



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS**



**LAÍS BATTISTELLA
THAÍS KAROLINE HERGERT**

**SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE ETANOL BONSUCRO E MECANISMOS
REGULATÓRIOS: ESTUDO DE CASO RAÍZEN ENERGIA S/A**

Limeira
2015



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS**



**LAÍS BATTISTELLA
THAÍS KAROLINE HERGERT**

**SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE ETANOL BONSUCRO E MECANISMOS
REGULATÓRIOS: ESTUDO DE CASO RAÍZEN ENERGIA S/A**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Gestão do Agronegócio à Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Ieda Kanashiro Makiya

Limeira
2015

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Ciências Aplicadas
Renata Eleuterio da Silva – CRB 8/9281

B322s Battistella, Laís, 1991-
Sistema de certificação de etanol Bonsucro e mecanismos regulatórios : estudo de caso Raízen Energia S/A / Laís Battistella, Thaís Karoline Hergert. - Limeira, SP: [s.n.], 2015.

Orientador: Ieda Kanashiro Makiya.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas

1. Etanol. 2. Cana-de-açúcar. 3. Biocombustível. I. Hergert, Thaís Karoline, 1994-. II. Makiya, Ieda Kanashiro, 1966-. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Aplicadas. IV. Título.

Informações adicionais, complementares

Palavras-chave em inglês:

Ethanol

Sugarcane

Biofuel

Titulação: Bacharel em Gestão do Agronegócio

Banca examinadora:

Daniel Henrique Dario Capitani

Francisco Ignácio Giocondo César

Data de entrega do trabalho definitivo: 25-11-2015

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo evidenciar a importância da certificação Bonsucro e dos mecanismos regulatórios pesquisados para atender a demanda do mercado nacional e internacional do etanol de cana-de-açúcar. Esse estudo é importante na medida em que a demanda por biocombustíveis e pressão dos mercados pela sustentabilidade vem crescendo com o passar dos anos, com a necessidade crescente por regulamentação desses produtos. Diante desse cenário, o etanol brasileiro, produzido a partir da cana-de-açúcar, é o biocombustível utilizado para o desenvolvimento deste trabalho. Primeiramente, foi pesquisado e analisado a certificação Bonsucro e os mecanismos regulatórios, tendo como base EPA, CARB e EU-RED e, posteriormente, realizado um estudo de caso da empresa Raízen Energia, que atualmente é a principal fabricante de etanol de cana-de-açúcar do país e a maior exportadora individual de açúcar de cana no mercado internacional. A metodologia utilizada foi a pesquisa exploratória, através da revisão da literatura e pesquisa documental, além do estudo de caso.

Palavras-chave: Etanol de cana-de-açúcar; Bonsucro; Mecanismos regulatórios; Raízen Energia.

ABSTRACT

This paper aims to highlight the importance of Bonsucro certification and regulatory mechanisms researched to meet the demand of national and international market for sugarcane ethanol. This study is important in that the demand for biofuels and market pressure for sustainability is growing over the years, with the growing need for regulation of these products. In this scenario, the Brazilian ethanol produced from sugarcane, is the biofuel used for the development of this work. First, it was researched and analyzed the Bonsucro certification and regulatory mechanisms, based on EPA, CARB and EU-RED and subsequently conducted a study of Raizen Energia case, which is currently the main ethanol producer of cane -Sugar the country and the largest single exporter of cane sugar in the international market. The methodology used was the exploratory research through literature review and documentary research, in addition to the case study.

Keywords: sugarcane ethanol; Bonsucro; regulatory mechanisms; Raizen Energia.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Produção Brasileira de Etanol (m ³) – Safras	9
Figura 2 - Exportações Brasileiras de Etanol – Mil. Metros Cúbicos	10
Figura 3 – Exportações Mensais de Etanol (m ³)	11
Figura 4 – Cadeia de valor de biocombustível para etanol de cana-de-açúcar.	13
Figura 5 – Visão Bonsucro.....	19
Figura 6 - Total de cana-de-açúcar certificada Bonsucro	19
Figura 7 - Volume de Vendas de Etanol (m ³) X Preço médio unitário (R\$/m ³).....	22
Figura 8 - Estrutura da equipe responsável pela implantação da certificação	24
Figura 9 - Visão Agrícola e Industrial de Resultados <i>Calcutor</i> Bonsucro.....	25
Figura 10 - Estrutura da equipe responsável pela manutenção da certificação	26
Figura 11 - Usinas certificadas Bonsucro até jul/15.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Redução de gases de efeito estufa por categoria.....	15
Tabela 2 – Tabela de Intensidade de Carbono de etanol de cana-de-açúcar.....	16
Tabela 3 – Unidades da Raízen certificadas pela Bonsucro	23
Tabela 4 – Tabela de certificação e registros sustentáveis da empresa Raízen	28
Tabela 5 – Escopos Reportados no Inventário.....	31
Tabela 6 – Resumo do Resultado das Emissões Totais	31
Tabela 7 – Emissões Históricas.....	31
Tabela 8 – Porcentagem de usinas da Raízen X Certificações e mecanismos regulatórios .	34

Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	8
1.1	NECESSIDADE DE BIOCOMBUSTÍVEIS.....	8
1.2	IMPORTÂNCIA DO BRASIL NA PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEL RENOVÁVEL	9
2	OBJETIVO	11
3	METODOLOGIA	11
4	SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO E MECANISMOS REGULATÓRIOS DO ETANOL ..	12
5	MECANISMOS REGULATÓRIOS.....	14
5.1	EPA – Environmental Protection Agency.....	14
5.2	CARB – Conselho de Qualidade do Ar da Califórnia	15
5.3	EU-RED - Renewable Energy Directive.....	16
6	SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO	18
6.1	BONSUCRO	18
7	ESTUDO DE CASO – EMPRESA RAÍZEN	21
7.1	HISTÓRIA	21
7.2	VISÃO	23
7.3	MISSÃO	23
7.4	CERTIFICAÇÕES E MECANISMOS REGULATÓRIOS DA EMPRESA.....	23
8	RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

1. INTRODUÇÃO

A certificação Bonsucro (Better Sugarcane Initiative) é uma iniciativa global que desenvolveu um padrão métrico de certificação, voltado a alcançar uma produção sustentável de cana-de-açúcar e todos seus produtos, como açúcar e etanol, nas dimensões social, ambiental e econômica. Foi desenvolvido um conjunto de princípios, critérios, indicadores e verificadores, que são usados para certificar produtores de açúcar e etanol que cumprirem com os mesmos, em todo o mundo. A Raízen foi a primeira empresa a certificar uma unidade de produção junto a Bonsucro (BONSUCRO, 2015).

A Raízen certifica os produtos por meio de mecanismos regulatórios para padronizar a exportação dos mesmos. São eles: registro na Agência de Proteção Ambiental americana que garante o cumprimento de emitir no mínimo 50% menos gases de efeito estufa do que a gasolina e atendimento aos padrões emitidos pelo Conselho de Qualidade do Ar da Califórnia que confirma se as usinas conseguem produzir e transportar etanol de cana-de-açúcar com níveis de recuperação de carbono de acordo com o estabelecido nos padrões (Raizen, 2015).

Por meio do atendimento à certificação Bonsucro EU, a Raízen também está em conformidade com o mecanismo regulatório EU-RED, cujo qual estabelece como meta a substituição, até 2020, de 20% de sua matriz energética por fontes renováveis e 10% de participação das energias renováveis no setor de transporte (RAIZEN, 2015).

