduzir a emissão dos gases de efeito estufa. A **Guatemala** baseia o seu interesse na criação do mercado de etanol combustível procurando reforçar a segurança energética, reduzir a emissão de gases poluentes, fortalecer a importante economia rural do país e aproveitar o potencial energético apresentado pela indústria canavieira do país. No caso **brasileiro**, a base que impulsionou o programa de etanol na década de 70 foi: a crise na Balança Comercial ocasionada pela crise internacional do petróleo, época na qual o país era forte dependente da importação.

5.8.2 A cooperação na região como oportunidade para fortalecer os determinantes da competitividade

O desenvolvimento do mercado de etanol da cana-de-açúcar pode representar um fator de salutar aproximação entre as matrizes energéticas dos países latino-americanos, proporcionando novas vertentes de cooperação e intercâmbio, robustecendo suas economias e promovendo sinergias com amplo alcance (HORTA, 2010).

A possibilidade de cooperação ou de integração regional em função do etanol, partindo das bases que indicam o potencial de produção dos países e o interesse dos governos para desenvolver os mercados internos, pode ser justificada por: a falta de experiência e a ausência de informação que auxilie a tomada de decisão em temas novos (como os biocombustíveis); a ausência da indústria de apoio que atenda as necessidades específicas dos produtores de etanol; e a necessidade de melhorar a competitividade da indústria canavieira em alguns países.

5.8.2.1 A Integração em América Latina

A integração sul-americana, guardadas as particularidades, não difere muito das demais experiências congêneres do mundo. Tratam-se também de processos nos quais as similaridades predominam sobre as diferenças, caracterizando: situações de contiguidade territorial-nacional, cimentadas pelas identidades regionais-continentais convergentes; um histórico de relações de vizinhança marcadas por sucessivos estágios de cooperação, competição, rivalidades ou conflitos; a edificação de um sistema regional de comércio que promove a eliminação gradual das barreiras internas, aliada a uma política de bloco que permite a esses países atuar em melhores condições num ambiente de crescente competição internacional (COSTA, 2009).

Há um processo em curso de constituição de novas entidades político-regionais (geopolítico) no Continente, que tem impulsionado arranjos políticos e econômicos comuns. Esses processos se expressam na estruturação de Blocos Regionais de Comércio: o NAFTA, integrado pelos EUA, o Canadá e o México; o MERCOSUL, pelo Brasil, a Argentina, o Paraguai, o Uruguai e a Venezuela (o Chile, a Bolívia e o Peru possuem status de países associados); o CAFTA, pelos países da América Central e a República Dominicana; o Pacto Andino; a CASA (Comunidade Sul-Americana de Nações); e a recém-criada ALBA (Alternativa Bolivariana para a América) (OXILIA, 2009).

Nesse processo de integração regional também se destacam: a criação de alguns macro-projetos de integração física da região, estruturados e implementados pelo IIRSA (Iniciativa para a Integração Regional Sul-Americana); os diversos empreendimentos de integração energética sob o impulso da iniciativa de governos e empresas; e, finalmente, os fluxos dos investimentos produtivos das grandes empresas privadas regionais e extra-regionais (COSTA, 2009).

5.8.2.2 Integração Energética na América Latina

Na América do sul a integração energética pode ser examinada a partir de pelo menos três fases principais na sua implantação: a) as antigas hidroelétricas binacionais (Brasil-Paraguai e Argentina-Uruguai) e os diversos gasodutos ou oleodutos Argentina-Chile, Bolívia-Argentina e Venezuela-Colômbia, por exemplo; b) o extenso gasoduto Bolívia-Brasil, a linha de transmissão

Venezuela-Brasil e o projeto de interligação total da rede de energia elétrica do Brasil com as redes de Uruguai e Argentina e; c) os acordos bilaterais envolvendo principalmente o estabelecimento de *joint ventures* entre empresas estatais e as suas coligadas para a exploração, refino e processamento de petróleo e de gás natural (COSTA, 2009).

Nesse sentido, Neves (2011), explica que a formulação de políticas energéticas tem passado por importantes alterações nos últimos anos. Mudou a forma como a variável energética se articula com as demais políticas de Estado, pois hoje há consenso de que as questões relativas à energia têm de ser vistas e trabalhadas articuladamente com os demais setores econômicos e logísticos do país.

Por outro lado, a garantia de abastecimento de energia continua sendo o balizador central na formulação de políticas, mas não pode mais prescindir de pelo menos três elementos adicionais: o imperativo da competitividade do insumo – vital numa economia internacional sujeita a crescente concorrência; a preservação do meio-ambiente – indispensável para assegurar a sustentabilidade do esforço produtivo e a obtenção de recursos junto às instituições financeiras internacionais; e a promoção da inclusão social – pilar básico numa sociedade democrática (NEVES, 2011). Assim, visto através dessa ótica, o caminho da integração regional através do etanol combustível da cana-de-açúcar, revela-se como uma opção consistente de política energética para a América Latina.

5.8.2.3 Iniciativas de integração a partir do etanol combustível

Em março de 2007, os presidentes George W. Bush e Luiz Inácio Lula da Silva assinaram um memorando de entendimento no qual expressam a intenção de: cooperar cientificamente; de impulsionar a produção e a exportação de etanol no mundo; e de propiciar a criação do mercado global de biocombustíveis, com normas e padrões uniformes. Na América Latina, em particular, trata-se de um plano amplo para expandir conjuntamente a produção de etanol a partir da cana-de-açúcar, sobre todo na América Central e o Caribe (CEPAL, 2007).

Por outro lado, em relação à ausência de informação (uma das barreiras na expansão dos biocombustíveis), a FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação e a CEPAL – Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe, tem-se empenhado em

esclarecer às autoridades nacionais as questões que envolvem a produção de biocombustíveis a partir de diferentes matérias-primas (HORTA, 2010).

5.8.3 Estratégias para o ambiente competitivo e a integração na América Latina

A partir da ideia de cooperação regional, como oportunidade para fortalecer o ambiente sistêmico para a indústria regional de etanol da cana, foram desenvolvidas as questões estruturais e situacionais gerais, seguido dos fatores críticos de competitividade (forças, fragilidades, oportunidades e ameaças).

Assim, a partir das informações levantadas nos capítulos anteriores deste trabalho, a seguir é mostrado o cenário da nascente indústria de etanol combustível na América Latina:

- Apesar de que os quatro países pesquisados estejam priorizando a cana-de-açúcar como a principal matéria-prima e que há estudos técnicos e científicos que demonstram as vantagens dessa planta sobre as suas concorrentes, na América Latina a cana ainda não se posicionou como o vetor de desenvolvimento do mercado de etanol. Inclusive, entre os países analisados a Colômbia e a Argentina começaram incentivar o uso da mandioca e do milho, respectivamente.
- Há experiência na produção de cana-de-açúcar e alto potencial agrícola em muitos países da região, que no caso da Argentina, Colômbia e Guatemala, além do Brasil, já estão sendo aproveitadas em prol da produção de etanol combustível.
- Os governos dos países que atualmente produzem etanol combustível, como a Argentina, Colômbia, Peru, Guatemala, Jamaica, Costa Rica, entre outros, tiveram e têm dificuldades para desenvolver o mercado interno.
- O exemplo dos países que já conseguiram iniciar a produção e consumo de etanol combustível mostra que o papel do governo foi determinante para criar o mercado.

- Em relação aos fornecedores de cana-de-açúcar, na maioria dos países da região se observa uma alta segregação e heterogeneidade dos produtores, pois há grandes e pequenos produtores e majoritariamente independentes. Exemplo: Argentina (pequenos produtores e presença de cooperativas); Bolívia (a maioria são produtores que possuem mais de 50 hectares); em Costa Rica (há mais de 12 mil pequenos produtores); Paraguai (há aproximadamente 25 mil pequenos produtores).
- A maioria dos países que consomem ou estão interessados em consumir etanol combustível estabeleceram que a mistura obrigatória do combustível será entre 5% e 10% de etanol anidro e de 90% até 90% de gasolina.
- Há muitos países na região que já manifestaram o interesse no etanol da cana-de-açúcar, como: Bolívia, Uruguai, Equador, México, República Dominicana, Nicarágua, Jamaica, Guiana, El Salvador e Cuba.
- Apesar da maioria dos países interessado no etanol focarem o desenvolvimento do mercado nacional, observou-se que muitos deles teriam possibilidades de exportar com mais facilidade, como o Peru, Bolívia, Uruguai, Equador, Jamaica, Guatemala, Costa Rica, entre outros países da América Central e do Caribe.
- O Brasil, que apresenta o ambiente sistêmico mais competitivo, tem iniciado esforços para cooperar com alguns países interessados em produzir etanol da cana-de-açúcar. Entre os principais esforços se encontram: O memorando de entendimento sobre biocombustíveis, assinado com Estados Unidos; o memorando dos países firmados entre os países do Mercosul; memorando de entendimento entre o governo do Brasil e a União Econômica e Monetária do Oeste Africano (UEMOA) na área de biocombustíveis; memorando de entendimento entre o Brasil e os governos de Panamá, Chile, México, os Países Baixos, Suécia, África do Sul, a Índia, Dinamarca e Moçambique, todos na área de biocombustíveis.
- Finalmente, quando se fala de barreiras encontradas em indústrias nascentes, baseados na teoria de Porter (1997) pode-se dizer que os problemas que poderiam ser encontrados no desenvolvimento da indústria de etanol combustível na América Latina, são: a

disponibilidade de tecnologia especializada própria (fornecedores de máquinas, equipamentos e serviços especializados); o custo e acesso às matérias-primas; o risco do aumento no custo causado pelo incremento na procura da indústria transformadora; a ausência de padronização do produto; a confiabilidade de fornecimento do produto o ano inteiro (devido à sazonalidade na produção da cana); o nível de pressão das indústrias diretamente concorrentes (gasolina).

Como segundo passo, no Quadro 16, através da ferramenta de análise SWOT, foram identificados os fatores críticos competitivos do ambiente sistêmico para América Latina, tendo como base o resultado dos indicadores utilizados na avaliação dos determinantes competitivos dos países avaliados.

Quadro 16. SWOT – Fatores Críticos na América Latina

(continua)

Forças (Strengths)	Pontuação	Fragilidades (Weaknesses)	Pontuação
Clima para cana	3,79	Investimentos em etanol	0,96
Mão de obra disponível	3,12	Infra-estrutura e Transporte	1,99
Estruturação da Demanda	4,00	Experiência no mercado de etanol	1,23
Rendimento agrícola da cana	2,84	Aumento dos produtores de etanol	0,7
Duração da safra	2,9	Crescimento da produção de cana	0,59
Aproveitamento da vinhaça	3,00	Qualidade do sistema educacional	1,45
Concorrentes da cana na produção de	3,66		

etanol de 1ª geração			
Projetos de programas e programas de etanol aprovados	3,00		
Oportunidades (Opportunities)	Pontuação	Ameaças (Threats)	Pontuação
Capacidade para atender à demanda estabelecida de etanol	2,43	Terra para cana	0,6
Fornecedores especializados de maquinas e equipamentos	0,94	Irrigação da cana	2,16
Empresas de etanol em relação ao total de empresas de cana-de-açúcar	2,07	Ambiente para investimentos	1,93
Proteção aos investidores e ambiente macroeconômico	2,37	Tamanho total da demanda	0,49
Postura dos governos em prol das energias renováveis	4,00	Crescimento da demanda	0,61
Parcerias e acordos de cooperação	4,00	Substitutos do etanol de 1ª geração	0,8
P&D em cana	1,97	Controle e proteção do mercado de gasolina	1,00

Fonte: Elaboração própria

5.8.3.1 Estratégias para a competitividade sistêmica da América Latina

A partir dos fatores críticos da competitividade dos quatro países estudados e da análise geral do atual cenário da indústria de etanol da América Latina, foram formuladas estratégias que poderiam contribuir no fortalecimento do ambiente sistêmico competitivo da região, mostrado no Quadro 17.