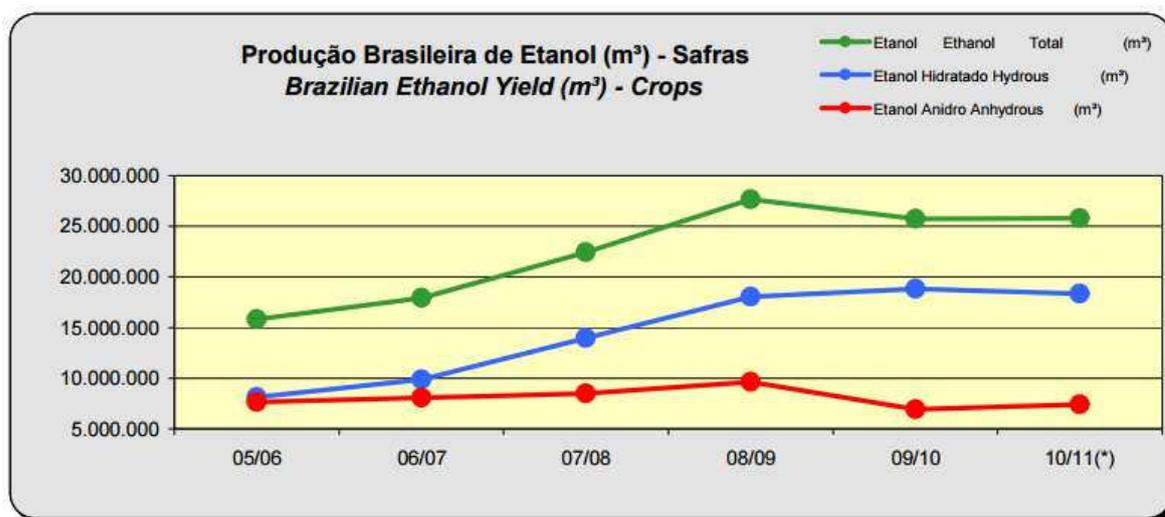
1.1 NECESSIDADE DE BIOCOMBUSTÍVEIS

Antes da primeira crise do petróleo, o etanol no Brasil era um simples subproduto da indústria canavieira. Porém, com o Programa Nacional do Alcool (Proálcool), um processo de mudança na estrutura energética do Brasil se iniciou. O Proálcool foi criado em 14 de novembro de 1975 e visava o desenvolvimento das técnicas e aperfeiçoamento dos insumos para a produção de álcool etílico (ANDRADE, et al, 2009). Na década de 1990, o setor passou pelo processo de desregulamentação e liberação da comercialização do álcool combustível, modificando profundamente a estrutura e o padrão de competição do setor (PIACENTE, 2006).

A demanda mundial por biocombustíveis tem se expandido rapidamente e deve aumentar ainda mais no futuro próximo. Essa demanda se deve à combinação

de vários fatores, entre eles: estratégias para redução das emissões de gases precursores do efeito estufa; a redução da dependência de derivados de petróleo na matriz energética e os incentivos ao desenvolvimento da agricultura e das indústrias locais. A produção de biocombustíveis no Brasil aparece como uma alternativa energética renovável interessante e de relevância (SILVA, 2010).

Figura 1 – Produção Brasileira de Etanol (m³) – Safras



Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) - 2015

Há um avanço ambiental indiscutível trazido pela substituição de parte do combustível fóssil por etanol, porém fatores essenciais, como os impactos ecológicos do processo produtivo, para um desenvolvimento sustentável da agricultura não foram levados em conta, principalmente nos grandes centros urbanos (CASTRO & JORDANI, 2010). Em virtude deste, e de outros fatores, as certificações e mecanismos regulatórios se fazem necessários.

1.2 IMPORTÂNCIA DO BRASIL NA PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEL RENOVÁVEL

Conforme dados da Un-comtrade (2011), após o ano de 2000, o Brasil apresentou trajetória crescente de sua quantidade exportada de etanol e no ano de 2002 se tornou o maior exportador mundial do produto. No período de 2006 a 2008, as exportações brasileiras do etanol representaram, em média, mais de 1% das exportações totais no país e valor superior a 36% das exportações mundiais do

produto, revelando a grande importância do etanol na pauta de exportação brasileira.

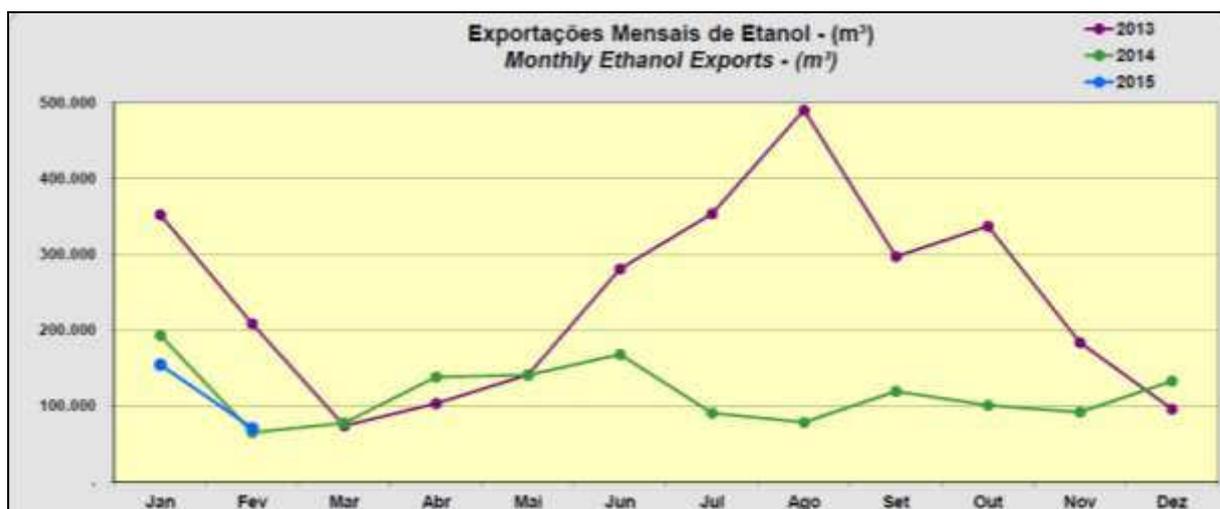
Figura 2 - Exportações Brasileiras de Etanol – Mil. Metros Cúbicos



Fonte: MAPA – 2015

Entretanto, de acordo com dados da Única (2011), as exportações brasileiras de etanol caíram para 3,3 bilhões de litros em 2009 e para 1,9 bilhão de litros em 2010, correspondendo a uma queda relativamente às exportações nacionais de etanol de 2008, de 35,30% e 62,75%, respectivamente. A queda é justificada por um conjunto de fatores, como o maior uso da cana para fabricação de açúcar, pois a alta dos preços no mercado internacional fez com que parte dos produtores desistisse de produzir etanol e começasse a produzir açúcar, além dos persistentes efeitos da crise financeira internacional nos Estados Unidos e na Europa, que contiveram a demanda por combustíveis importados e também a redução da disponibilidade do produto para exportação, causada pelo aumento do consumo de etanol no mercado interno. Porém, impulsionado pelas questões sustentáveis e uma possível escassez de petróleo, a previsão é que a demanda por biocombustíveis aumente a taxas elevadas no futuro previsível.

Figura 3 – Exportações Mensais de Etanol (m³)



Fonte: MAPA – 2015

A utilização de um padrão uniforme sob a forma de commodity poderia expandir o acesso ao mercado, minimizando sua volatilidade e reduzindo riscos para produtores e compradores. Nesse sentido, os sistemas de certificação, sejam compulsórios ou voluntários, têm o papel central na adoção de critérios técnicos e de responsabilidade socioambiental na cadeia produtiva do etanol (MAKIYA, 2015).

2 OBJETIVO

O objetivo desse trabalho é analisar os mecanismos regulatórios e a certificação Bonsucro e, posteriormente, suas aplicações e benefícios para a empresa Raízen Energia S/A relacionadas à produção de etanol de cana-de-açúcar tanto para o mercado nacional, quanto para o mercado internacional.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste artigo será uma pesquisa exploratória, bibliográfica e documental e um estudo de caso baseado na empresa Raízen Energia S/A.

Segundo Gil (2010), a pesquisa exploratória proporciona maior familiaridade com o problema, com o objetivo de torná-lo mais explícito e construir hipóteses. A pesquisa exploratória estabelece critérios, métodos e técnicas para elaboração de uma pesquisa e visa oferecer informações sobre o objeto desta e orienta a formulação de hipótese.

A pesquisa bibliográfica e documental, segundo Gil (2010) se baseia em materiais já publicados. São eles: Livros, artigos, leis, sítios eletrônicos e trabalhos monográficos, mas também utiliza documentos internos da organização estudada.

O estudo de caso, segundo Yin (2014), é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes. Para ele, é um dos empreendimentos mais desafiadores na pesquisa.

4 SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO E MECANISMOS REGULATÓRIOS DO ETANOL

O crescimento acelerado do uso dos biocombustíveis tem levantado questões a respeito da sustentabilidade desses recursos, consequentemente direcionando planos de certificação que encorajem uma produção sustentável. O mercado internacional e os consumidores demandam garantias não só em relação à qualidade dos produtos, mas também à sustentabilidade da cadeia de oferta. Requisitos rígidos sustentáveis, apoiados principalmente pelo mercado europeu e americano, têm gerado uma busca pela certificação (CAVALCANTE & XAVIER, 2013).

A adequação das empresas do setor sucroalcooleiro, visando atender grupos de interesses cada vez mais exigentes, destaca comprometimento crescente com a cultura organizacional voltada a modelos de gestão que atendam interesses mútuos referentes à sustentabilidade, qualidade, responsabilidade socioambiental e mercado consumidor (PEREIRA et al. 2010).

Como a quantidade de terra, no caso do Brasil, dificilmente se tornará um limitador para a expansão do etanol, o que se deve garantir é a aplicação de mecanismos regulatórios, além de processos de certificação, que direcionem esta expansão para áreas que não representem risco para biomas importantes, causem desmatamentos e/ou que concorram com a produção de alimentos (SILVA, 2010).

Nos últimos anos têm-se desenvolvido iniciativas para a certificação de sustentabilidade dos biocombustíveis e/ou bioenergias nacional e internacionalmente com um rápido desenvolvimento na União Europeia, Estados

Unidos, outros países e organizações internacionais (SCARLAT & DALLEMAND, 2011).

Desde 1975 o Brasil tem participado em distintos testes pilotos e estudos de caso, com parcerias entre outros países e organizações internacionais, na procura de certificações internacionais dos biocombustíveis (FARINELLI et al., 2009, MATSUOKA et al., 2009 e LEAL, 2010). Segundo Scarlat e Dallemand (2011) é necessário procurar alcançar um consenso sobre a sustentabilidade da bioenergia a fim de promover uma maior consistência e reduzir a duplicação desnecessária de informação com a aplicação de ferramentas avaliativas para as bioenergias.

As certificações pretendem atestar a adoção da prática de critérios técnicos, viabilidade econômica e responsabilidade socioambiental dentro da cadeia de produção dos biocombustíveis, conforme figura 4. Um importante fator referente à certificação, é que a mesma permite a criação de padrões globais para a produção e qualidade, o que facilita a internacionalização do produto como uma *commodity* (CAVALCANTE & XAVIER, 2013). Ou seja, as certificações ambientais e sociais são uma tendência global, além de ser requisito regulamentador para as empresas, que tem como objetivo atingir mercados internacionais.

Figura 4 – Cadeia de valor de biocombustível para etanol de cana-de-açúcar.



Fonte: SGS, 2014

Como as certificações são desenvolvidas por diferentes organizações, as mesmas possuem muitas ramificações. A evolução das certificações reorganiza o

mercado e são decisivas nas trajetórias tecnológicas, produtivas e no futuro no setor energético (MAKIYA, 2015).

5 MECANISMOS REGULATÓRIOS

5.1 EPA – Environmental Protection Agency

A Agência de Proteção Ambiental implementa regulamentações para garantir que os combustíveis para transporte vendidos nos EUA contenham um volume mínimo de combustível renovável. A EPA (2015) reconheceu que o etanol de cana-de-açúcar é um combustível avançado, alcançando uma redução de emissões de GEEs de 61%. O registro é exigido para qualquer empresa que deseja exportar etanol de cana-de-açúcar para os Estados Unidos e o mesmo atesta que o etanol produzido pela indústria é um combustível avançado que cumpre com a exigência de emitir no mínimo 50% menos gases de efeito estufa do que a gasolina.

A legislação que regulamenta o programa de combustíveis renováveis, a “Renewable Fuels Standards” (RFS1), foi elaborada em virtude do crescimento do uso de biomassa para a produção de energia. Em 2005, este programa foi criado sob a Lei de Política Energética (EPA, 2014) e determinou um mínimo de 28,39 bilhões de litros de combustível renovável fosse misturado à gasolina em 2012. Uma nova versão, a RFS2, foi lançada como resultado do Ato de Segurança e Independência Energética (EISA) em 2007 e prorrogou o prazo para até 2022.

Além da prorrogação do prazo, a RFS2 estabeleceu algumas diferenças em relação ao RFS1, entre elas há três importantes, que são:

- Combustível renovável dividido em quatro categorias: combustíveis renováveis tradicionais, combustíveis avançados, diesel de biomassa e biocombustíveis celulósicos. Cada um possui exigências de volumes diferentes.

- Os combustíveis devem atingir reduções mínimas de gás de efeito estufa, conforme suas categorias, demonstrado na tabela 1.

Tabela 1 – Redução de gases de efeito estufa por categoria

Categoria de combustíveis	Porcentagem mínima exigida
Combustível celulósico	60%
Diesel a base de biomassa	50%
Combustíveis avançados	50%
Combustível renovável	20%

Fonte: EPA, 2014 (Adaptado pelas autoras)

- Restrições de uso da terra, onde todo combustível deverá ser gerado a partir de matérias-primas que atendam à definição de biomassa renovável.

5.2 CARB – Conselho de Qualidade do Ar da Califórnia

O atestado emitido pelo Conselho de Qualidade do Ar da Califórnia (CARB) adota padrões ambientais exigentes e exige registro específico às usinas que exportam etanol. Ele atesta se as usinas conseguem produzir e transportar etanol de cana-de-açúcar com níveis de recuperação de carbono de acordo com o padrão estabelecido pelo conselho.

O programa Low Carbon Fuel Standard (LCFS – Padrão de Combustíveis de Baixo Carbono) avalia o combustível pela emissão de gramas de CO₂ equivalente por megajoule (g CO₂ eq./MJ) de energia durante todo o seu ciclo de produção e uso. O LCFS será responsável por uma redução de pelo menos 10% da intensidade de carbono dos combustíveis usados para o transporte até 2020 (GLENISTER & NUNES, 2011).

A gasolina produzida e consumida na Califórnia, segundo o LCFS, é responsável pela emissão de 99,18 gramas de CO₂ equivalente por megajoule. Ao etanol de milho produzido nos EUA, segundo 35 tipos diferentes de tecnologias e aplicações, foram atribuídas emissões variando de 73,21 g CO₂ eq./MJ a 120 g CO₂ eq./MJ. Ao etanol de cana produzido no Brasil, sem levar em conta o aproveitamento do etanol de segunda geração, foram atribuídas emissões variando de 58,40 CO₂ eq./MJ a 78,94 g CO₂ eq./MJ. Ao etanol de cana com cogeração, sem etanol de segunda geração ou biodigestão de resíduos, foi atribuída a emissão de apenas 12,4 g. CO₂ eq./MJ (NASTARI, 2014).

Na tabela 2 são demonstradas as intensidades de emissões de carbono para o ciclo da produção e uso do etanol de cana-de-açúcar, de acordo com o LCFS.

Tabela 2 – Tabela de Intensidade de Carbono de etanol de cana-de-açúcar

Combustível	Descrição do método	Valor de intensidade de Carbono (gCO ₂ e/MJ)		
		Emissões Diretas	Terra utilizada ou outros efeitos indiretos	Total
Etanol de cana-de-açúcar	Média do processo de produção utilizando cana-de-açúcar brasileira	27,40	46	73,40
	Média do processo de produção com cana-de-açúcar brasileira, com colheita mecanizada e co-produção de eletricidade	12,40	46	58,40
	Média do processo de produção de cana-de-açúcar brasileira e co-produção de eletricidade	20,40	46	66,40

Fonte: CARB - 2015

Então, em 2007, o CARB começou a coordenar atividades entre a Universidade da Califórnia, a Comissão Energética da Califórnia e outras agências estatais para desenvolver e propor um esboço de agenda de conformidade para atender a meta de 2020. O CARB também iniciou procedimentos regulatórios para estabelecer e implementar a LCFS. Esta regulamentação entrou em vigor em 15 de abril de 2010 (GLENISTER & NUNES, 2011).

5.3 EU-RED - Renewable Energy Directive

A União Europeia busca reduzir o impacto ambiental através da substituição de combustíveis fósseis por energia renovável e, ao mesmo tempo, pretende garantir que a matéria-prima utilizada para produzir tal energia renovável ou combustível seja elaborada de maneira sustentável. Portanto, em 2009, a Comissão Europeia (CE) elaborou a Diretiva de Energia Renovável (EU-RED). As matérias-primas importadas de países fora da Europa precisam cumprir requisitos mínimos

que estão relacionados com a mudança no uso da terra, os cálculos de GEE, e aos requisitos da Cadeia de Custódia (AGROAMBIENTE, 2015).

A diretiva 2009/28/CE estabelece metas mandatórias a serem alcançadas até 2020 de 20% de energia renovável para quota global de energia na UE e 10% de participação das energias renováveis no setor de transporte (EUROPARL, 2015). Ainda de acordo com a diretiva, para atingir esse objetivo, os biocombustíveis devem ser certificados como sustentáveis independentemente de sua origem. A diretiva também expõe diversos mecanismos que os Estados-Membros podem aplicar de forma a atingir os seus objetivos, bem como critérios de sustentabilidade para os biocombustíveis.