Quadro 17. Estratégias para o ambiente sistêmico competitivo da indústria de etanol da cana-de-açúcar na América Latina

(continua)

Fatores relacionados	Estratégias	Possíveis Ações
<p>-Vontade política em favor dos biocombustíveis</p> <p>-Há projetos de programas de etanol elaborados em vários países</p> <p>-Vários governos estão tendo dificuldades para implementar os programas políticos</p>	<p>Criar uma rede regional de trabalho para estudar e propor soluções às barreiras encontradas nos países</p>	<p>-Formar um grupo técnico-político entre os países interessados e os países que já produzem e consomem etanol combustível</p> <p>-Aproveitar a experiência e conhecimento do Brasil, Paraguai e Colômbia.</p>
<p>-Há experiência agroindustrial na cana-de-açúcar na maioria dos países da região</p> <p>-Há potencial agrícola e disponibilidade de matéria-prima para produzir etanol</p> <p>-Além da falta de experiência na produção de etanol combustível, a P&D em etanol não é desenvolvida na maioria dos países.</p>	<p>-Fornecer e compartilhar informação técnica-científica.</p> <p>-Especializar e incrementar conhecimento da mão de obra que indústria precisa</p>	<p>-Cooperação técnica-científica entre as associações de produtores de cana, açúcar e etanol, com apoio das instituições de P&D que são referência na região.</p> <p>-Criar cursos regionais de especialização específicos para formar mão de obra especializada nos processos agroindustriais da indústria de etanol combustível</p>
<p>-Somente alguns países elaboraram estudos de zoneamento agroecológico para a cana-de-</p>	<p>-Que todos os países interessados na produção de etanol combustível</p>	<p>-Buscar a cooperação técnica regional que permita mapear o potencial de</p>

<p>açúcar</p> <p>-Apesar de haver grandes áreas agrícolas na região, não se conhece o potencial específico das áreas agrícolas apropriadas para a cana-de-açúcar.</p> <p>-É necessário planejar a expansão da cultura da cana-de-açúcar com foco na sustentabilidade</p>	<p>disponham das informações do potencial local de produção de cana-de-açúcar</p>	<p>produção da cana-de-açúcar em toda a região.</p> <p>-Aproveitar o conhecimento das instituições mais experientes na produção de cana, como o IAC (Brasil), RIDESA (Brasil), CENICAÑA (Colômbia).</p> <p>-Elaborar um programa regional de melhoramento de cana-de-açúcar.</p>
<p>-O principal determinante competitivo do Brasil é a sua indústria de fornecimento de máquinas, equipamentos e serviços especializados na produção de etanol combustível</p> <p>-Para sustentar e acelerar o crescimento dos produtores de etanol na região será necessária a participação das indústrias mais competitivas da região</p>	<p>Aproveitar a capacidade e competitividade da indústria de apoio do Brasil para fornecer máquinas e equipamentos para os outros países da região</p>	<p>-Os governos poderiam facilitar, através de acordos, o comércio de máquinas e equipamentos para a produção de etanol.</p> <p>-Empresas como: MAUSA, BRUMAZI, DEDINI, JM Equipamento, PLANUSI, SERMASA, SERMATEC, USI Biorrefinarias, DeSmet; são empresas brasileiras que produzem equipamentos e destilarias completas para a produção de etanol combustível e, também, já têm como clientes alguns países da América Latina.</p>

		-No Anexo 5 é mostrado um estudo de caso, que apresenta a possibilidade do Brasil fornecer destilarias para a produção de etanol à Argentina. Analisou-se a viabilidade técnica-econômica para destilarias anexas às indústrias açucareiras e para uma destilaria autônoma
-Apesar de muitos países terem alto potencial agrícola, em termos de área e qualidade de terra, muitas áreas precisarão de irrigação. -Colômbia (95% da área com cana) Guatemala (40% da área com cana) Peru (90% da área) são países que produzem cana utilizando sistemas de irrigação	Buscar a maior eficiência nos sistemas de irrigação da cana para reduzir o consumo de água e aumentar o rendimento agrícola em todos os países da Região	- Aproveitar a experiência e tecnologia utilizada nos países que produzem cana sob irrigação para compartilhar conhecimento, processos e tecnologia
-Na região se observa a redução e/ou o baixo nível de investimento no setor de etanol da cana-de-açúcar. -Em geral os países não oferecem um bom ambiente nacional para os investimentos -Devido à crise econômica de 2008, reduziram-se os pedidos e aprovações de	Melhorar o ambiente de investimento direcionado à produção de etanol combustível, para aumentar o número e capacidade dos produtores	-Analisar em conjunto com os órgãos competentes, a possibilidade do estabelecimento de práticas de licenciamento simplificadas e padronizadas. -Criar um fundo ou um banco regional para o desenvolvimento de energias

<p>credito.</p> <p>-Sabe-se que o BNDES já aprovou um crédito para a indústria sucroalcooleira da Colômbia (foi o primeiro crédito para este setor outorgado fora do Brasil)</p>		<p>renováveis, incluindo a financiamento de projetos de etanol combustível a partir da cana-de-açúcar.</p>
<p>-A logística oferecida pelos países (relacionada à infra-estrutura e o transporte) pode ser uma barreira para atrair investimentos para o setor do etanol, assim como uma barreira para incrementar a competitividade industrial e comercial deste produto.</p>	<p>Incrementar o investimento regional em infra-estrutura</p>	<p>-Fazer estudos locais e regionais para o desenvolvimento de infra-estrutura de transporte hidroviário, ferroviário e dutos.</p> <p>-Melhorar as condições das estradas para melhorar o transporte rodoviário (o meio de transporte mais utilizado pelos países)</p> <p>-Poderia ser criado um fundo específico para o financiamento do aprimoramento da logística regional</p>
<p>-Em geral, o sistema educacional na América Latina é fraco.</p> <p>-A maioria dos países da região não tem experiência e conhecimento em relação à indústria e mercado de etanol combustível</p> <p>-Falta desenvolver P&D direcionado à cana e</p>	<p>Melhorar a quantidade e disponibilidade de mão de obra especializada no setor de biocombustível</p>	<p>-Poderiam ser criados cursos de especialização em gestão e processos produtivos para a indústria de etanol.</p> <p>-Poderiam ser realizados convênios entre universidades e centros tecnológicos e científicos.</p>

<p>ao etanol combustível</p>		<p>Poder-se-ia aproveitar a UNILA (Universidade da Integração Latino-americana) para criar e auspiciar cursos de graduação, pós-graduação e especialização em energias renováveis, incluindo o setor de etanol e cana-de-açúcar.</p>
<p>-As normas técnicas de controle das características e da qualidade do etanol são diferentes entre os países.</p> <p>-O risco que sempre está presente no mercado de etanol é a falta de segurança no abastecimento do produto o ano inteiro.</p>	<p>Buscar padronizar o etanol combustível produzido na região e facilitar o seu comércio intra-regional.</p>	<p>-Propor uma comissão técnica para estudar a possibilidade de padronizar o etanol anidro produzido nos países da região.</p> <p>-Incluir nos acordos comerciais da região medidas que facilitem o comércio dos produtos da cana-de-açúcar, como o etanol e o açúcar.</p>

Fonte: Elaboração própria

Apesar de este trabalho ser o primeiro esforço na análise da competitividade sistêmica focada exclusivamente no etanol da cana-de-açúcar e ter apresentado diversas limitações no levantamento de dados e na avaliação dos determinantes do ambiente sistêmico, poder-se-ia dizer que os fatores críticos competitivos e as estratégias propostas refletem um cenário com varias oportunidades e vantagens competitivas que poderiam favorecer o desenvolvimento do mercado de etanol.

As oportunidades de integração regional a partir do etanol da cana-de-açúcar deverão ter como principal ator facilitador o governo de cada país interessado. Acordos de cooperação, comercialização e até formas de financiamento poderão ser efetuados entre os países.

Brasil é o país com maior experiência política e de mercado, assim como o de maior tamanho e nível de desenvolvimento industrial, tanto na indústria produtora de etanol quanto na indústria fornecedora de máquinas e equipamentos de produção. Essa condição torna ao Brasil como o país com maior potencial para ser o pivô no crescimento do mercado regional de etanol combustível.

Embora existam algumas tentativas de cooperação regional, ainda há muitas barreiras que precisam ser superadas e muitos países que poderiam participar de um processo mais ambicioso de integração regional a partir do etanol combustível da cana-de-açúcar.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 Comentários finais

- Entre os âmbitos de estudo da competitividade foi eleita a avaliação da competitividade sistêmica, já que, buscava-se entender como era o ambiente nacional e regional no qual está se desenvolvendo a indústria de etanol combustível.
- A competitividade sistêmica permitiu avaliar o ambiente exógeno das empresas produtoras de etanol combustível, incluindo o papel dos governos, cuja importância é destacada nos resultados deste estudo.
- Quando se aborda o tema da competitividade sistêmica, a exigência de uma postura mais consistente por parte dos governos se torna controversa. Ferraz et.al. (2002) explica, que a controvérsia na participação do governo nas atividades industriais está em função de: o progresso técnico e os retornos crescentes; na racionalidade limitada dos agentes de mercado; na informação imperfeita para a tomada de decisões; e nos interesses múltiplos dos agentes.
- Assim, se o governo deve ser mais intervencionista ou mais liberal nas atividades econômicas de um país? Kupfer et. al. (2002) explica que a intervenção do Estado é importante, na medida em que as políticas industriais contribuem ao desenvolvimento produtivo, mas que a verdadeira questão não é “quanto” e sim “que tipo” de intervenção é a mais eficiente. Ou seja, a política mais adequada dependerá do estágio de desenvolvimento do país ou da indústria. No estágio inicial as políticas são muito mais ativas e incisivas, mas as mesmas deverão evoluir ao longo do tempo, atravessando fases como: a criação de capacidade produtiva; a promoção da rivalidade concorrencial; a inserção no mercado externo de forma competitiva; e finalmente buscar o desenvolvimento tecnológico.
- Para que o governo consiga identificar o seu papel no desenvolvimento da indústria, Lawrence (2010) argumenta que essas dificuldades podem ser resultado do afastamento dos princípios básicos da boa formulação de uma política. Já que, a postura dos governos em relação a uma indústria, como a de biocombustíveis, geralmente é carente de objetivos e metas claras da política elaborada e, posteriormente, haverá uma carência no desenho do instrumento que permita atingir esses objetivos da forma mais eficiente. Ou seja, esse autor

conclui: a) quanto mais preciso for o objetivo, melhor; b) para cada meta deverá haver, pelo menos, um instrumento político.

6.2 Conclusões gerais

- A pesar da América Latina ter alto potencial de produção de bioenergia, este ainda não é amplamente utilizado. Nesse sentido, a cana-de-açúcar se apresenta como a opção com maiores vantagens para desenvolver o mercado de etanol combustível.
- A maioria dos países da América Latina industrializa a cana-de-açúcar e muitos deles têm manifestado interesse de utiliza-la na produção de etanol combustível. No entanto, as condições industriais, econômicas, financeiras, agrícolas e políticas são heterogêneas, significando em alguns casos uma barreira que dificulta a criação do mercado.
- O método utilizado para avaliar o ambiente sistêmico que um país oferece para o desenvolvimento da indústria de etanol, foi um método adaptado e limitado pela falta da qualidade e quantidade de dados disponíveis. No entanto, permitiu ter uma ideia próxima da estrutura do ambiente sistêmico e de seus determinantes e fatores competitivos.
- A necessidade de avaliar a intensidade competitiva presente no ambiente de cada país, permitiu identificar mais uma limitação do método utilizado, levando à formulação de indicadores que mostrassem, de forma quantitativa, o cenário competitivo que cada fator propunha avaliar.
- Os indicadores utilizados no método não refletem completamente a competitividade dos fatores avaliados, devido à falta de dados de qualidade disponíveis em cada país e, em vários casos à falta de semelhança desses dados quando comparados os países.
- A pesar das limitações apontadas, pode-se dizer que a análise permitiu identificar que, na região, o Brasil apresenta a maior intensidade competitiva, baseada principalmente na alta

competitividade da indústria de apoio. No entanto, revelou-se, também, que o principal determinante que mais influencia a competitividade do ambiente sistêmico em todos os países é o Papel do Governo.

- Os principais problemas revelados no estudo estão direcionados à falta de investimento, infra-estrutura e, principalmente, à falta de P&D e de indústrias nacionais de apoio, que forneçam a maquinaria e equipamento necessário para a expansão da indústria de etanol.
- O método aplicado permitiu entender que a busca da competitividade do ambiente sistêmico, passa pela compreensão de que cada determinante desempenha um papel importante e as interações entre eles podem criar as forças que aumentam as chances, formam a direção e a velocidade do desenvolvimento e da melhoria da competitividade.
- A análise SWOT permitiu observar a importância de todos os determinantes e fatores presentes no ambiente sistêmico, pois eles permitiram propor estratégias que buscavam, não só, o aproveitamento das máximas vantagens encontradas, mas também as estratégias que permitissem melhorar os pontos fracos, minimizar as possíveis ameaças e tentar aproveitar as oportunidades identificadas.
- Finalmente, acredita-se que a oportunidade da América Latina trabalhar em conjunto, pode ser a principal estratégia regional que permita acelerar o desenvolvimento do mercado de etanol.

6.3 Recomendações

- Estender o estudo da competitividade do ambiente sistêmico para todos os países que tem interesse na produção e no consumo de etanol combustível na região.
- Incrementar a base de dados e refinar os indicadores que analisam os fatores competitivos.

- Estudar a competitividade do ambiente interno das indústrias canavieiras, tanto nos países que já produzem etanol combustível, quanto nos países que apresentam esse interesse.
- Inserir a questão da sustentabilidade como um fator de competitividade para cada determinante competitivo do ambiente sistêmico regional.
- Estudar os impactos socioeconômicos diretos e indiretos para o cenário de um ambiente regional integrado, que apresentaria fluxos comerciais, políticos e tecnológicos baseados no mercado de etanol combustível da cana-de-açúcar.

Referências

ACCENTURE. **Irrational Exuberance? – An assessment of how the burgeoning biofuels market can enable high performance.** A Supply Perspective, 2007. Disponível em: <www.accenture.com>.

ACR – Asociación de Combustibles Renovables. **Situación de los Biocombustibles en Guatemala.** Relatório elaborado por Juárez A.L., Setembro 2011, Guatemala. Disponível em: <www.acrguatemala.com>

AGRONEGOCIO – BLOG, **Investimentos em Biocombustíveis até 2010.** Disponível em: <www.agribizz.blogspot.com.br>. Acesso em: maio 2012.

ASOCAÑA – Asociación de cultivadores de caña de azúcar de Colombia. **Informe Anual 2010 – 2011 Sector Azucarero Colombiano,** 2011. Disponível em: <www.asocana.org>

ASOCAÑA – Asociación de cultivadores de caña de azúcar de Colombia. **Sitios de Interes.** Disponível em: <www.asocana.org/StaticContentView.aspx?Scid=193> . Acesso em: Junho 2012.

AZANHA, M. **Biofuels for Social Inclusion.** In: Brazil, Italy and Africa for sustainable biofuel production. São Paulo – USP, 2 e 3 de abril 2012. Palestra.

BALAT, M. and BALAT H. **Recent trends in global production and utilization of bio-ethanol fuel,** 2009. Applied Energy 86 (2009) 2273 – 2282.

BERTELLO, F. **Inversiones en Biocombustibles.** Jornal La Nación – Argentina, dezembro 2010. Disponível em : <www.lanacion.com.br>. Acesso em: 15 fevereiro 2011.

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento. **Biofuels in Latin America and the Caribbean.** Canada, set. 2006.

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento. **Análisis del Sector Automotores Guatemala,** Convenio ATN/MT-7253-CO. 91p. ano 2005.

BIOCOMBUSTIBLESHOY. **Boletín Quincenal de la Ferderación Nacional de Biocombustibles Colombia**. Boletín n.21 – 5 de maio de 2010. Disponível em: <www.fedebiocombustibles.com>

BM – Banco Mundial, International Finance Corporation, 2012. **Doing Business 2012** report. Disponível em: www.doingbusiness.org/reforms/reform-simulator>

BM – Banco Mundial. **Base de dados – Indicadores**. Em <data.worldbank.org/indicador> Acessado em janeiro 2012.

BNDES & CGEE. **Bioetanol de cana-de-açúcar – energia para o desenvolvimento sustentável**. 1ª Edição, Rio de Janeiro, 135ik. – 2008.

BONELLI, R.; FLEURY, P. F.; FRITSCH, W. **Indicadores Microeconômicos do Desempenho Competitivo**. Revista da Administração, vol. 29, junho 1994, no 2, p.3 – 19.

BRICEÑO, C. O. **Aspectos Estructurales y de entorno que enmarcan los proyectos e inversiones para la producción de bioetanol en Colombia**. Bogotá, CENICAÑA, 2006. 15p. CD-ROM. Disponível em B.D. Cenicaña (6073) <135iki://www.cangicana.org/Portal/SubOtrasAreas/Etanol/Presentaciones/ArticuloProduccionBioetanolColombia.pdf>.

BROWN R. Lester. **The New Geopolitics of Food**. Foreign Policy, Washington, maio. 2011. Disponível em: <135iki://www.foreignpolicy.com/articles>. Acesso em: 2 maio 2011

CADER – Câmara Argentina de Energias Renováveis. **Estado de la Industria Argentina de Biocombustibles**; maio 2010, disponível em: <www.argentinarenovables.org>

CARACOL – **Presentan 135ik carros eléctricos que rodarán há Colombia**. Radio Caracol, Tecnologia, dezembro 2011. Disponível em: <www.caracol.com.co/noticias/tecnologia>. Acesso em: maio 2012

CARDENAS, V. J.; **Evaluación Económica del Fondo de Estabilización de Precios de los Combustibles en Colombia**. 2010. 65p. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) – Universidad Nacional de Colombia, 2010.

CARSALE – Canal de carros verdes. **Argentina larga na frente com o carro elétrico**, 4 novembro 2011. Disponível em: <carsale.uol.com.br/editorial/chineses/8264-argentina-larga-na-frente-com-o-carro-eletrico>. Acesso em: 5 janeiro 2012.

CARVALHO, L.C.C.; **De volta ao Futuro. Cenário Sucroalcooleiro**, Revista STAB – vol.29 nº5, 8-9p. maio – junho 2011^a.

CARVALHO, L.C.C.; **O Impasse do Crescimento. Cenário Sucroalcooleiro**, Revista STAB – vol.30 nº3, 8-9p. janeiro – fevereiro 2012.

CARVALHO, L.C.C.; **Trinta anos: visão de popa, Próximos 30 anos: visão de proa**. Cenário Sucroalcooleiro, Revista STAB – vol.30 nº1, 6-7p. setembro – outubro 2011b.

CARVALHO, V. e OLIVEIRA, G.B. **A indústria automobilística brasileira em face a política cambial no período de 1997 a 2005: um estudo comparativo entre Brasil e Argentina**. Revista das Faculdades Santa Cruz, 14p. v.8, nº.1, janeiro-junho 2010.

CASAROTTO Fº, Néelson & KOPITTKE, Bruno H. **Análise de Investimentos**. 9ª edição São Paulo: Atlas, 2000.

CASTAÑEDA-AYARZA J.A. **Alternativa para Aumentar a Produção Mundial do Etanol Anidro Combustível no Curto Prazo: O potencial dos méis da cana**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP, 2007.

CENICAÑA – Centro Colombiano de pesquisa com Cana-de-açúcar. **Zonificación agroecológica para el cultivo de caña de azúcar en el Valle del río Cauca**. 2010^a. Serie técnica n.38. Disponível em: <www.cenicana.org>

CENICAÑA – Centro Colombiano de pesquisa com Cana-de-açúcar. **Sector azucarero Colombiano – Informe 2010**. 2010b, Disponível em: <www.cenicana.org>

CENGICANA – Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar. **Meteorología Disponível** em: <www.cengicana.org/en/meteorology>. Acesso em: abril 2012^a.

CENGICANÑA – Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar. **Instituciones de investigación.** Disponível em: <www.cengicana.org/es/enlaces-generales/instituciones-de-investigación>. Acesso em: maio 2012b.

CENGICANÑA – Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar. **Boletín Estadístico, Series Históricas de Producción, Exportación y Consumo de Azúcar en Guatemala.** Ano 12. N.1. agosto de 2011. Disponível em: <www.cengicana.org>

CENGICANÑA – Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar. **Informe anual 2009-2010.** 2010, p.109. Guatemala. Disponível em: <www.cengicana.org>

CEPAL – Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe. **Informação Estatística,** em <www.eclac.org/estadisticas/> Acessado em janeiro de 2012.

CEPAL – Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe. **“Tablero de comando” para la promoción de los biocombustibles en Colombia.** Elaborado por: Avella G.C.; Santiago de Chile 2009.

CEPAL – Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe. **La seguridad energética de América Latina y el Caribe en el contexto mundial.** División de Recursos Naturales e Infraestructura; Santiago de Chile, 2007.

CEPAL – Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe. **El conglomerado del azúcar del Valle del Cauca, Colombia.** Centro Nacional de Productividad (CNP) Colômbia. Red de Reestructuración y Competitividad – CEPAL. Santiago de Chile, dezembro 2002.

CERTO, S.C. & PETER, J.P. **Administração Estratégica: Planejamento e implantação da estratégia.** PEARSON-Prentice Hall, 2ª edição, São Paulo, 2005.

CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Bioetanol Combustível: uma oportunidade para o Brasil.** 536p. DF, 2009. Disponível em: <www.cgee.org.br/repositorio/biblioteca>.

CLEMENTE, A.; SOUZA, A. **Projetos empresariais e públicos.** São Paulo: Editora Atlas, 1998.

COMGAS – Companhia de gás de São Paulo. **Mercado de GNV no Brasil**. Disponível em: <www.comgas.com.br/quero_distribuir/fornecendo/mercado>. Acesso em: abril 2012

COSTA, C. **Políticas de promoção de fontes novas e renováveis para geração de energia elétrica: lições da experiência europeia para o caso brasileiro**. 2006. 233p. Tese (Doutorado em Ciências em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.

COSTA, W.M. **O Brasil e a América do Sul: cenário geopolíticos e os desafios da integração**. Confins [online], No. 7 (2009). Disponível em: [HTTP://confins.revues.org/index6107.html](http://confins.revues.org/index6107.html)

COUTINHO, L. e FERRAZ, J.C. **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira**. Editora UNICAMP, Campinas. Apud Henriques, R.L.F., 1999. A análise da competitividade da indústria calçadista do Vale dos Sinos: uma aplicação da metodologia de Michael Porter. Dissertação de Mestrado, Instituto de Economia – UNICAMP, 1994.

CSIC – Conselho Superior de Pesquisas Científicas; Laboratório de Cibermetria. **Ranking web das universidades do mundo**. Espanha, disponível em: <www.webometrics.info/index_es.htm> Acesso em fevereiro de 2012.

DACHERY, J. **Brasil é o 10º país que mais investe em energia limpa**. Disponível em: <energiarenovavel.org/index.php?option=com_content&task=view&id=711&Itemid=310>. Acesso em: maio 2012.

DATAGRO. **The Brazilian Experience with Biofuels**. In: “Establishing a Brazil – Italy – Africa cooperation for sustainable biofuel production”, USP – SP, abril 2012. Palestra.

ECLAC – Economic Commission for Latin America and the Caribbean. **The Outlook for Agriculture and Rural Development in the Americas: A Perspective on Latin America and the Caribbean**. Disponível em: www.eclac.org. 2009.

EEOC – Estação Experimental Agropecuária Obispo Colombes. **Reporte Agroindustrial – Estadísticas y Márgenes de cultivos Tucumanos**. Boletín n.52, ISSN 1851-5789 / junho 2011.

EEOC – Estação Experimental Agropecuária Obispo Colombes. **Manual del Cañero**. Editores: Romero, E.R.; Digonzelli, P.A.; Scandalariis, J. 1ª edic., 2009, p.232; Tucuman Argentina.

EIA – U.S. Energy Information Administration. **International Energy Statistics**. Disponível em <www.eia.gov>. Acesso em fevereiro de 2012

ElLitoral; **La ciência investiga – Etanol a partir de celulosa**. El Litoral, Argentina, 19 outubro 2010. Disponível em: <www.ellitoral.com/index.php/diarios/2010/10/19/politica/POLI-01.html> . Acesso em: janeiro 2012

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Agência de Informação Embrapa – Cana-de-açúcar**. Disponível em: <www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/Abertura.html>. Acesso em: 05 dezembro 2010.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar**, 2009. Disponível em: <www.cnps.embrapa.br>. Acesso em: fevereiro 2012.

ENARSA – Energia Argentina S.A., **Hidrogênio a partir de bioetanol**. Disponível em: <www.enarsa.com.ar> . Acesso em: 7 janeiro 2012.

FALLOT, A.; GIRARD, P.; DAMERON, V. **The assessment of biofuel potentials on global and regional scales in the tropical world**. Energy for Sustainable Development. Volume X No. 2, Jun. 2006.

FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. **Making Integrated Food-Energy Systems Work for People and Climate**. Roma, 2011.

FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. **The State of Food and Agriculture**. Roma, 2009

FAOSTAT – Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics. **FAOSTAT-Agriculture**. In: <www.fao.org>. Acessado em fevereiro de 2012

FDCL – Forschungs- und Dokumentationszentrum Chile – Lateinamerika e.V. **Estudo de caso de quarto países: Brasil, Argentina, Paraguai e Colômbia**. Autor: Thomas Fritz. Berlin Alemanha. 2008, disponível em: <www.fdcl.org>.

FEDEBIOCOMBUSTIBLES – Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia. **Mitos y Realidades de los Biocombustibles en Colombia**. Bogotá Colômbia 2011. Disponível em: <www.fedebiocombustibles.com>.

FERGUNSON, P. R. & FERGUNSON, G. **Industrial Economics – issue and perspectives**. New York University Press. 1994, New York.

FIESP – Federação das Indústrias de São Paulo, 2011. **Índice FIESP de Competitividade das Nações 2011**. <www.fiesp.com.br/competitividade>; São Paulo.

FORBES – Revista de economia e finanças. **Best countries for Business**. Lista 2011, disponível em <www.forbes.com/list/2011/6/best-countries-11_rank.html>.

F.O.Lichts; **World Ethanol & Biofuels Report**, Vol. 7, No 17. Maio de 2009.

FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A.Z.; MOSCAROLA, J. **O método de pesquisa Survey**. Revista de Administração, São Paulo v.35, n.3, p. 105-112, julho/setembro 2000.

Fundación para el Cambio, **Los Subsidios en Argentina I – Marco general y sector energético**. Documento N° 31. Buenos Aires. Março 2009.

FURTADO, A.; CORTEZ, L.A.B.; SCANDIFFIO, M.; **O Sistema de Inovação da Agroindústria Canavieira Brasileira**. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO, 2008. Salvador – BA. Palestra.

FURTADO, J. **Mundialização, reestruturação e competitividade: emergência de um novo regime econômico e as barreiras às economias periféricas**. Revista: Novos Estudos Cebrap, num. 53, 1999.

GARELLI, S. **Competitiveness of Nations: The Fundamentals World Competitiveness Yearbook** (WCY) do IMD (International Institute for Management Development), 2008. <www.imd.ch/research/centers/wcc>. Acesso em 20-12-2011.

GIRCELLA, D. **Petrobras anuncia reajuste da gasolina e do diesel**. Jornal Brasil Diário. 24 agosto 2012. Disponível em: <www.brasildiario.com/noticias/politica-e-economia>. Acesso em maio 2012.

GOLDEMBERG, J; COELHO, T. SUANI; GUARDABASSI, P. **The sustainability of ethanol production from sugarcane**. Energy Policy – Elsevier. Disponível em: www.elsevier.com, Abril de 2008.

GUTTMAN, S. E.; ZORRO, S. C.; CUERVO, F. A.; RAMIREZ, J. C.; **Diseño de um sistema de indicadores 14likip ambientales para el Distrito Capital de Bogotá**. Proyecto “Evaluación social de la gestión ambiental” CEPAL/PNUD COL/01/002. Bogotá, julho 2004.