De acordo com os critérios europeus, os biocombustíveis devem reduzir um mínimo de 35% nas emissões de gases de efeito estufa, em comparação com ciclos de vida dos seus equivalentes fósseis (esses requisitos serão elevados para 50% após 2017 e 60% após 2018); não podem ser produzidas em áreas de grande biodiversidade, de florestas intocadas, áreas de proteção e pastagens ricas em biodiversidade; não devem ser provenientes de áreas com grandes reservas de carbono, pântanos e florestas contínuas; e devem ser produzidos sob condições de trabalho que respeitem as convenções da Organização Internacional do Trabalho (PACINI, 2011).

Caso os critérios de sustentabilidade não sejam atendidos, este biocombustível não é considerado como fonte energética renovável sustentável. Ao garantir que os países dentro da UE se juntem aos critérios de sustentabilidade, a UE busca limitar a expansão dos biocombustíveis, evitando aqueles que não geram economias líquidas de gases de efeito estufa (GEE), que tenham impactos negativos sobre o meio ambiente, biodiversidade ou uso da terra, isto a partir do apoio do mercado (GLENISTER & NUNES, 2011)

Os critérios de sustentabilidade podem ser desmembrados em 12 fatores diferentes (EU-RED, 2015): Legalidade; Direitos Humanos e Trabalhistas; Segurança Alimentar Local; Emissões de Gases de Efeito Estufa; Direitos Fundiários; Desenvolvimento Rural e Social; Melhoria Contínua; Conservação; Uso de Tecnologia, Insumos e Gestão de Resíduos, Água, Solo e Ar. Pouco depois de a Diretiva ter sido publicada, a CE emitiu comunicados explicando como os estados membros e organizações dentro da indústria de biocombustíveis poderiam

implementar e avaliar biocombustíveis de acordo com os critérios de sustentabilidade e as regras de cálculo. Como parte disto, a UE deu às organizações, a opção de demonstrar conformidade com os critérios de sustentabilidade usando um esquema de certificação voluntária.

Em 19 de julho de 2011, a CE anunciou os sete primeiros esquemas que obtiveram sua aprovação. Todos foram verificados rigorosamente para assegurar que todos os critérios de sustentabilidade são cobertos de maneira eficaz. Os sete esquemas que agora possuem a aprovação da CE são:

- Certificação Internacional de Sustentabilidade de Carbono (ISCC);
- Bonsucro;
- Mesa Redonda para a Soja Responsável (RTRS);
- Mesa Redonda para os Combustíveis Sustentáveis (RSB);
- Sustentabilidade de Biocombustíveis de Biomassa 2BSVs;
- Norma de Garantia de Sustentabilidade Bioenergética RED (RBSA);
- Greenergy – Energia Verde (Programa de Verificação de Bioetanol Brasileiro).

6 SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO

De acordo com Conceição e Barros (2005), a questão da certificação e a rastreabilidade podem ser vistas sob dois prismas: atendimento às exigências internacionais onde se identificam as chamadas “barreiras técnicas”; e o mercado interno, que envolve a questão da diferenciação do produto, a partir de sua valorização.

6.1 BONSUCRO

A Bonsucro (2015) é uma organização global sem fins lucrativos, formada por múltiplas partes interessadas, dedicada a reduzir os impactos ambientais e sociais da produção de cana-de-açúcar, reconhecendo também a necessidade de viabilidade econômica. A Bonsucro liga seu nome a um produto ou processo que tenha sido certificado por um organismo independente de certificação em conformidade com o Padrão Bonsucro. É o primeiro padrão métrico mundial para a cana-de-açúcar. Com uma lista sempre crescente de membros, a Bonsucro é uma organização altamente robusta, transparente e democrática que possui os recursos e o comprometimento para tornar realidade sua visão. Essa certificação visa que o

setor sucroalcooleiro esteja em constante melhoria e que seja verificado como sustentável.

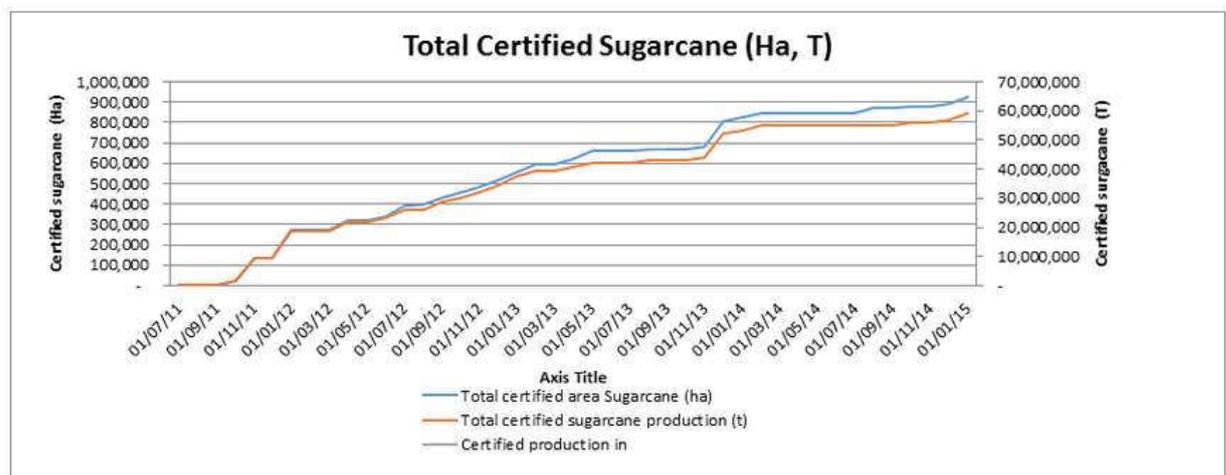
Figura 5 – Visão Bonsucro



Fonte: Bonsucro - 2015 (Adaptado pelas autoras)

A Bonsucro é a principal certificação socioambiental para os biocombustíveis e conforme a figura 6, a tendência de cana-de-açúcar certificada é crescente.

Figura 6 - Total de cana-de-açúcar certificada Bonsucro



Fonte: Bonsucro - 2015

O atendimento ao padrão Bonsucro é um certificado de produção sustentável da cana-de-açúcar e de todos os seus produtos derivados, considerando dimensões econômicas, sociais e ambientais. A missão da Bonsucro é ter um setor de cana-de-açúcar que seja continuamente aprimorado e confirmado como sustentável ao agir de forma colaborativa dentro do setor e trabalhar para aprimorar continuamente os três pilares da sustentabilidade: viabilidade econômica, social e ambiental. A Bonsucro visa alcançar esta missão ao disponibilizar a definição de cana-de-açúcar sustentável e todos os produtos derivados da cana através de uma abordagem multistakeholder (Bonsucro, 2015).

Deve-se cumprir no mínimo 80 % de todos os indicadores. Quando aplicável, deve ser cumprido tanto pela indústria quanto pela agrícola para ser “atendido”. É necessário o cumprimento integral dos “Indicadores Essenciais”, os mesmos são os seguintes:

1. Cumprir as leis
 - 1.1.1. Cumprir as leis nacionais;
 - 1.2.1. Demonstrar o direito de uso da terra e d'água;
2. Respeitar os direitos humanos e trabalhistas
 - 2.1.1. Respeitar a idade mínima dos trabalhadores;
 - 2.1.2. Ausência de trabalho forçado ou obrigatório;
 - 2.1.3. Ausência de discriminação;
 - 2.1.4. Respeitar o direito de todos os trabalhadores de criar e se associar a sindicatos e/ou negociar coletivamente na forma prevista em lei;
 - 2.2.2. Realizar avaliações dos principais riscos para a saúde e segurança e a implementação de medidas de mitigação de risco;
 - 2.2.5. Assegurar que todos os trabalhadores presentes no campo e/ou usina terão acesso à água potável em quantidade suficiente;
 - 2.2.6. Assegurar que todos os trabalhadores presentes em campo e/ou na usina têm acesso a primeiros socorros e provisão para respostas de emergência;
 - 2.3.1. Razão entre o menor salário inicial, incluindo benefícios, e o salário mínimo e benefícios exigidos por lei (≥ 1);
 - 2.4.1. Fornecer contrato ou documento equivalente;
4. Gerenciar ativamente a biodiversidade e serviços do ecossistema

4.1.2. Avaliar a porcentagem de áreas definidas nacional ou internacionalmente como legalmente protegidas, ou classificadas como Áreas de Alto Valor de Conservação plantadas com cana-de-açúcar após a data de corte 1º de janeiro de 2008;

4.1.3. Avaliar se os problemas ambientais chaves são cobertos por um plano de gestão ambiental (PGA), apropriado e implementado (>90%);

4.1.5. Avaliar a quantidade de agrotóxicos aplicados por ano por hectare (<5);

4.1.6. Avaliar a quantidade de agrotóxicos proibidos aplicados por ano por hectare (=0);

5. Melhorar continuamente as áreas chaves do negócio

5.1.7. % de expansão greenfields ou do novo projeto de cana-de-açúcar coberto pela AISA (=100%).