HAGUENAUER, L. **Competitividade: Conceitos e Medidas**, Texto para Discussão, IEI – UFRJ, n.211, 1989. Rio de Janeiro.

HARTLEBEN, O.O. **Transporte y Sostenibilidad en Ciudad de Guatemala, perspectivas**. Dirección de infra-estrutura municipal de Guatemala, 2003. Disponível em: www.nuestramuni.com.

HIDROMOVIL. Disponível em: www.hidromovil.com. Acesso em: maio 2012.

HORTA, L.A.N. **Etanol da Cana-de-açúcar e a Integração energética na Latino-americana**. Em: CORTEZ, L.A.B., 141i. al., Bioetanol de cana-de-açúcar: P&D para Produtividade e Sustentabilidade. Blucher, 2010. Parte 1, Artigo 14, p. 133 – 139.

HORTA NOGUEIRA, L. A. **Perspectivas de 14lik biocombustibles para América Latina**. In: PERSPECTIVAS ENERGÉTICAS DE AMÉRICA LATINA – UNICAMP, outubro – 2007^a.

HORTA NOGUEIRA, L. A. **Biocombustíveis na América Latina – situação atual e perspectivas**. Memorial da América Latina – junho de 2007b.

IdeAL – **La infraestructura en el desarrollo integral de América Latina**. Transporte de 14lik natural. Disponível em: www.caf.com/publicaciones. Colômbia, 2011.

IEA – International Energy Agency. **Statistics**, data-base 2009. Disponível em: www.iea.org/stats/index.asp Acessado em fevereiro de 2012.

IEDI – Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial. **Políticas para a promoção da economia verde**. 23p. FGV, março 2011.

IICA – Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. **Socioeconomic and sectoral statistics: Agriculture and food security**. Special edition. 2009.

IICA – Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. **Atlas de la Bioenergía y los Biocombustibles en las Américas**. I) etanol – 2007a. Disponível em: www.iica.int

IICA – Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – Argentina. **Situación del Etanol em la República de Argentina**, 2007b.

INDEC – Instituto Nacional de Estadística e Censos Argentina. **Estatísticas**, disponível em <www.indec.gov.ar> Acesso em fevereiro de 2012.

INFLACION. **Gas natural Colombia**. Diario Inflation, enero 2010. Disponível em: <www.inflacion.com.co/gas-natural-colombia.html>. Acesso em: maio 2012.

INFOENERGIA. **O etanol de 2ª geração é o pré-sal da cana-de-açúcar**. [Entrevista a Jaime Finguerut]. Infoenergia, São Paulo 20 maio 2010. Disponível em: <www.infoenergia.com.br/paginas/noticias.asp?Tipo=S&codigo=9>. Acesso em: janeiro 2012.

INMETRO – Instituto de Metrologia. **Regulamento de Avaliação da Conformidade para Etanol Combustível**. Rio de Janeiro, 14 agosto 2008. Disponível em: <www.inmetro.gov.br/painelsetorial/palestras/combustivel_%20Alfredo.pdf>.

INTA – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária. **Evaluación del potencial de producción de biocombustibles en Argentina, con criterios de sustentabilidad social, ecológica y económica, y gestión ordenada del territorio. El caso de la caña de azúcar y el bioetanol**. Cap. 6, Problemática de los espacios agrarios. Elaborado por: Anschau, R.A.; Flores, M.N.; Carballo, S.M., Hilbert, J., 2009. Disponível em: <www.inta.com.ar>.

INTA – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária. **Marco legal para la producción de bioetanol en Argentina**, Resoluciones 1293/98 e 1294/2008 de la Secretaría de Energía, 2008^a. Disponível em: <www.inta.com.ar>.

INTA – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária. **Calidad del Etanol para mezcla con gasolina**, Resolución 1295/2008, Secretaría de Energía, 2008b. Disponível em: <www.inta.com.ar>.

ISO – International Sugar Organization. **World Sugar Balances 1997/98 – 2010/11**. Novembro 2010.

JACINTO, J. C. **Proposta de Modelo para Análise dos Fatores Críticos de Competitividade: Inovação, Conhecimento e Sustentabilidade**. 220 p. Tese de doutorado, Faculdade de Engenharia Mecânica – UNICAMP, 2010.

JN – Jornal Nacional. **Gasolina segue mais vantajosa em época de safra da cana-de-açúcar**. JN 30 de junho 2012. Disponível em: <g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2012/06>. Acesso em 2 julho 2012.

KOHLHEPP, G. **Análise da situação da produção de etanol e biodiesel no Brasil**. Estudos Avançados, vol.24 n°.68, São Paulo 2010. Disponível em: <www.scielo.br>.

KUPFER, D.; FERRAZ, J.C.; PAULA G. M. de. **Política Industrial**. Cap. 23, pág. 545 – 568 Editora Campus/Elsevier. Rio de Janeiro, 2002.

KUPFER, D. **Padrões de Concorrência e Competitividade**. Texto para Discussão 265, IEI/UFRJ, 1992. Publicado nos Anais do XX – Encontro Nacional da ANPEC, Campos de Jordão, SP.

LAHORA. **El precio de la gasolina**, 13 março 2012. Disponível em: <www.lahora.com.gt/index.php/opinion/opinion/editorial/154861-el-precio-de-la-gasolina>. Acesso em: maio 2012.

LAMBRIDES, M. **Las Políticas para el desarrollo de 143ikipéd sostenible**. In: Taller Regional del Cono Sur sobre Energía Sostenible, Cooperación e Integración: En busca de un equilibrio sostenible, 2008. CEPAL – Santiago, Chile. Palestra.

LAWRENCE, R.Z. **How Good Politics Results in Bad Policy: The case of Biofuel Mandates**. Discussion Paper 2010-10. Belfer Center for Science and International Affairs; CID Working Paper, No. 200. Center for International Development, Cambridge, Mass: Harvard University, September 2010.

LH2 – Laboratório de Hidrogênio. Disponível em: <www.portal.ifi.unicamp.br/br/dfa/lh2>. Acesso em junho 2012

LUECKE, R. **Estratégia**. Harvard Business Essentials. 195p. Editora Record, Rio de Janeiro, 2008.

MATOS, F.; MORIN, J.; BRITTO, W. **Custos de Irrigação na Cana-de-açúcar: Um estudo realizado com os diversos sistemas de irrigação em Juazeiro – BA**. In: XIV Congresso Brasileiro de Custos, 2007, João Pessoa –PB. 14p.

MDICE – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Álcool Combustível. Desenvolvimento da Produção – Biocombustíveis**. Disponível em: <www.desenvolvimento.gov.br>. Acesso em: maio 2012.

MEM – Ministério de Energia y Minas Guatemala. **Energias Renovables há Guatemala**. In: Montevideo, Uruguai, setembro 2006. Disponível em: <www.mem.gob.gt>

MINAGRICULTURA – Ministério de Agricultura y Desarrollo Rural – Colômbia. **Políticas e programas misionales**. Disponível em: <www.minagricultura.gov.co/02componentes/05biocombustible.aspx>. Acesso em: fevereiro 2012.

MIRON, D. **El biocombustible etanol em Guatemala**. Palestra ministrada no 1º Simpósio: Presente e Futuro de biocombustíveis na Guatemala. Julho 2010.

MOREIRA, M. **O Sistema Rodoviário de Pernambuco**. In: WORKSHOP IDELOG, 2010. Instituto Logos – SCM. Recife 20 novembro 2010. Palestra.

MPFIPyS – Ministerio de Planificación Federal, **Inversión Pública y Servicios. Secretaria de Obras Públicas – Dirección Nacional de Vialidad**. Disponível em: <www.minplan.gov.ar>. Acesso em: fevereiro 2012.

NATURA – MEDIO AMBIENTAL. **Se venderán autos híbridos en 2011**. Sitio de información sobre la ciencia y el medio ambiente. Colombia, 14 dezembro 2009. Disponível em:

<www.natura-medioambiental.com/2009/12/se-venderan-autos-hibridos-en-2011.html>. Acesso em: maio 2012.

NEVES, L.A.C.; HOLANDA, F.M.B. **Integração Energética Regional: O Mapa da Solução. Ministério de Relações Exteriores.** Energia e Integração na América do Sul, 2011. Disponível em: <www.dc.mre.gov.br> . Acesso em 5 abr. 2012.

OJEDA, K.; QUINTERO, V.; RONDON, S.; KAFAROV, V. **Evaluación de Sostenibilidad de la producción de biocombustibles de segunda generación mediante la aplicación de análisis exergético.** Prospect. Vol 7, N° 2. Julho-dezembro 2009. Universidade Autônoma do Caribe. Disponível em: <www.uac.edu.co/publicaciones>.

OLADE – Organização Latino-americana de Energia. **Observatório de energias renováveis em América Latina e o Caribe – Caso Colômbia.** Relatório Final 34p. agosto 2011.

OLADE – Organização Latino-americana de Energia. **Energía y Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe: Guía para la formulación de políticas energéticas.** Proyecto energía y desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe de la OLADE y GTZ – Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit. Quito, Equador, maio 2000.

OLADE – Organização Latino-americana de Energia. **Energía y Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe: Enfoques para la política energética.** Proyecto energía y desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe de la OLADE y GTZ – Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit. Quito, Equador, maio 1997.

OXILIA, V.E.D. **Raízes Socioeconomicas da Integração Energética na América do Sul: análise dos projetos Itaipu Binacional, Gasbol e Gasandes.** Tese de Doutorado, Programa de Pós Graduação em Energia. USP, São Paulo, 2009.

PaSys do Brasil – Consultoria. **Cálculos Agroindustriais.** Material de aula fornecido pelo Prof. Pedro Eduardo Pinho de Assis, consultor da PaSys. Curso de Gestão e Investimento na Agroindústria Sucroalcooleira – PECEGE/ESALQ/USP. Maio 2010.

PECEGE. **Custos de produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol no Brasil: safra 2008/2009.** Piracicaba: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas/Departamento de Economia, Administração e Sociologia. 2009. 82 p.

PEDROZA, J.F. **Biocombustíveis em Guatemala**. Palestra para o Ministério de Energia e Minas de Guatemala, 2011. Disponível em: <www.cepal.org>.

PENROSE, E. **A teoria do crescimento da firma**. 1995, Pág. 31 – 70 e pág. 147 – 168. Editora Unicamp, Campinas / SP.

PERES, W. **Políticas sectoriales y de desarrollo de clusters en América Latina y el Caribe**. CEPAL/GTZ, Santiago – Chile, 2004.

PERINA, R.A. **Gestão de custos e avaliação de projetos aplicada ao agronegócio**. Piracicaba, 2010. Material dado em aula no Curso de Especialização em Investimento e Gestão na Agroindústria Sucroalcooleira, Turma 2009, ESALQ/USP.

PISTONESI, H.; NADAL, G.; BRAVO, V.; BOUILLE; D. **Aporte de los Biocombustibles a la sustentabilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: Elementos para la formulación de políticas públicas**. Documento de proyecto de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) e GER/06/002 (GTZ – Alemanha), 2008.

PORTALBRASIL. **Petrobras vai investir US\$ 2,5 milhões em biocombustíveis até 2015**. Portal Brasil 11 agosto 2011. Disponível em: <www.brasil.gov.br/noticias>. Acesso em: maio 2012.

PORTER, Michael. **Estrategia Competitiva – Técnicas para el Análisis de los Sectores Industriales y de la Competencia**. 4ª re-impressão, 397p. Editora Continental, S.A. de C.V. México, 1997.

PORTER, Michael. **A Vantagem Competitiva das Nações**. Rio de Janeiro. Campus, 1993.

PORTER, Michael. **Estratégia Competitiva**, 1980. Ed. Campus, Rio de Janeiro

POSSAS, M.L.; FAGUNDES, J.; PONDÉ, J.L. **Política Antitruste: um enfoque Schumpeteriano**. In: Ensaio sobre Economia e Direito da Concorrência, Possas, M.L.; Fagundes, J.; Pondé, J.L.; Shuartz, L.F.; Mello L.M.T., 2002. Editora Singular. Rio de Janeiro.

POSSAS, M.L. **Competitividade: Fatores Sistêmicos e Política Industrial – Implicações para o Brasil. Estratégias empresariais na indústria brasileira**, discutindo mudanças. Rio de Janeiro, 1996; Editora Forense Universitária.

POSSAS, M.L. **Estruturas de mercado em oligopólio**. Hucitec – Economia e Planejamento, 1990. Série obras didáticas. São Paulo.

PROEXPORT – Promoción de Turismo, Exportación E inversiones Colombia. **Sector Biocombustibles**. Ministério de Comércio, Indústria e Turismo Colômbia, 2011. Disponível em: <www.proexport.com.co>

PRONACOM. **Infraestrutura vial**. Disponível em: <www.pronacom.org>. Acesso em: maio 2012.

REN21 – Renewable Energy Policy Network for the 21st Century. **Renewables 2011 Global Status Report**. Paris, 2011; REN21 Secretariat

RONDEROS, C.; PALACIOS, L. **Aspectos Económicos, Sociales y Ambientales de la Industria de la Caña de Azúcar en Colombia** – Reseña Bibliográfica. Universidad Sergio Arboleda; Primeira Edição, Julho 2010.

ROSILLO-CALLE, F and JOHNSON, F.; **Food versus Fuel, An Informed Introduction to Biofuels**. Zed Books, 2010.

ROSILLO-CALLE, F and HALL, D. O.; **Brazilian alcohol – food versus fuel**. Biomass 12 (2): 97-128. 2009.