O Bonsucro lançou sua norma de sustentabilidade em julho de 2010, como resultado de um processo multipartidário de interessados. Passando por 5 princípios e 48 critérios, a norma foi projetada para cumprir a Diretiva de Energia Renovável da UE e requisitos adicionados de sustentabilidade. Como resultado do trabalho, compradores serão capazes de escolher o etanol que foi produzido de acordo com critérios acordados, transparentes e verificáveis (GLENISTER & NUNES, 2011).

7 ESTUDO DE CASO – EMPRESA RAÍZEN

7.1 HISTÓRIA

A Raízen se destaca como uma das empresas do setor energético mais competitivas do mundo. Criada a partir da junção de parte dos negócios da Shell e da Cosan em 14 de fevereiro de 2011, a Raízen – o nome foi inspirado na união das palavras raiz (da cana-de-açúcar) e energia - cresce como empresa única, com experiência e ampla penetração no mercado. Atualmente, encontra-se entre as cinco maiores empresas em faturamento e as três maiores distribuidoras de combustíveis do Brasil, sendo a principal fabricante de etanol de cana-de-açúcar do país e a maior exportadora individual de açúcar de cana no mercado internacional. (Raízen, 2015)

Coloca em prática um processo totalmente integrado do setor sucroenergético, com atuação em todas as etapas: cultivo da cana, produção de açúcar e etanol, logística interna e de exportação, distribuição e comercialização. Com 23 unidades de produção, a Raízen tem capacidade para produzir 2 bilhões de

etanol por ano, 1,5 milhão de MWh de energia elétrica anualmente e 4 milhões de toneladas de açúcar por ano. Possui 58 terminais de distribuição e está presente em 54 aeroportos. Comercializa 22 bilhões de litros de combustíveis para os segmentos de transporte e indústria e para a rede formada por 4.700 postos de serviço com a marca Shell. (Raízen, 2015)

Na figura 7, podemos observar o volume de vendas de etanol pela Raízen, em m³, e o preço médio unitário (R\$/m³). O 4T'13 é o trimestre encerrado em 31 de março de 2013, o 4T'14 é o trimestre encerrado em 31 de março de 2014, o FY'13 é o período de 01 de abril de 2012 a 31 de março de 2013 e o FY'14 é o período de 01 de abril de 2013 a 31 de março de 2014. Podemos observar um aumento tanto no volume de vendas quanto no faturamento comparando esses períodos.

Figura 7 - Volume de Vendas de Etanol (m³) X Preço médio unitário (R\$/m³)



Fonte: Raízen - 2015

A Raízen é a primeira empresa do mundo a conquistar a Certificação Bonsucro™. A empresa é membro do conselho executivo da Bonsucro. Até a safra 2019/20, as atuais 23 unidades da Raízen deverão contar com a Certificação Bonsucro™. Atualmente a empresa possui 11 unidades certificadas pela Bonsucro, demonstradas na tabela 3, e do total de etanol produzido pela empresa, 36% são certificados. (Raízen, 2015).

Tabela 3 – Unidades da Raízen certificadas pela Bonsucro

Unidade	Data da Certificação
Maracaí	14/07/2011
Costa Pinto	12/12/2011
Jataí	12/03/2012
Gasa	19/12/2012
Univalem	13/03/2013
Bonfim	15/11/2012
Dois Córregos	21/10/2013
Junqueira	23/12/2014
Serra	23/12/2014
Diamante	23/12/2014
Destivale	23/12/2014

Fonte: Raízen – 2015

7.2 VISÃO

Ser reconhecida globalmente pela excelência no desenvolvimento, produção e comercialização de energia sustentável.

7.3 MISSÃO

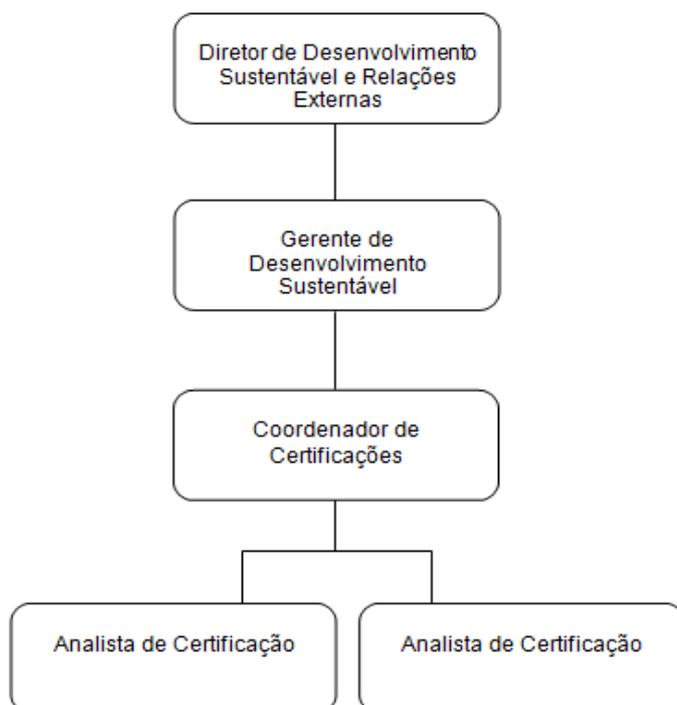
Prover soluções de energia sustentável, através de tecnologia, talento e agilidade, maximizando valor para os clientes, acionistas e contribuindo para a sociedade.

7.4 CERTIFICAÇÕES E MECANISMOS REGULATÓRIOS DA EMPRESA

A Raízen busca soluções sustentáveis em energia, porém segue padrões de excelência operacional para ampliar os seus resultados com sustentabilidade e menor custo. A mesma é certificada pela *Bonsucro EU-RED Production Standard*, ou seja, a empresa atende tanto os requisitos do padrão Bonsucro quanto aos do EU-RED.

A empresa possui uma estrutura de equipe responsável pela implantação da certificação Bonsucro, conforme demonstrado na figura 8.

Figura 8 - Estrutura da equipe responsável pela implantação da certificação



Fonte: Raízen - 2015

Para atender a certificação Bonsucro, a Raízen adota a ferramenta *Calculator*, elaborada no programa da Microsoft Excel, para evidenciar os indicadores métricos relacionados à certificação Bonsucro. Nela, consta a “Calculadora Métrica de Padrão de Sustentabilidade da Bonsucro”, onde constam todos os dados de entrada da empresa. Os indicadores Bonsucro são calculados em guias diferentes para os princípios 1, 2, 3, 4 e 5, e separados entre requisitos para a agrícola e indústria. Há uma página separada para o transporte de cana, uma vez que pode ser de responsabilidade da agrícola ou da indústria. Os dados introduzidos são relativos a um ano safra.

É verificado também por meio do *Calculator* o quanto a Raízen atende, separadamente, ao padrão *Bonsucro Production Standard*, os requisitos do EU-RED e o padrão *Bonsucro EU Production Standard*.

Conforme demonstra a figura 9, por meio do *Calculator* é possível ter a visão dos resultados alcançados pelo setor agrícola e industrial da empresa.

Figura 9 - Visão Agrícola e Industrial de Resultados *Calcutor* Bonsucro

Bonsucro Production Standard OUTPUT SUMMARY		BONSUCRO™ BETTER SUGAR CANE INITIATIVE	
For: Raízen Energia S.A. - Unidade Bom Retiro		Period: 04/2013 a 03/2014	
Summary	Agriculture	Compliance with core criteria:	EM CONFORMIDADE
	Individual indicator compliance:	100,0 %	EM CONFORMIDADE
	Result:		EM CONFORMIDADE
Milling	Compliance with core criteria:	EM CONFORMIDADE	
	Individual indicator compliance:	100,0 %	EM CONFORMIDADE
	Result:		EM CONFORMIDADE
Overall	Compliance with core criteria:	EM CONFORMIDADE	
	Compliance with Chain of Custody:	EM CONFORMIDADE	
	Individual indicator compliance:	98,0 %	EM CONFORMIDADE
	Result:		EM CONFORMIDADE

Fonte: Raízen – 2015

Essa ferramenta é obrigatória para as empresas certificadas e é utilizada para realizar uma auto-avaliação e auxiliar a identificar o quão próxima ela está dos padrões do Bonsucro, ou seja, o quanto ela está atendendo o cumprimento dos requisitos. Além desta importante utilização, a ferramenta também determina o volume dos produtos sustentáveis que serão permitidos vender.