R7 – Carros R7 Noticias. **Carro elétrico terá caminho longo e difícil até chegar ao Brasil**. Noticias 07 agosto 2011. Disponível em: <www.noticias.r7.com/carros/noticias>. Acesso em: maio 2012.

SciDevNet – Science and Development Network. **BID impulsa biocombustibles en Guatemala**, 2012. Disponível em: <www.scidev.net/po/news/bid-apia-biocombustveis-na-guatemala>. Acesso em maio 2012.

SETTI, R. **Carros híbridos e elétricos**: o Toyota Prius chega no ano que vem, mas Brasil está na contramão – em vez de estimular, pune com imposto quem quer comprar. Colunista da Revista Veja, 17 janeiro 2012. Disponível em: <veja.abril.com.br/blog/Ricardo-setti>. Acesso em: abril 2012.

SILVA, A. L. G. **Concorrência sob condições oligopolísticas: contribuição das análises centradas no grau de atomização/concentração dos mercados**. Instituto de Economia – IE / UNICAMP, 2004.

SNV – Serviço Holandês de Cooperação ao Desenvolvimento. **Cultivos para la producción sostenible de biocombustibles: una alternativa para la generación de empleos e ingresos** – Módulo V: Caña de azúcar, 2008.

SORAGGI F., **Lanzaron el Toyota Prius**, el primer auto híbrido de la Argentina. La Nación. Disponível em: <www.lanacion.com.ar/1200598-lanzaron-el-toyota-prius-el-primer-auto-hibrido-de-la-argentina>. Acesso em: 7 janeiro 2012.

TECNICAÑA – Associação Colombiana de Técnicos da cana-de-açúcar. **Misión Tecnológica a la Industria Azucarera de Guatemala**. 26 de janeiro – 5 de fevereiro de 2005. Contrato Colciencias – Tecnicaña, Convenio no.467-2004. Santiago de Cali – Colômbia.

TOYOTA – GUATEMALA. Disponível em: <www.toyota.com.gt/?PAGE=18&CARRO=8>. Acesso em: maio 2012.

TAUBE-NETTO, M.; PINTO, L.F., CASTAÑEDA-AYARZA, J.A., CORTEZ, L.A.B. **Sugarcane cropping and cattle husbandry integration**. Chapter 7, 149-166p. In: Sustainability of sugarcane bioenergy – Brasília, DF: Center of Strategic Studies and Management (CGEE), 2012.

UPME – Unidad de Planeación Minero Energética. **Biocombustibles en Colombia**. Ministerio de Minas e energía. Bogotá, abril de 2009.

USDA – United State Department of Agriculture. **Argentina Biofuels Annual** – 2011. GAIN Report, 2011. Disponível em <<http://www.fas.usda.gov/>>.

USDA – United State Department of Agriculture. **Colômbia Biofuels Annual** – 2011. GAIN Report, 2011. Disponível em <<http://www.fas.usda.gov/>>.

USDA – United State Department of Agriculture. **Guatemala Biofuels Annual** – 2011. GAIN Report, 2011. Disponível em < <http://www.fas.usda.gov/>>.

USDA – United State Department of Agriculture. **Brasil Biofuels Annual** – 2011. GAIN Report, 2011. Disponível em < <http://www.fas.usda.gov/>>.

USAID – United State Agency International Development. **Agricultura y Seguridad Alimentaria Guatemala**. P.19. Guatemala, setembro 2009.

VASCONCELOS, F. C. & CYRINO, A. B. **Vantagem Competitiva: os modelos teóricos atuais e a convergência entre estratégia e teoria organizacional**. HÁ – Revista de Administração de Empresas, Out. /Dez, 2000; v. 40, n. 4, p. 20-37, São Paulo.

WEF, World Economic Forum. **The Global Competitiveness Report 2011-2012**. Geneva, Switzerland, 2012.

WIKIPEDIA, **Transporte em Colômbia**. Disponível em: <149i.wikipedia.org/wiki/Transporte_en_Colombia>. Acesso em: 20 maio 2012.

ANEXO 1

Dados Disponíveis da Argentina

Determinante – Condições dos Fatores de Produção Argentina (2005 – 2011)		
Fatores	Dado	Quantidade
Solo	Área agrícola	33 Mha
	Área com cana	0,32 Mha
	Área agrícola potencial	100 Mha
	Área com potencial para cana	19,8 Mha
	Atuais planos de expansão da cana	0,43 Mha
Clima	Escala térmica nas áreas produtoras	17 – 30 °C
Água	Área com cana irrigada	0,15 Mha
	Área total com cana	0,32 Mha
População	Empregos gerados pela cana	0,05 Milhões
	PEA do país	18,9 Milhões
	Taxa de desemprego no país	9,12%
	Média do total de desempregados	1,72 Milhões
Capital	Taxa de juros ativa (média anual)	12%
	Lugar no Ranking Doing Business	113 (de 182 países)
	Total Investimento em Biocombustíveis	US\$ 1500 Milhões
	Investimentos no setor sucroalcooleiro	US\$ 114 Milhões
	Próximos investimentos esperados	US\$ 500 Milhões
Infra-estrutura e Transporte	Estradas em bom estado	88,15%
	Índice de desempenho logístico (1 – 5)	3,1
P&D em cana-de-açúcar	Crescimento da produtividade da cana (1975 – 2010)	35%
	Produtividade da cana (1975)	53,2 t/há
	Produtividade da cana (2010)	81,7 t/há
	<u>Instituições (total 9)</u>	
	-Estação Experimental Obispo Colombres – EEAOC (privado)	
	-Chacra Experimental Agrícola Santa Rosa (privado)	
	-Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária – INTA (público)	
	-Instituto Nacional de Tecnologia Industrial – INTI (público)	
	-Conselho Nacional de Pesquisas Científicas – CONICET (público)	
	-Fundação Bariloche (público)	
-Universidade de Buenos Aires – UBA		
-Universidade Nacional de Córdoba – UNC		
-Universidade de Tucuman		
Conhecimento de mercado	Demanda de etanol atendida	190 MI
	Demanda estabelecida por lei	325 MI
	Experiência no mercado de etanol	2 anos

Fontes: BM, 2012; FAOSTAT, 2012; INDEC, 2012; CEPAL, 2012; INTA, 2009.

Determinante – Condições da Demanda Argentina (2005 – 2011)		
Fatores	Dado	Quantidade
Estrutura da Demanda	Lei de mistura etanol-gasolina	E5
Crescimento da Demanda	Taxa de crescimento do consumo de gasolina	10%

Fontes: EIA, 2012; INTA, 2008^a; INTA, 2008b

Determinante – Estrutura Concorrencial Argentina (2005 – 2011)		
Fatores	Dado	Quantidade
Concorrentes na Indústria	Taxa de crescimento dos produtores de etanol	54%
	Nº empresas de etanol da cana	9
	Nº empresas açucareiras	22
	Nº empresas de etanol de grãos	2
	Média produção de açúcar	2,26 Mt
	Média exportação de açúcar	0,28 Mt
Fornecedores de cana-de-açúcar	Rendimento agrícola da cana-de-açúcar	83 t/ha
	Duração da safra	188 dias
	Taxa anual de crescimento produção de cana	3,5%
Concorrentes da cana	Matérias primas para o etanol de 1ª geração	Cana-de-açúcar Milho

Fontes: USDA, 2011; REN21, 2011; EEAOC, 2011; CADER, 2010; EEAOC, 2009.

Papel do Governo Argentina (2005 – 2011)		
Fatores	Dado	Quantidade
Políticas de efeito indireto na indústria de etanol da cana	Índice da força da lei na proteção dos investidores (0 – 10)	4,7
	Índice do ambiente macroeconômico do país (1 – 7)	4,9
	Índice da qualidade do sistema educacional (1 – 7)	3,4
Políticas de efeito direto na indústria de etanol da cana	O programa de etanol existe desde 2006	
	O decreto 109, de 2007, publicou a regulamentação de implementação do programa de etanol	
	Objetivos do programa: desenvolvimento da economia rural, Meio ambiente e diversificação energética.	
	Lei 26,093 de 2006 obriga o uso do etanol a partir 2010, mistura E5.	
	Produção de etanol para o mercado nacional tem incentivo nos impostos	
	Os incentivos tributários tem duração de 15, desde a aprovação do programa	
	O Ministério de Economia é responsável pelos incentivos através de impostos	

	<p>Todo ano a Secretaria de Energia estabelece o volume de etanol que deverá ser fornecido ao mercado. Pode modificar a porcentagem de mistura.</p>
	<p>Em 2008 o governo define à cana-de-açúcar como a principal matéria-prima para produzir etanol no país</p>
	<p>O governo promove a exportação dos excedentes de produção do etanol. As cotas de produção de etanol de cada usina para o mercado nacional tem que ser cumprida</p>
	<p>O governo tem planos de incrementar a geração de energia elétrica de fontes renováveis até 8% da geração nacional de eletricidade, até 2019.</p>
	<p>A Secretaria de Energia está encarregada de promover a P&D dos biocombustível nos setores privados e público.</p>
	<p>Em 2007 o governo aprovou a lei 26331 sobre a conservação das florestas nativas e sobre a regulação da expansão das culturas que produzem biocombustíveis.</p>

Fontes: USDA, 2011; INTA, 2008a; CADER, 2010; FDCL, 2008; WEF, 2012

ANEXO 2

Dados Disponíveis da Colômbia

(continua)

Determinante – Condições dos Fatores de Produção Colômbia (2005 – 2011)		
Fatores	Dado	Quantidade
Solo	Área agrícola	3,46 Mha
	Área com cana	0,21 Mha
	Área agrícola potencial	39,15 Mha
	Área com potencial para cana	0,21 Mha
Clima	Escala térmica nas áreas produtoras	20 – 27 °C
Água	Área com cana irrigada	0,198 Mha
	Área total com cana	0,208 Mha
População	Empregos gerados pela cana	0,05 Milhões
	PEA do país	18,5 Milhões
	Taxa de desemprego no país	11,8%
	Média do total de desempregados	2,18 Milhões
Capital	Taxa de juros ativa (média anual)	14%
	Lugar no Ranking Doing Business	42 (de 182 países)
	Total Investimento em Biocombustíveis	US\$ 2000 Milhões
	Investimentos no setor sucroalcooleiro	US\$ 500 Milhões
	Próximos investimentos esperados	US\$ 400 Milhões
Infra-estrutura e Transporte	Estradas em bom estado	59%
	Índice de desempenho logístico (1 – 5)	2,77
P&D em cana-de-açúcar	Crescimento da produtividade da cana (1975 – 2010)	31%
	Produtividade da cana (1975)	81,4 t/há
	Produtividade da cana (2010)	118,1 t/há
	<u>Instituições (total 15)</u>	
	-Centro Colombiano de pesquisa com Cana-de-açúcar – CENICAÑA (Privado)	
	-Federação Nacional de Biocombustíveis Colômbia – FEDEBIOCOMBUSTIBLES (Privado)	
	-Associação colombiana de técnicos da cana-de-açúcar – TECNICAÑA (Privado)	
	-Associação de produtores de cana-de-açúcar – ASOCAÑA (Privado)	
	-Corporação colombiana de investigação agropecuária – CORPOICA (Privado)	
	-Associação colombiana de produtores e provedores de cana-de-açúcar – PROCAÑA (Privado)	
-Centro de P&D em biotecnologia – CIDBIO (Público)		
-Instituto de Ciências e Tecnologia – COLCIENCIAS (Público)		
-Corporação para o Desenvolvimento Industrial da Biotecnologia e da Produção Limpa – CORPODIB (Público)		

	-Empresa colombiana de petróleo – ECOPETROL (Público) -Universidade Nacional de Colômbia – UNAL -Universidade de Antioquia – UDEA -Universidade Tecnológica de Pereira -Universidade Autônoma de Colômbia -Universidade de la Salle	
Conhecimento de mercado	Demanda de etanol atendida Demanda estabelecida por lei Experiência no mercado de etanol	294 MI 327 MI 6 anos

Fontes: CENICAÑA, 2010^a; CENICAÑA, 2010^b; FAOSTAT, 2012; CEPAL, 2002; MINAGRICULTURA, 2012; BM, 2012; RONDEROS, et. Al., 2010; FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011; ASOCAÑA, 2011; BIOCMBUSTIBLESHOY, 2010

Determinante – Condições da Demanda Colômbia (2005 – 2011)		
Fatores	Dado	Quantidade
Estrutura da Demanda	Lei de mistura etanol-gasolina	E10
Crescimento da Demanda	Taxa de crescimento do consumo de gasolina	- 6%

Fontes: USDA, 2011; EIA, 2012; UPME, 2009

Determinante – Estrutura Concorrencial Colômbia (2005 – 2011)		
Fatores	Dado	Quantidade
Concorrentes na Indústria	Taxa de crescimento dos produtores de etanol	6%
	Nº empresas de etanol da cana	5
	Nº empresas açucareiras	13
	Nº empresas de etanol de mandioca	1
	Média produção de açúcar	2,72 Mt
	Média exportação de açúcar	0,26 Mt
Fornecedores de cana-de-açúcar	Rendimento agrícola da cana-de-açúcar	102 t/ha
	Duração da safra	365 dias
	Taxa anual de crescimento produção de cana	- 12,65%
Concorrentes da cana	Matérias primas para o etanol de 1ª geração	Cana-de-açúcar Mandioca

Fontes: USDA, 2011; REN21, 2011; ASOCAÑA, 2011; PROEXPORT, 2011; FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011; FAOSTAT, 2012