Foram estabelecidos na empresa três grupos responsáveis pela gestão da certificação Bonsucro com diferentes responsabilidades:

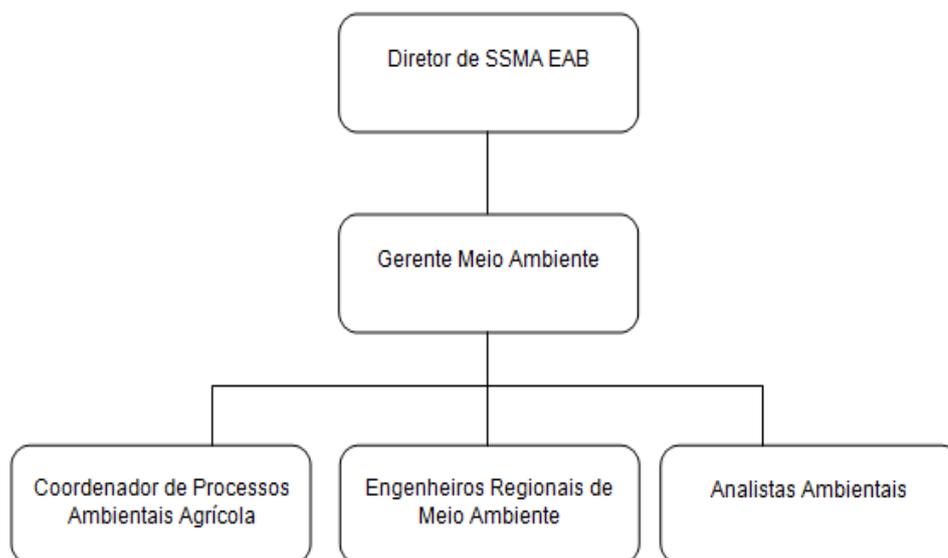
I) Grupo de Apoio Corporativo: suporte para informações corporativas e apoio para inclusão nos processos corporativos de práticas que garantam o atendimento ao Bonsucro;

II) Equipe de Certificação: coordenar os trabalhos de certificação, auxiliar na elaboração dos planos de ações, alinhamento de estratégias, controle de prazos e interface com unidades, áreas corporativas e organismos certificadores;

III) Responsáveis Locais das Unidades: informar dados solicitados, receber auditorias, obtenção de informações no prazo necessário, planejamento de ações, levantamento das informações e execução dos planos de ação.

Abaixo, na figura 10, podemos observar a estrutura da equipe responsável pela manutenção da certificação:

Figura 10 - Estrutura da equipe responsável pela manutenção da certificação



Fonte: Raízen - 2015

Para padronizar a exportação, junto às entidades internacionais, a Raízen também possui registro na Agência de Proteção Ambiental – EPA, cujo registro é exigido para qualquer empresa que deseja exportar etanol para os Estados Unidos.

Também visando a exportação de etanol, a empresa atende aos requisitos estabelecidos pela Califórnia, nos Estados Unidos. O Estado adota padrões ambientais mais exigentes e exige registro específico, emitido pelo Conselho de Qualidade do Ar da Califórnia – CARB, para a entrada de etanol.

Ao todo, 21 unidades da Raízen são registradas na EPA e no CARB, demonstrando o investimento realizado pela empresa para reduzir os impactos dos produtos e negócio para o meio ambiente.

Além da certificação Bonsucro, atendimentos aos requisitos da EPA e do CARB, algumas unidades da empresa também possuem as seguintes certificações:

- I) OHSAS 18001 – Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho (apenas nos terminais);
- II) NBR ISO 14001 – Sistemas de Gestão Ambiental (apenas nos terminais);
- III) NBR ISO 9001 – Sistemas de Gestão da Qualidade;
- IV) ISO/IEC 17025 - Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio ou calibração;
- V) KOSHER – Certificado dado aos alimentos preparados de acordo com as leis judaicas de alimentação;

VI) HALAL – Certificado dado aos alimentos preparados de acordo com as leis Islâmicas de alimentação;

VII) FSSC 22000 – Sistema de Gestão de Segurança de Alimentos Food Safety System Certification 22000:2010.

Na tabela 4 é possível ter uma visão geral de todas as unidades da Raízen e suas respectivas certificações.

Tabela 4 – Tabela de certificação e registros sustentáveis da empresa Raizen Energia S/A

TABELA DE CERTIFICAÇÕES E REGISTROS SUSTENTÁVEIS RAÍZEN											
	CERTIFICADOS	ISO 9001:2008	FSSC 22.000	KOSHER	HALAL	BONSUCRO EU-RED	EPA	CARB	ISO/IEC 17025	ISO 14001:2004	OHSAS 18001:2007
UNIDADES	SÃO PAULO	X									
	PIRACICABA	X									
	COSTA PINTO	X		X	X	X	X	X			
	RAFARD	X					X	X	X		
	SANTA HELENA	X					X	X			
	SÃO FRANCISCO	X		X	X						
	TARUMÁ	X	X	X	X		X	X			
	MARACÁI	X	X	X	X	X	X	X			
	PARAGUAÇU	X		X			X	X			
	BARRA	X		X	X		X	X			
	DIAMANTE	X		X	X	X	X	X			
	DOIS CÓRREGOS	X				X	X	X			
	BENÁLCOOL	X					X	X			
	DESTIVALE	X				X	X	X			
	UNIVALEM	X		X	X	X	X	X			
	GASA	X				X	X	X			
	MUNDIAL	X					X	X			
	BONFIM	X		X	X	X	X	X			
	SERRA	X				X	X	X			
	TAMOIO	X									
ARARAQUARA	X		X	X		X	X				
IPAUSSU	X					X	X				
JUNQUEIRA	X		X	X	X	X	X				
CAARAPO	X	X				X	X				
JATAI	X				X	X	X				
TERMINAIS *										X	X

* Terminais: São Paulo, Belém, Teresina, Porto Velho, Itaituba, Marabá, Santarém, Açailândia, São Luiz, Manaus, Biguaçu, Itajaí, Içara, Irani, Jaraguá do Sul, Lajes, Araucária, Bauru, Betim, Cabedelo, Campos Elísios, Cubatão, Fortaleza, Goiânia, Governador Valadares, Londrina, Maceió, Montes Claros, Passo Fundo, Paulínia, Presidente Prudente, Rio Grande, São José do Rio Preto, Saupe, Vitória, Ribeirão Preto e Porto Nacional.

LEGENDA	Escopo somente Laboratório	X
---------	----------------------------	---

Fonte: Raizen, 2015 (Elaborado pelas autoras)

Por ser uma empresa do setor energético, a Raízen busca oportunidades para aprimorar suas operações e negócios de forma a diminuir as emissões de gases de efeito estufa cada vez mais.

Uma das iniciativas, que oferece dados consistentes para auxiliar no processo de reduções, é a produção de relatórios anuais de emissões seguindo a metodologia do Programa Brasileiro GHG Protocol e do Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC. A empresa obteve a classificação Ouro do GHG Protocol, ou seja, essa certificação confirma a excelência do inventário da Raízen.

8 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os mecanismos regulatórios dos países estabelecem padrões para organizar a produção e comercialização de determinado produto, como do etanol, produto estudado neste trabalho. Conclui-se que atender a esses requisitos e obter as certificações é cada vez mais importante para o comércio dos produtos, principalmente internacional, uma vez que critérios sociais e ambientais são exigências mundiais.

Por meio deste estudo, fica evidente que a empresa Raízen Energia S/A possui a principal certificação referente à sustentabilidade do mercado de biocombustíveis e atende aos principais mecanismos regulatórios para a exportação desses produtos.

Seguindo essa tendência, a intenção da Raízen é que as 23 usinas da empresa sejam certificadas pelo sistema Bonsucro, onde possuem um plano de certificação para atingir este objetivo. Na figura 11 é possível verificar todas as usinas certificadas pela Bonsucro até julho de 2015, incluindo as 11 que pertencem a Raízen.

Figura 11 - Usinas certificadas Bonsucro até jul/15



Fonte: Raízen - 2015

Além do atendimento dos requisitos, foi possível identificar que a empresa também se preocupa com a emissão de gases do efeito estufa dentro de suas usinas. A partir do Inventário de Emissão de Gases de Efeito Estufa, foi possível identificar as principais fontes emissoras e elaborado planos de gestão para a obtenção de maior eficiência da Raízen.