Papel do Governo Colômbia (2005 – 2011)		
Fatores	Dado	Quantidade
Políticas de efeito indireto na indústria de etanol da cana	Índice da força da lei na proteção dos investidores (0 – 10)	8,3
	Índice do ambiente macroeconômico do país (1 – 7)	5,2
	Índice da qualidade do sistema educacional (1 – 7)	3,7
Políticas de efeito direto na indústria de etanol da cana	O programa de etanol foi implementado no final de 2005	
	A lei inicial de mistura etanol-gasolina é de 10%, porém esta foi adaptada para a capacidade de produção da indústria nacional. Em 2008 a mistura era de 8% e em 2011 chegou até 9%.	
	Objetivos do programa: diversificação energética, reduzir dependência de combustível fóssil, promover empregos agrícolas, reduzir emissões poluentes.	
	O governo estabeleceu isenção de impostos para o consumo de etanol misturado na gasolina.	
	As regiões onde são construídas as usinas produtoras de etanol podem ser declaradas como permanentes <i>customs zone</i> , reduzindo o imposto de renda de 35% para 15%	
	A produção de biocombustíveis estão isentas do imposto ao valor adicionado e ao imposto global, que sim são cobrados dos combustíveis fósseis	
	O Ministério de Energia regula o preço e o nível de mistura gasolina-etanol	
	O Ministério de Energia define a fórmula do cálculo do preço de etanol, de tal forma que se garanta o preço mínimo dos produtores. Esse cálculo é feito todos os meses.	
	Taxa de importação de etanol combustível na Colômbia é 10% -Brasil, Paraguai, Uruguai, Chile e México estão isentos da taxa -Argentina paga 1,55% de taxa para vender à Colômbia -Guatemala, Salvador e Honduras pagam 6% de taxa	
	O governo promove a exportação dos excedentes de produção do etanol. As cotas de produção de etanol de cada usina para o mercado nacional tem que ser cumprida	
	O governo aprovou uma resolução que estabelece que os produtores de etanol deverão manter uma capacidade de estocagem suficiente para atender a sua demanda intermediária durante 10 dias úteis, conforme a obrigação pactuada.	
	Segundo o decreto lei 1135 de 2009, a partir de 2012 os veículos até 2000 cm ³ de cilindrada que sejam fabricados, montados, importados, distribuídos e comercializados no país y que precisem de gasolina para o seu funcionamento, deverão estar acondicionados para que seus motores funcionem com mistura de etanol mínima E85.	

Fontes: UPME, 2009; USDA, 2011; ASOCAÑA, 2011, RONDEROS, et. al., 2010; WEF, 2012

ANEXO 3

Dados Disponíveis da Guatemala

(continua)

Determinante – Condições dos Fatores de Produção Colômbia (2005 – 2011)		
Fatores	Dado	Quantidade
Solo	Área agrícola	2,27 Mha
	Área com cana	0,235 Mha
	Área agrícola potencial	1,95 Mha
	Área com potencial para cana	0,115 Mha
Clima	Escala térmica nas áreas produtoras	22 – 33 °C
Água	Área com cana irrigada	0,094 Mha
	Área total com cana	0,235 Mha
População	Empregos gerados pela cana	0,093 Milhões
	PEA do país	5,3 Milhões
	Taxa de desemprego no país	2,34%
	Média do total de desempregados	0,124 Milhões
Capital	Taxa de juros ativa (média anual)	13%
	Lugar no Ranking Doing Business	97 (de 182 países)
	Total Investimento em Biocombustíveis	US\$ 420,2 Milhões
	Investimentos no setor sucroalcooleiro	US\$ 20,2 Milhões
	Próximos investimentos esperados	US\$ 60 Milhões
Infra-estrutura e Transporte	Estradas em bom estado	44%
	Índice de desempenho logístico (1 – 5)	2,63
P&D em cana-de-açúcar	Crescimento da produtividade da cana (1975 – 2010)	22%
	Produtividade da cana (1975)	67,3 t/há
	Produtividade da cana (2010)	86,2 t/há
	<u>Instituições (total 12)</u>	
	-Centro de pesquisa com cana-de-açúcar de Guatemala – CENGICANA (Privado)	
	-Associação de Técnicos Açucareiros de Guatemala – ATAGUA (Privado)	
	-Associação de Combustíveis Renováveis – ACR (Privado)	
	-Iniciativa Brasil – EUA para produção de etanol da cana-de-açúcar (Estrangeiro)	
	-O Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID (Estrangeiro)	
	-Programa para utilização de etanol na América Central e o Caribe – ECLA (iniciativa México/Itália) (Estrangeiro)	
-GTZ Alemanha e BID se associaram para promover as energias renováveis em América Latina, incluiu Guatemala (Estrangeiro)		
-Brasil e Guatemala assinaram protocolo de cooperação técnica sobre produção e uso de etanol (Estrangeiro)		
-Universidade de Cornell – EUA, estudo de pragas da cana		

	(Estrangeiro) -Instituto de Ciência e Tecnologia Agrícola – ICTA (Público) -Universidade Del Valle -Universidade Galileo	
Conhecimento de mercado	Demanda de etanol atendida Demanda estabelecida por lei Experiência no mercado de etanol	0 111 MI 0 anos

Fontes: FAOSTAT, 2012; CEPAL, 2012; USDA, 2011; ACR, 2011; MIRON, 2010; PEDROZA, J.F., 2011; HARTLEBEN, 2003.

Determinante – Condições da Demanda Guatemala (2005 – 2011)		
Fatores	Dado	Quantidade
Estrutura da Demanda	Lei de mistura etanol-gasolina	E10
Crescimento da Demanda	Taxa de crescimento do consumo de gasolina	2%

Fontes: USDA, 2011; EIA, 2012; ACR, 2011

Determinante – Estrutura Concorrencial Guatemala (2005 – 2011)		
Fatores	Dado	Quantidade
Concorrentes na Indústria	Taxa de crescimento dos produtores de etanol	5%
	Nº empresas de etanol da cana	5
	Nº empresas açucareiras	15
	Média produção de açúcar	2,15 Mt
	Média exportação de açúcar	1,36 Mt
Fornecedores de cana-de-açúcar	Rendimento agrícola da cana-de-açúcar	93 t/ha
	Duração da safra	137 dias
	Taxa anual de crescimento produção de cana	- 4,7%
Concorrentes da cana	Matérias primas para o etanol de 1ª geração	Cana-de-açúcar

Fontes: USDA, 2011; REN21, 2011; ASOCAÑA, 2011; PROEXPORT, 2011; FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011; FAOSTAT, 2012

Papel do Governo Guatemala (2005 – 2011)		
Fatores	Dado	Quantidade
Políticas de efeito indireto na indústria de etanol da cana	Índice da força da lei na proteção dos investidores (0 – 10)	4
	Índice do ambiente macroeconômico do país (1 – 7)	4,7
	Índice da qualidade do sistema educacional (1 – 7)	2,6

Políticas de efeito direto na indústria de etanol da cana	Guatemala ainda não aprovou o programa de etanol combustível	
	O Ministério de Energia e Minas, junto com o Instituto Nacional de Eletrificação e a Associação de Geradores de Energia Renovável está promovendo uma campanha em prol do uso das energias renováveis, que inclui o etanol	
	Objetivos do programa seriam: segurança energética, redução das emissões poluentes, desenvolver a economia rural e tornar acessível a energia disponível no país.	
	Barreiras que dificultaram a primeira experiência de mercado do etanol na Guatemala em 1985: Não havia incentivos suficientes para os produtores de etanol; não se chegou a um acordo sobre o preço do etanol vendido às refinarias; em 1989 os preços internacionais do açúcar subiram e os incentivos naturais para o etanol combustível sumiram.	
	Atualmente as principais dificuldades para aprovar e implementar o programa de etanol no país são por causa da pressão dos importadores de petróleo, pela falta de planejamento e a falta de trabalho em conjunto entre todos os <i>stakeholders</i> ,	
	Em 2003 houve mais uma tentativa pelo governo de promover o etanol, através de uma lei para incentivar projetos de energias renováveis, mas a lei nunca foi implementada e nem discutida.	
	Recentemente o ministério de energia está discutindo a proposta de promoção dos biocombustível através da inclusão de um subsidio de Q\$ 1,00 (Quetzal) por galão. Esta proposta foi desenvolvida com apoio brasileiro.	

Fontes: BM, 2012; CEPAL, 2012; USDA, 2011, EIA, 2012; USAID, 2009; WEF, 2012

ANEXO 4

Dados Disponíveis do Brasil

(continua)

Determinante - Condições dos Fatores de Produção Brasil (2005 – 2011)			
Fatores	Dado	Quantidade	
Solo	Área agrícola	68,5 Mha	
	Área com cana	9,08 Mha	
	Área agrícola potencial	196 Mha	
	Área com potencial para cana	64,7 Mha	
Clima	Escala térmica nas áreas produtoras	22 – 33 °C	
Água	Área com cana irrigada	0,016 Mha	
	Área total com cana	9,08 Mha	
População	Empregos gerados pela cana	1,18 Milhões	
	PEA do país	101 Milhões	
	Taxa de desemprego no país	8,24%	
	Média do total de desempregados	8,32 Milhões	
Capital	Taxa de juros ativa (média anual)	47%	
	Lugar no Ranking Doing Business	126 (de 182 países)	
	Total Investimento em Biocombustíveis	US\$ 9,5 Bilhões	
	Investimentos no setor sucroalcooleiro	US\$ 5,5 Bilhões	
	Próximos investimentos esperados	US\$ 7,4 Bilhões	
Infra-estrutura e Transporte	Estradas em bom estado	14%	
	Índice de desempenho logístico (1 – 5)	3,2	
P&D em cana-de-açúcar	Crescimento da produtividade da cana (1975 – 2010)	41%	
	Produtividade da cana (1975)	46,5 t/ha	
	Produtividade da cana (2010)	79,2 t/ha	
	<u>Instituições (total 12)</u>		
	-RIDESA – Rede Interuniversitária para Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro (Público)		
	-CTBE – Bioethanol Science and Technology Laboratory (Público)		
	-CTC – Centro de Tecnologia Cavavieira (Privado)		
	-IAC – Instituto Agrônômico de Campinas (Público)		
	-EMBRAPA – The Brazilian Agricultural Research Corporation (Público)		
	-DEDINI – Indústrias de base (Privado)		
	-CANAVIALIS – Biotechnological Research (Privado)		
	-ALELLYX – Biotechnological Research (Privado)		
	-ARES – Instituto para o Agronegocio Responsável (Privado)		
-BONSUCRO – Better Sugarcane Initiative (Estrangeiro)			
-ICONE – Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais (Privado)			
-STAB – Sociedade dos Técnicos Açucareiros Alcooleiros do Brasil (Privado)			
-NOVOZYMES – produção de enzimas (Privado nacional-estrangeiro)			

	-COPERSUCAR – (Privado) -IZ – Instituto de Zootecnia (Público) -IB – Instituto biológico (Público) -UFPR – Universidade Federal do Paraná -UFSCar – Universidade Federal de São Carlos -UFV – Universidade Federal de Viçosa -UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro -UFS – Universidade Federal de Sergipe -UFAL – Universidade Federal de Alagoas -UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco -UFG – Universidade Federal de Goiás -UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso -UNICAPM – Universidade Estadual de Campinas -USP-São Paulo – Universidade de São Paulo – Campus São Paulo -ESALQ – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (USP) -EEL Lorena – Escola de Engenharia de Lorena (USP) -USP-São Carlos – Universidade de São Paulo – São Carlos -UNESP – Universidade Estadual Paulista -UniUDOP – Universidade da União do Produtores de Bioenergia -UNICEISE – Universidade Corporativa do Setor Sucroenergético	
Conhecimento de mercado	Demanda de etanol atendida	19845 MI
	Demanda estabelecida por lei	20845 MI
	Experiência no mercado de etanol	36 anos

Fonte: FAOSTAT, 2012; EMBRAPA, 2009; EMBRAPA, 2010; MATOS, 2007; CGEE, 2009; BM, 2012; WEF, 2012; BM - “Doing Business”, 2012; KOHLHEPP, 2010; AGRONEGOCIO, 2007; PORTARBASIL, 2011; MOREIRA, 2010; FURTADO, et.al., 2008; USDA, 2011; EIA, 2012

Determinante – Condições da Demanda Brasil (2005 – 2011)		
Fatores	Dado	Quantidade
Estrutura da Demanda	Lei de mistura etanol-gasolina	E18 – E25
Crescimento da Demanda	Taxa de crescimento do consumo de gasolina	2%