De acordo com Gonçalves e Pao (2011), os inventários de efeito estufa são inventários de emissões das quantidades de GEE liberados na atmosfera ou retirados dela. Eles incluem também quaisquer informações de histórico sobre as atividades diretamente atribuídas às alterações dos níveis de GEE. Os inventários se concentram nas emissões de GEE naturais e naquelas geradas por seres humanos (antropogênicas) e incluem não apenas emissões de categorias-fonte, mas também por sumidouros de Carbono (também chamadas de sequestro de carbono).

No inventário da Raízen, foram estabelecidos três escopos para verificação, conforme demonstrado na tabela 5.

Tabela 5 – Escopos Reportados no Inventário

Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
<ul style="list-style-type: none"> • Combustão móvel • Combustão estacionária • Resíduos sólidos e efluentes líquidos • Fugitivas • Agrícolas 	<ul style="list-style-type: none"> • Aquisição de energia elétrica 	<ul style="list-style-type: none"> • Bens e serviços comprados • Transporte e distribuição (upstream) • Viagens e negócios • Deslocamento de funcionários (casa-trabalho)

Fonte: Raízen - 2013

Nas tabelas abaixo, é possível evidenciar os índices alcançados no Inventário de Emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) da Raízen, realizado no ano de 2013.

Tabela 6 – Resumo do Resultado das Emissões Totais

GEE	em toneladas do gás			em toneladas de CO ₂ -equivalente (tCO ₂ e)		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
CO ₂	328.935,94	9.463,22	437.335,45	328.935,94	9.463,22	437.335,45
CH ₄	6.699,95	0,00	1.079,88	167.498,69	0,00	26.997,12
N ₂ O	3.212,81	0,00	71,98	957.418,33	0,00	21.449,60
HFCs	4,50		0,00	6.473,20		0,00
PFCs	0,00		0,00	0,00		0,00
SF ₆	0,00		0,00	0,00		0,00
NF ₃	0,00		0,00	0,00		0,00
Total				1.460.326,17	9.463,22	485.782,17

Fonte: Raízen - 2013

Na tabela 6, é possível evidenciar um resumo dos resultados alcançados no Inventário de Emissão de Gases do Efeito Estufa realizado pela Raízen em 2013. Nela, constam os índices de gases medidos em toneladas do gás e em toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e) por tipo de GEE.

Tabela 7 – Emissões Históricas

Ano do inventário	Emissões(tCO ₂ e)			Qualificação do inventário
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	
2010	1.163.140,24	4.305,66	1.056.894,56	Bronze
2011	1.177.510,28	1.219,43	165.006,04	Ouro
2012	1.250.073,10	13.269,74	177.307,27	Ouro
2013	1.460.326,17	9.463,22	485.782,17	Ouro

Fonte: Raízen - 2013

De acordo com a tabela 7, podemos verificar que os índices do escopo 1, referente a emissões de tCO₂e, aumentaram ao decorrer dos anos. Esse resultado se deve ao aumento da produção de etanol, de açúcar e de energia pela empresa. Pois, como consequência do aumento da produção, houve o aumento da combustão móvel, da combustão estacionária, dos resíduos sólidos e efluentes líquidos, dos fugitivos e dos agrícolas.

Já no escopo 2, os índices não possuem uma tendência evidente, pois a produção de energia elétrica possui alta dependência relacionada a produção de açúcar e etanol do período. Ou seja, quanto menos açúcar e etanol a empresa está produzindo em virtude da demanda do mercado, mais energia elétrica produz para suprir as vendas e não cair seus lucros.

No escopo 3, podemos verificar um alto índice de emissões no ano de 2010 apresentando uma queda significativa nos dois anos posteriores. Já em 2013, as emissões sofreram um aumento, pois em virtude do mercado, houve uma maior quantidade de viagens realizadas pelos funcionários, maior quantidade de transporte e distribuição e uma maior compra de bens e serviços. Apenas o deslocamento de funcionários não teve uma presença significativa nesse aumento, pois o número de funcionários não aumentou significativamente nesse período.

Com relação à certificação Bonsucro, na safra 14/15, a soma da quantidade certificada de todas as usinas é 36,7% de cana-de-açúcar e 36,3% de etanol.

João Alberto Abreu, Diretor Agroindustrial da Raízen, em entrevista ao Financial Times, declarou que a demanda doméstica de etanol deve continuar subindo e acrescentou que a Raízen também vê oportunidades promissoras de exportação na Europa e Ásia. Com os investimentos planejados para a empresa, além do aumento da produção, deve-se gerar também benefícios ambientais do combustível, pois no Brasil o etanol da cana necessita de menos energia para ser produzido do que o seu equivalente de milho nos EUA (IG, 2014).

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da análise da certificação Bonsucro, dos mecanismos regulatórios EPA, LCFS (CARB) e ao RFS (EPA), e do estudo de caso referente à uma das

maiores empresas exportadora de etanol do país, concluímos que o atendimento desses mecanismos e da certificação Bonsucro, ou certificações compatíveis, tornou-se exigência do mercado e a Raízen encara esse cenário como um objetivo estratégico. Porém, também podemos concluir que a empresa ainda possui muito trabalho pela frente, até que todas as usinas sejam certificadas pela Bonsucro e um índice maior de etanol certificado seja comercializado.

Há imensos benefícios para a empresa que atende aos mecanismos regulatórios e a certificação Bonsucro, no caso do nosso estudo a empresa Raízen. Dentre eles, podemos citar os seguintes:

- Aumento da quota do mercado - Em entrevista com o Trading de Vendas da Raízen, o mesmo citou que, hoje em dia, não atender a certificação Bonsucro e aos mecanismos regulatórios gera um grande problema na comercialização de qualquer produto para exportação, dito isso a Raízen tem a possibilidade de manter a sua participação no mercado. Além disso, não ter a certificação e não atender aos mecanismos regulatórios necessários para esse mercado significa uma perda expressiva de competitividade.
- Atendimento a exigências dos compradores - O Brasil exporta diferentes tipos de etanol, dentre eles os principais são: anidro ou hidratado. Cada um deles possui diferentes especificações e características. Dentro desse contexto, os principais países que a Raízen exporta etanol são os seguintes: EEUU, África, Holanda, Inglaterra, Chile, Uruguai, Colômbia, Japão, Coreia, Filipinas, Índia e Turquia.
- Agregar valor aos seus produtos – Ao agregar valor, é possível aumentar a competitividade, antecipação de tendências de mercado, distinção de mercado em termos de qualidade e a busca por inovações para o produto.
- Diferenciação no mercado – A exportação de etanol pela Raízen varia ano a ano, de acordo com o setor de Trading da Raízen, e o índice pode variar de 40% a 50% da produção total. O Brasil concorre com outros países na exportação de etanol como EEUU, Paquistão e América Central, porém tudo depende da competitividade do preço. Os fatores que possuem maior influência são o câmbio (USD/BRL) e o preço de etanol no mercado interno.
- Melhoria da imagem organizacional;
- Padronização dos processos; entre outros.

A tabela 9 demonstra a porcentagem das usinas da Raízen que atendem a cada certificação ou mecanismo regulatório. A qualidade é um fator importante para a empresa, pois todas as suas usinas são certificadas pela ISO 9001. Conseqüentemente, a sustentabilidade também é essencial, pois quase todas as suas usinas estão de acordo com a EPA e o CARB. Já a certificação Bonsucro é atendida por metade das usinas, porém a intenção da Raízen é que essa porcentagem de usinas seja 100%. Todos os terminais da Raízen são certificados OHSAS 18001 e ISO 14001.

Tabela 8 – Porcentagem de usinas da Raízen X Certificações e mecanismos regulatórios (Elaborado pelas autoras); 2015

Certificações e mecanismos regulatórios	Porcentagem de Usinas
ISO 9001:2008	100%
EPA	91%
CARB	91%
KOSHER	48%
HALAL	48%
BONSUCRO EU-RED	48%
FSSC 22.000	13%
ISO/IEC 17025	4%

Fonte: Raízen 2015 (Elaborado pelas autoras)

O uso de biocombustíveis é uma potencial solução para o problema das emissões de gases de efeito estufa, porém as indústrias como a Raízen, que se preocupam com a sustentabilidade de seus produtos, requerem planejamento, monitoramento e gestão aprofundados para que esse objetivo seja atingido.