Fonte: USDA, 2011; INMETRO, 2008; EIA, 2012

Determinante – Fornecedores de sistemas completos para a produção de etanol combustível no Brasil			
	Comentário: Lista de empresas elaborada a partir das revistas técnicas do setor e através da pesquisa dos sites de empresas fornecedoras na internet		
	Empresa	Site	Descrição
Empresas Especializadas no país	BAZICO	www.bazico.com.br	Comercializa caldeiras, equipamentos completos para usinas de açúcar e etanol, tratamento de água e de vinhaça.
	BigTecnologia	www.bigtecnologia.com.br	Empresa metalúrgica que fornece minidestilarias, equipamentos de preparo e extração, secadores, filtros e centrifugas.
	BRUMAZI	www.brumazi.com.br	Fornece equipamentos e sistemas completos para as linhas produtivas de açúcar e etanol
	CSJ Metalúrgica	www.csj.coop.br	Produz todos os equipamentos, desde a recepção da cana até o armazenamento de etanol.
	DEDINI	www.dedini.com.br	Fabrica equipamentos completos para produção de açúcar e etanol
	Equipalcool	www.equipalcool.com.br	Fornece equipamentos para a fabricação de açúcar e álcool, assim como caldeiras
	Fives Lille Brasil	www.fivesgroup.com	Empresa internacional que fabrica equipamentos e usinas completas de etanol e açúcar
	JW equipamento	www.jw.ind.br	Fabrica evaporadores, retificadores, sistemas de desidratação e colunas de recuperação para produção de etanol
	MAGUIN	www.maguin.com	Fornece máquinas e equipamentos para os processos industriais na fabricação de açúcar e etanol
	MARC-FIL	www.marcfil.com.br	Fabrica caldeiras, filtros, reatores, transportadores, trocadores de calor, misturadores, e diferentes equipamentos em aço para a indústria do etanol
	NG	www.ngmetalurgica.com.br	Produz plantas completas para produção de etanol, unidades de destilação, turbinas, peças e equipamentos sob encomenda
	SERMASA	www.sermasa.com.br	Fabrica equipamentos para a recepção, transporte e preparo de cana; para sistema de extração de caldo; sistema de geração de vapor; tratamento de caldo, fábrica de açúcar, destilarias, etc.
	SERMATEC	www.sermatec.com.br	Produz plantas completas para produção de açúcar, caldeiras, peneiras moleculares, dorna de fermentação, destilarias, etc
	USI Biorrefinaria	www.usibiorrefinarias.com	Fornece biorrefinarias, unidades produtivas integradas para produção de etanol e outros biocombustíveis.
	CONGER	www.conger.com.br	Fabrica equipamentos para destilação de todo tipo de álcool
De Smet	www.dscontractors.com.br	Oferece serviço especializado para implantação de plantas completas de produção de açúcar e etanol	

Determinante – Estrutura Concorrencial Brasil (2005 – 2011)		
Fatores	Dado	Quantidades
Concorrentes na Indústria	Taxa de crescimento dos produtores de etanol	5%
	Nº empresas de etanol da cana	420
	Nº empresas açucareiras	440
	Média produção de açúcar	33,26 Mt
	Média exportação de açúcar	13,68 Mt
Fornecedores de cana-de-açúcar	Rendimento agrícola da cana-de-açúcar	79 t/há
	Duração da safra	214 dias
	Taxa anual de crescimento produção de cana	11,20%
Concorrentes da cana	Matérias primas para o etanol de 1ª geração	Cana-de-açúcar

Fonte: USDA, 2011; DATAGRO, 2012; FAOSTAT, 2012; R7, 2011; LH2, 2012; SETTI, 2012; COMGAS, 2012; INFOENERGIA, 2010; EMBRAPA, 2010; CGEE, 2009

(continua)

Papel do Governo Brasil (2005 – 2011)		
Fatores	Dado	Quantidade
Políticas de efeito indireto na indústria de etanol da cana	Índice da força da lei na proteção dos investidores (0 – 10)	5,3
	Índice do ambiente macroeconômico do país (1 – 7)	4,2
	Índice da qualidade do sistema educacional (1 – 7)	3
Políticas de efeito indireto na indústria de etanol da cana	Entre 1975 e o final da década de 80 o governo implementou, regulamentou e auspiciou o programa de etanol brasileiro, chamado de PROALCOOL.	
	A partir da década de 90 o governo desregulamentou o PROALCOOL	
	Atualmente há alguns subsídios regionais, como: o subsídio outorgado aos produtores de cana-de-açúcar do nordeste (R\$ 5 por tonelada métrica de cana, até 10 mil toneladas), este subsídio é oferecido para equilibrar o diferencial do custo de produção entre esta região e o Sudeste do país.	
	O governo mantém a lei de mistura obrigatória etanol-gasolina (E18 – E25)	
	O governo incentiva através de impostos o crescimento do mercado de carros flexíveis (que além de consumirem a gasolina misturada com etanol, também podem consumir o etanol hidratado puro). Assim o crescimento do parque automotor a partir dos carros flexíveis poderão incrementar o consumo de etanol combustível.	
	O governo incentiva o consumo de etanol diretamente para o consumidor final através do tratamento especial em tributos como: CIDE (Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico) cuja contribuição obrigatória é de zero para o etanol, desde 2004. Outros tributos federais são PIS/COFINS (Programa	

	<p>de Integração Social/Contribuição para Financiamento da Seguridade Social) que para o etanol juntas somam R\$ 0,12/litro (R\$ 0,048/litro nos produtores e R\$ 0,072/litro nos distribuidores)</p>
	<p>Em junho de 2011 o governo lançou o “Plano Agrícola 2011/2012” auspiciado pelo Ministério de Agricultura, que cria linhas de crédito para financiar a produção de cana-de-açúcar em novas áreas e renovar os canaviais já existentes. Cada produtor de cana poderá aceder a empréstimos de até R\$ 1 milhão com taxa anual de 6,75%, 18 meses de prazo de carência e de 5 anos de prazo para pagamento do empréstimo.</p>

Fontes: BM, 2012; USDA, 2011; WEF, 2012

ANEXO 5

ESTUDO DE CASO - DESTILARIAS PARA OS PRODUTORES DE ETANOL DA ARGENTINA QUE PODERIAM SER FORNECIDAS PELO BRASIL: ANÁLISE TECNICO-ECONOMICO

1. Material e Métodos

Os materiais utilizados foram obtidos de trabalhos, artigos, relatórios e fontes estatísticas oficiais sobre a produção e os custos da cana-de-açúcar e do etanol anidro na Argentina, dando ênfase aos dados do processo industrial.

1.1. Potencial de produção de etanol na fase industrial

Para o cálculo e análise de potencial de produção industrial foi utilizada a planilha fornecida pela empresa consultora PaSys (2010).

1.1.1. Cálculos sobre a Cana

$$B = S/Pu*100 \quad \% \quad [1]$$

A equação [1] permitirá calcular o valor do Brix da cana-de-açúcar, a partir dos valores de Pol e Pureza da cana-de-açúcar.

$$U = 100-F-B \quad \% \quad [2]$$

A equação [2] irá calcular a umidade presente na cana-de-açúcar, a partir da fibra e do Brix da cana.

$$ARcd = 3,641 - 0,0343* Pu \quad \% \quad [3]$$

A equação [3] permitirá obter os açúcares redutores no caldo extraído na prensa, considerando a Pureza da cana.

$$“c” = 1,0313 - 0,00575* F \quad - \quad [4]$$

A equação [4] calcula o coeficiente de transformação da Pol do caldo em Pol do caldo absoluto, esta fórmula considera o valor da fibra da cana.

$$\mathbf{AR} = \mathbf{ARcd} * (1 - 0,01 * \mathbf{F}) * \text{“c”} \quad \% \quad [5]$$

A equação [5] permitirá estimar os açúcares redutores presentes na cana-de-açúcar, a partir dos açúcares redutores no caldo extraído, da Fibra e do coeficiente de transformação da Pol.

$$\mathbf{ART da cana} = \mathbf{AR} + \mathbf{S} / 0,95 \quad \% \quad [6]$$

A equação [6] estima os açúcares redutores totais, considerando os açúcares redutores e o valor da Pol na cana-de-açúcar.

$$\mathbf{Pcd} = \mathbf{Pu} - 1 \quad \% \quad [7]$$

A equação [7] permite calcular a pureza do caldo extraído na prensa, a partir do valor de Pureza da cana-de-açúcar.

1.1.2. Cálculos de rendimentos

$$\mathbf{ATR} = \mathbf{ART} * (100 - \mathbf{PIC\%}) / 100 \quad \text{kg/tc} \quad [8]$$

A equação [8] permitirá calcular os açúcares totais recuperáveis dentro da indústria, a partir dos açúcares redutores totais na cana-de-açúcar e das perdas industriais comuns.

1.1.3. Cálculos de rendimentos na destilaria

$$\mathbf{AA} = \mathbf{RE} / \mathbf{DAA} \quad \text{l/kg ART} \quad [9]$$

A equação [9] calcula o rendimento de álcool absoluto, considerando o seu rendimento estequiométrico e a sua densidade.

$$\mathbf{AA\text{ n} teórico} = \mathbf{RE} / \mathbf{DAA} + (\mathbf{RE}/(\mathbf{TAAAn}/100)-\mathbf{RE}) \quad \text{l/kg ART} \quad [10]$$

A equação [10] calcula o rendimento teórico do álcool anidro, a partir do rendimento estequiométrico e a densidade do álcool absoluto, e o teor alcoólico considerado para o álcool anidro.

$$\mathbf{AH teórico} = \mathbf{RE} / \mathbf{DAA} + (\mathbf{RE}/(\mathbf{TAAH}/100)-\mathbf{RE}) \quad \text{l/kg ART} \quad [11]$$

A equação [11] calcula o rendimento teórico do álcool hidratado, a partir do rendimento estequiométrico e a densidade do álcool absoluto, e o teor alcoólico considerado para o álcool hidratado.

$$\mathbf{RG-AA_n} = \text{AA}_n \text{ teórico} * R_f/100 * R_d/100 \quad \text{l/kg ART} \quad [12]$$

A equação [12] permitirá conhecer o rendimento global do álcool anidro, a partir do seu rendimento teórico e das eficiências de fermentação e destilação da destilaria.

$$\mathbf{RG-AH} = \text{AH teórico} * R_f/100 * R_d/100 \quad \text{l/kg ART} \quad [13]$$

A equação [13] permitirá conhecer o rendimento global do álcool hidratado, a partir do seu rendimento teórico e das eficiências de fermentação e destilação da destilaria.

1.1.4. Cálculos de rendimentos na fabricação do açúcar

$$\mathbf{Açúcar Branco} = 1000 * S/100 * (100-PIC) / 100 * R(AB) \quad \text{kg/tc} \quad [14]$$

A equação [14] permite estimar a produção de açúcar branco, considerando a Pol da cana, as perdas industriais e a recuperação teórica da fábrica para açúcar branco.

$$\mathbf{Açúcar VHP} = 1000 * S/100 * (100-PIC) / 100 * R(VHP) \quad \text{kg/tc} \quad [15]$$

A equação [15] permite estimar a produção de açúcar branco, considerando a Pol da cana, as perdas industriais e a recuperação teórica da fábrica para açúcar VHP.

1.1.5. Cálculos de rendimentos na fabricação do álcool

$$\mathbf{AA_{nr-AB}} = \frac{(1000 * S/100 * (100-PIC)/100 * (1-R(AB)))/0,95 + 1000 * AR/100 * (100-PIC)/100}{100} * \mathbf{RG-AA_n} \quad \text{l/tc} \quad [16]$$

A equação [16] permitirá calcular o rendimento de álcool anidro residual a partir da produção de açúcar branco, levando em consideração a Pol da cana, as perdas industriais, a recuperação teórica do açúcar branco, os açúcares redutores e o rendimento global de álcool anidro.

$$\mathbf{AH_{r-AB}} = \frac{(1000 * S/100 * (100-PIC)/100 * (1-R(AB)))/0,95 + 1000 * AR/100 * (100-PIC)/100}{100} * \mathbf{RG-AH} \quad \text{l/tc} \quad [17]$$

A equação [17] permitirá calcular o rendimento de álcool hidratado residual a partir da produção de açúcar branco, levando em consideração a Pol da cana, as perdas industriais, a recuperação teórica do açúcar branco, os açúcares redutores e o rendimento global de álcool hidratado.

$$\mathbf{AAnr-VHP} = \frac{(1000 * S / 100 * (100 - PIC) / 100 * (1 - R(VHP))) / 0,95 + 1000 * AR / 100 * (100 - PIC) / 100 * RG - AAn}{l/tc} \quad [18]$$

A equação [18] permitirá calcular o rendimento de álcool anidro residual a partir da produção de açúcar VHP, levando em consideração a Pol da cana, as perdas industriais, a recuperação teórica do açúcar VHP, os açúcares redutores e o rendimento global de álcool anidro.

$$\mathbf{AHr-VHP} = \frac{(1000 * S / 100 * (100 - PIC) / 100 * (1 - R(VHP))) / 0,95 + 1000 * AR / 100 * (100 - PIC) / 100 * RG - AH}{l/tc} \quad [19]$$

A equação [19] permitirá calcular o rendimento de álcool hidratado residual a partir da produção de açúcar VHP, levando em consideração a Pol da cana, as perdas industriais, a recuperação teórica do açúcar VHP, os açúcares redutores e o rendimento global de álcool hidratado.

$$\mathbf{AAnd} = \frac{1000 * (S / 0,95 + AR) / 100 * (100 - PIC) / 100 * RG - AAn}{l/tc} \quad [20]$$

A equação [20] permitirá calcular a produção de álcool anidro direto do caldo da cana-de-açúcar, levando em consideração a Pol da cana, as perdas industriais, os açúcares redutores e o rendimento global de álcool anidro.

$$\mathbf{AHd} = \frac{(1000 * S / 100 / 0,95 + 1000 * AR / 100) * (100 - PIC) / 100 * RG - AH}{l/tc} \quad [21]$$

A equação [21] permitirá calcular a produção de álcool hidratado direto do caldo da cana-de-açúcar, levando em consideração a Pol da cana, as perdas industriais, os açúcares redutores e o rendimento global de álcool hidratado.

Onde:

S = Pol da cana

F = Fibra da cana

Pu = Pureza da cana

B = Brix da cana

U = Umidade da cana

ARcd = Açúcares redutores no caldo extraído
“c” = Coeficiente “c”
AR = Açúcares redutores
ART = Açúcares redutores totais da cana
Pcd = Pureza do caldo extraído
PIC = Perdas industriais comuns
ATR = Açúcares totais recuperáveis
RE = Rendimento estequiométrico
DAA = Densidade do álcool absoluto
AA = Rendimento álcool absoluto
AAn teórico = Rendimento álcool anidro teórico
TAAAn = Teor alcoólico do álcool anidro
AH teórico = Rendimento álcool hidratado teórico
TAAH = Teor alcoólico do álcool hidratado
RG-AAAn = Rendimento global álcool anidro
Rf = Rendimento da fermentação
Rd = Rendimento da destilação
RG-AH = Rendimento global álcool hidratado
R(AB) = Recuperação açúcar branco
R(VHP) = Recuperação açúcar VHP
AAAnr-AB = Álcool anidro residual do açúcar branco
AHr-AB = Álcool hidratado residual do açúcar branco
AAAnr-VHP = Álcool anidro residual do açúcar VHP
AHr-VHP = Álcool hidratado residual do açúcar VHP
AAnd = Álcool anidro direto
AHd = Álcool hidratado direto

1.2. Análise de investimento em destilaria de etanol anidro

Na Argentina são 11 usinas que atualmente produzem somente açúcar. Estas usinas geram o melaço, subproduto do processo de fabricação do açúcar, que é principalmente vendido in

natura para diversos destinos como o uso industrial, a fabricação de bebidas, ou como componente no preparo de alimento animal.

A avaliação comparativa a ser elaborada foca duas opções para incrementar a produção de etanol combustível a partir do melaço gerado nas usinas açucareiras.

A primeira opção é que cada usina invista na implantação de uma destilaria dentro da sua usina. O tamanho da destilaria anexa será calculado considerando a capacidade média das usinas de açúcar.

A segunda opção será a possibilidade do investimento em uma só destilaria autônoma perto do conglomerado de usinas açucareiras de cada país. Na Argentina existe concentração geográfica de usinas, localizadas na principal região produtora de cana-de-açúcar (INTA, 2009).

A destilaria seria fornecida pela indústria Brasileira, devido a sua proximidade geográfica e à sua maior competitividade e capacidade entre os países da América Latina para oferecer maquinarias, equipamentos e plantas completas para o setor sucroalcooleiro.

Para avaliar o investimento nas duas opções de destilarias utilizaram-se as ferramentas Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR).

De acordo a Clemente e Souza (1998) e a Cassaroto e Kopittke (200), o VPL permite calcular o custo de recuperação do capital, sendo este a diferença entre o valor investido e o valor dos benefícios esperados (fluxo de caixa líquido), trazidos para valores presentes, usando-se uma taxa de desconto correspondente ao custo de oportunidade, podendo ser expresso pela seguinte equação:

$$VPL = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} - FC_0 \quad [22]$$

Onde:

FC_j = fluxo de caixa no período j

i = taxa de juro

j = período de tempo analisado

n = no de períodos

Se for o **VPL > 0**, conclui-se que a soma dos valores presentes dos retornos será maior que o valor do investimento, o projeto deverá ser aceito. Se for o **VPL < 0**, conclui-se que a soma dos valores presentes dos retornos será menor que o valor do investimento, o projeto não deverá ser aceito. Se for o **VPL = 0**, conclui-se que a soma dos valores presentes dos retornos será igual que o valor do investimento, será indiferente aceitar ou não o projeto.

De acordo com Perina (2010) a TIR é a taxa de desconto que torna o VPL do investimento igual a zero, também chamada de taxa interna efetiva de rentabilidade, ou seja:

$$0 = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} - FC_0 \quad [23]$$

A TIR corresponde à rentabilidade do projeto, ou seja, a taxa que torna o $VPL = 0$, esta é uma taxa que equaliza o valor presente dos fluxos futuros com o valor inicial. Como indicador de mérito é inferior ao VPL, já que, entre dois projetos mutuamente exclusivos, o que apresentar TIR menor poderá ser preferível, desde que tenha um maior VPL.

1.3. Resultados

1.3.1. Potencial de produção de etanol na Argentina

Na tabela A, observa-se a composição média da cana-de-açúcar na Argentina e os rendimentos industriais quando esta é convertida em açúcar e etanol anidro. Para este trabalho foram consideradas as 11 usinas açucareiras que ainda não produzem etanol e que, em média, industrializam 14,5 milhões de toneladas de cana-de-açúcar das 29 milhões de toneladas produzidas pelo país. A produção média de açúcar branco representa 72,3% do total de ATR e o açúcar VHP 27,7%.

Os dados encontrados para o cálculo do potencial de produção foram limitados. Teve-se disponível o valor da Pol da cana-de-açúcar (USDA, 2010) e a produção de açúcar 109 kg/tc (INTA, 2009). As eficiências de fermentação 88% e de destilação 99% foram assumidas a partir dos dados médios encontrados nos principais países produtores de cana, excluindo o Brasil que apresenta valores superiores em relação às eficiências industriais achadas no resto do mundo (CASTAÑEDA-AYARZA, 2007). Consequentemente, a partir dos dados disponíveis, foi aplicada uma análise de regressão através dos métodos de cálculo propostos, permitindo chegar, assim, aos resultados do rendimento potencial de produção de etanol.

Tabela A. Potencial de conversão da cana-de-açúcar na Argentina
(continua)

Dados da cana	Valores	Unidade
Pol	13,44	%
Fibra	14,5	%
Pureza	86,19	%
Brix	15,59	%
ART da cana	146,99	kg/tc
Rendimentos		
Perdas industriais	9	%
Rendimento Fermentação	88	%

Rendimento Destilação	99	%
Pureza do melaço	40	%
Açúcar Branco	108,29	kg/tc
Açúcar VHP	108,88	kg/tc
Etanol anidro residual	10,8	l/tc
Etanol anidro direto	75,4	l/tc

Fonte: Elaboração própria.

Foram consideradas duas opções para incrementar a capacidade nacional de produção de etanol. A primeira é a instalação de uma destilaria anexa em cada uma das usinas açucareiras e a segunda opção é o investimento em uma destilaria autônoma, que conseguisse industrializar todo o melaço produzido pelas açucareiras.

Na tabela B são mostradas as produções de açúcar e de etanol anidro de uma usina de tamanho médio para o país, após a instalação de uma destilaria anexa.

Tabela B. Tamanho e potencial de produção de uma usina média na Argentina

Parâmetros	Valores	Unidade
Capacidade de moagem	1,00	Mtc
Produção de açúcar branco	78.532	t
Produção de açúcar VHP	30.525	t
Produção de melaço	41	Kg/tc
Capacidade instalada de produção de etanol anidro	100.000	l/dia
Produção anual de etanol anidro	11,05	MI/ano

Fonte: Elaboração própria

Para a opção dois, foi considerada a implantação de uma destilaria autônoma com capacidade para destilar 900 mil litros por dia de etanol anidro, como mostrado na Tabela C.

Tabela C. Capacidade de produção da destilaria autônoma na Argentina
(continua)

Parâmetros	Valores	Unidade
Capacidade instalada de produção de etanol anidro	900000	l/dia
Capacidade instalada de processamento de melaço por safra	627.895	t/ano

Produção anual de etanol anidro do melaço das usinas	160,2	Ml/ano
--	--------------	---------------

Fonte: Elaboração própria

1.3.2. Análise de investimento nas destilarias anexa e autônoma na Argentina

Para a análise de investimento foi utilizado o fluxo de caixa líquido, o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR), para os quais foram considerados os dados fornecidos pela Tabela D.

Tabela D. Dados de entrada para a análise de investimento de uma destilaria na Argentina

Informações de entrada	Valores	Unidade
Preço do melaço	92	US\$/t
Custo da matéria prima ou preço de indiferença do melaço	0,34	US\$/l
Preço do etanol anidro	0,99	US\$/l
Custo operacional	0,08	US\$/l
Períodos	5	Anos
Valor residual	30	%
Imposto de renda	-	%
Custo de oportunidade	12	%

Fonte: Elaboração própria.

A média do preço do melaço comercializado no pela Argentina, segundo a FAOSTAT 2012, com dados de 2009 foi de US\$ 92/t, no final de 2010.

O custo da matéria-prima para a produção de etanol foi assumido como sendo o preço do melaço, que seria o preço de indiferença ou custo de oportunidade, que permitiria decidir pela opção de vender o melaço in natura ou produzir etanol combustível.

O preço do etanol anidro no país é controlado pelo governo, com o objetivo de incentivar ao produtor. Este preço é determinado comparando o cálculo dos custos de produção e, por outro lado, o preço da gasolina na refinaria, para finalmente considerar o maior dos preços (USDA, 2010), a média referida em 2012 é de US\$ 0,99 por litro.

O custo operacional da produção de etanol anidro, que inclui a mão de obra, os insumos, a manutenção e a administração industrial foi considerado a partir do estudo sobre os custos de produção agroindustrial de açúcar e etanol em uma região tradicional no Brasil, elaborado pelo PECEGE (2009).

No caso do imposto de renda, na Argentina o governo determinou a isenção desse imposto para investidores que tenham como objetivo a produção de etanol combustível para o mercado nacional.

O custo de oportunidade ou “Tasa de descuento” aplicado para análise de investimento na Argentina é a taxa de desconto dada pelo “Banco de la Nación” de Argentina.

O valor do investimento na destilaria anexa, que seria importada do Brasil, foi calculado como sendo o mesmo do caso peruano (US\$ 26,5 Milhões), da mesma forma, para o cálculo do VPL e o TIR foi assumido que todo o melaço produzido seria destinado à produção de etanol anidro, tendo como custo da matéria-prima o preço do melaço comercializado in natura. Os dados são apresentados na Tabela E.

No caso da destilaria autônoma para a Argentina, assumiu-se que seria importada do Brasil por um valor aproximado de US\$ 95 milhões, calculados a partir dos valores de referencia obtidos da consultora PaSys (2010).

Os equipamentos considerados para esta destilaria foram: fermentação continua, destilaria de álcool hidratado, destilaria de álcool anidro, geração de vapor, geração de energia elétrica. Já os materiais e sistemas considerados foram: materiais de interligação e isolamento, rede elétrica industrial, obras civis, prédios e estruturas metálicas, sistema de controle e automação, oficina mecânica e elétrica, laboratório industrial, captação e distribuição de água, tratamento de água, segurança industrial, serviços gerais, miscelânea, engenharia, montagem e supervisão de montagem, testes e posta em marcha, treinamento, armazenagem e carregamento do etanol.

Tabela E. VPL e TIR do investimento em destilarias anexa e autônoma na Argentina

	Cenário	VPL	TIR
Destilaria Anexa	Preço melaço: US\$ 92 Melaço para etanol: 100% Produção Açúcar Branco: 72,3% Produção Açúcar VHP: 27,7%	US\$ 354.433,52	12%
Destilaria Autônoma	Preço melaço: US\$ 92 Melaço para etanol: 100% Produção Açúcar Branco: 72,3% Produção Açúcar VHP: 27,7%	US\$ 245.234.392,54	92%

Fonte: Elaboração própria.

1.4. Discussão e Conclusões

Incrementar a atual produção de etanol da Argentina aproveitando a capacidade industrial das açucareiras é uma oportunidade que poderia ser aproveitada no curto prazo. As condições

internas de mercado são boas devido ao recente programa de etanol implementado pelo governo, que incluem incentivos e preços atraentes para os produtores.

A Argentina, que em 2010 produziu 122 milhões de litros de etanol anidro, o incremento da produção baseado no melaço produzido por todas as usinas açucareiras que ainda não produzem este produto, permitirá chegar muito perto do fornecer a atual demanda de mercado, baseada na mistura gasolina-etanol de 5%. No entanto, serão necessários maiores esforços para atender o mercado nacional, que cresce fortemente puxado pelo aumento no consumo da gasolina.

Cabe ressaltar que no Brasil, principal opção como fornecedor de tecnologia, a capacidade mínima das plantas de destilação atualmente fabricadas é de 350 mil litros por dia, sendo a média das principais usinas produtoras o processamento de 600 mil litros por dia. Ou seja, há a possibilidade de tornar mais caro e difícil o atendimento de destilarias pequenas, como as que seriam necessárias nas atuais usinas açucareiras na Argentina. Lembrando, ainda, que na indústria sucroalcooleira a escala de produção influencia consideravelmente o custo de produção, podendo chegar até 20% de redução em uma usina com capacidade para industrializar 7 milhões de toneladas de cana, quando comparada com o custo de uma usina com capacidade de 1 milhão de toneladas de cana.

O investimento necessário para as destilarias estudadas neste trabalho deverá incrementar após serem inseridos os gastos de importação, que não considerados pelas dificuldades na obtenção de informação.

É importante mencionar que no caso do mercado de melaço (que é dependente, de menor valor de mercado e com produção limitada, quando comparado com o açúcar) o seu aproveitamento passa por uma série de aplicações, que vão desde seu emprego na indústria fermentativa, o re-processamento industrial (para obtenção de mais açúcar), o uso industrial (levedura, ácido cítrico, lisina, etc.), até seu uso na alimentação animal, sendo este último o destino comercial historicamente mais comum no mundo, representando 70%.

Finalmente, entende-se que seria a melhor opção econômica o investimento na destilaria autônoma, a partir do cenário no qual são mantidas todas as características, eficiências e tecnologias atualmente encontradas na indústria açucareira argentina.