Entretanto, para que um combustível seja apresentado como sustentável, é necessário evidenciar que em toda a sua cadeia de valor (produção, manuseio e transporte) não haja etapas danosas ecologicamente. Ou seja, com a certificação Bonsucro, atendimento ao EU-RED, LCFS (CARB) e ao RFS (EPA), o etanol produzido pela Raízen é um produto sustentável, pois atende todos os critérios de sustentabilidade.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROAMBIENTE. **Reconhecimento da UE para o esquema de certificação**

RTRS. 2011. Disponível em:

<http://www.agroambiente.org.br/noticias/noticias_agroambientais/reconhecimento_da_ue_para_o_esquema_de_certificacao_rtrs.icv>. Acesso em: 27 de out. 2015

ANDRADE, E. T.; CARVALHO, S. R. G.; SOUZA, L. F. **Programa do Proálcool e o Etanol no Brasil**. 2009. Disponível em:

<<http://www.uff.br/enzimo/arquivos/arqix001.pdf>>. Acesso em: 29 de mai. 2015

BONSUCRO. **Membros certificados**. 2014a. Disponível em:

<<http://bonsucro.com/site/certification-process/certified-members/?lang=pt>>. Acesso em: 10 de mai. 2015.

BONSUCRO. **Versão preliminar final da Norma de Produção Bonsucro, incluindo a Norma de Produção Bonsucro EU-RED**. 2014b. Disponível em:

<http://bonsucro.com/site/wp-content/uploads/2013/02/Final-Draft-Bonsucro-Guidance-v2.9.3_PT.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2015

CARB - California Environmental Protection Agency. **Proposed Regulation to Implement the Low Carbon Fuel Standard**. 2009a. Disponível em:

<http://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/030409lcfs_isor_vol1.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2015.

CARB. **Carbon Intensity Lookup Table for Gasoline and Fuels that Substitute for Gasoline**. 2009b Disponível em:

<http://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/121409lcfs_lutables.pdf>. Acesso em: 10 de mai. 2015

CASTRO, C. V.; JORDANO, D. O. **Responsabilidade socioambiental das usinas sucroalcooleiras**. XIX Encontro Nacional do CONPEDI. Fortaleza – CE. 2010.

CAVALCANTE, H. P. M.; XAVIER, Y. M. A. **O processo de certificação do etanol brasileiro de acordo com o princípio constitucional do desenvolvimento sustentável e suas repercussões**. 2013. Disponível em:

<<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=593906af0d138e69>>. Acesso em: 10 mai. 2015

CONCEIÇÃO, J. C. P. R.; BARROS, A. L. M. **Certificação e rastreabilidade no agronegócio: instrumentos cada vez mais necessários**. Texto para discussão no 1122. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. 2015. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1122.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2015

Energy Efficiency & Renewable Energy. **Energy Independence and Security Act of 2007**. 2015. Disponível em: <<http://www.afdc.energy.gov/laws/eisa.html>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

EPA: Environmental Protection Agency. **Summary of the Energy Independence and Security Act**. 2015. Disponível em: <<http://www2.epa.gov/laws-regulations/summary-energy-independence-and-security-act>>. Acesso em: 05 jul. 2015

EPA: Environmental Protection Agency. **Environmental Protection Agency. Renewable Fuel Standard (RFS)**. 2014. Disponível em: <<http://www.epa.gov/OTAQ/fuels/renewablefuels/>>. Acesso em: 15 de mai. 2015.

EU-RED: Directive of Renewable Energies. **Renewable-Energy**. 2015. Disponível em: <<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy>>. Acesso em: 10 mai. 2015

EUROPARL: European Parliament. **Parlamento Europeu**. 2015. Disponível em: <http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/pt/displayFtu.html?ftuld=FTU_5.7.4.html>. Acesso em: 2 jun. 2015

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 2010. 5. ed. São Paulo: Atlas.

Disponível em:

<https://professores.faccat.br/moodle/pluginfile.php/13410/mod_resource/content/1/como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf>. Acesso em: 20 de set. 2015

GLENISTER, D.; NUNES, V. **Entendendo a produção sustentável de biocombustíveis, a Diretiva da UE de energia renovável e as iniciativas internacionais para verificação de sustentabilidade**. 2011. Disponível em:

<<http://www.dcabr.org.br/download/artigos/sgs.pdf>>. Acesso em: 15 de out. 2015

GONÇALVES, F. P.; PAO, S. **Entendendo os requisitos de verificação de inventários de gases de efeito estufa**. 2011. Disponível em:

<http://www.sgs.com/~media/Global/Documents/White%20Papers/SGS_GHG_White%20Paper_A4_PT_11_V2.ashx>. Acesso em: 18 de ago. 2015

IG. **Raízen vai investir 1 bilhão para impulsionar etanol de segunda geração**. 2014. Disponível em: <<http://economia.ig.com.br/empresas/2014-12-28/raizen-vai-investir-us-1-bilhao-para-impulsionar-etanol-de-segunda-geracao.html>>. Acesso em: 22 jun. de 2015.

Jornal Cana. **Maracá, da Raízen, é a primeira usina certificada pela Bonsucro**.

2011. Disponível em: <<http://www.jornalcana.com.br/maracai-da-raizen-e-a-1a-usina-certificada-pela-bonsucro/>>. Acesso em: 07 jun. 2015.

MAKIYA, I. K. **Certificação do setor sucoenergético**. 2015. Cap. 5. Livro Futuros do Bioetanol, o Brasil na liderança?

NASTARI, P. M. **Etanol – Confiança e Oportunidade**. 2014. Disponível em:

<<http://www.agroanalysis.com.br/1/2014/agroenergia/etanol-confianca-e-oportunidade>>. Acesso em: 10 out. 2015.

PACINI, H. **The development of bioethanol markets under sustainability requirements**. 2011. Disponível em: <<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:800068/FULLTEXT02>>. Acesso em: 14 de abr. 2015

PEREIRA, M. A.; CREPALDI, M. R.; CALARGE, F. A. **A questão da sustentabilidade voltada ao desempenho organizacional: uma análise exploratória em empresas do setor sucroalcooleiro no Estado de São Paulo**. 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/810/81016924002.pdf>>. Acesso em: 10 de mar. 2015.

PIACENTE, E. **Perspectivas do Brasil no mercado internacional de etanol**. 2006. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000380548>>. Acesso em: 15 de fev. 2015.

RAIZEN. **MN.0006 - Manual Certificação Bonsucro**. Ver. 06 de 13 de maio de 2015. 2015a.

RAIZEN. **Perfil de empresa**. 2015b. Disponível em: <<http://www.raizen.com/sobre-raizen/perfil-da-empresa>>. Acesso em: 21 jun. 2015

RAIZEN. **Excelência Operacional**. 2015c. Disponível em: <<http://www.raizen.com/sobre-raizen/excelencia-operacional>>. Acesso em: 21 jun. 2015

RAIZEN. **Etanol**. 2015d. Disponível em: <<http://www.raizen.com.br/sobre-raizen-nossos-negocios/etanol>>. Acesso em: 10 ago. 2015

RAIZEN. **Relatório de Sustentabilidade safra 2013-2014**. 2015d. Disponível em: <<http://www.raizen.com/sociedade-e-sustentabilidade/relatorios>>. Acesso em: 15 jun. 2015

SCARLAT N.; DALLEMAND J. **Recent developments of biofuels/bioenergy sustainability certification: A global overview**. Journal Energy Policy. V. 39, pp1630-1646. 2011. Disponível em:
<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421510009390>>. Acesso em: 28 set. 2015.

SILVA, L. D. O. **Sustentabilidade do Etanol Brasileiro: Uma proposta de princípios e critérios**. 2010. Disponível em:
<http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/leonardo_daemon.pdf>. Acesso em: 5 de mar. 2015.

SILVA, C. E. C. **Avaliação dos condicionantes ambientais na perspectiva de expansão da produção de etanol no Brasil**. 2010. Disponível em:
<http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/conceicao_elaine.pdf>. Acesso em: 3 de out. 2015.

UNICA. União da Indústria de Cana-de-açúcar. **Dados econômicos em geral**. 2015. Disponível em: <<http://www.portalunica.com.br/portalunica>>. Acesso em: 10 de ago. 2015

UNCOMTRADE: United Nations Commodity Trade Statistics Database. **Pesquisa econômica: dados gerais**. 2015. Disponível em: <<http://comtrade.un.org/>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman. 2014. Disponível:
<https://saudeglobaldotorg1.files.wordpress.com/2014/02/yin-metodologia_da_pesquisa_estudo_de_caso_yin.pdf>. Acesso em: 1 de nov. 2015.