**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

O papel das certificações ambientais no setor sucroalcooleiro do Estado de São Paulo

Karina Guimarães Ferracioli

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestra
em Ciências. Área de concentração: Economia Aplicada

**Piracicaba
2013**

Karina Guimarães Ferracioli
Bacharel em Ciências Econômicas

O papel das certificações ambientais no setor sucroalcooleiro do Estado de São Paulo

Orientador:
Prof. Dr. PEDRO VALENTIM MARQUES

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestra
em Ciências. Área de concentração: Economia Aplicada

**Piracicaba
2013**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - ESALQ/USP**

Ferracioli, Karina Guimarães

O papel das certificações ambientais no setor sucroalcooleiro do Estado de São Paulo / Karina Guimarães Ferracioli. - - Piracicaba, 2013.
103 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2013.
Bibliografia.

1. Setor sucroalcooleiro 2. Certificação 3. Crédito 4. BNDES I. Título

CDD 338.476641
F368p

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a razão da minha existência e o motivo de eu acordar todos os dias querendo sempre ser melhor do que a pessoa que fui ontem, meus pais! Pai, mãe, vocês foram, são e sempre serão meus maiores exemplos e minhas maiores conquistas, amo vocês.

A minha segunda família, amigas queridas de sempre, Thaiane, Thatiane, Thaís e Talita, Deus não me deu irmãos, mas colocou vocês em minha vida! Obrigada. Aos meus anjos que tiram sorrisos do meu rosto mesmo nos piores dias e me levam a lágrimas de alegria Enzo, Cauã, Heitor, Thiago e Nicolas, titia ama vocês!

A minha primeira casa acadêmica, e o local onde me apaixonei pela economia pela primeira vez, a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Obrigada a todos os professores que fizeram parte da minha formação, tudo começou com vocês e não poderia deixar de ressaltar isso. Em especial gostaria de dizer ao Professor Zilton Luiz Macedo que foi graças a seus conselhos, exemplos e orientação que decidi seguir estudando, e que espero um dia poder refletir em meus alunos, um pouco do que seus ensinamentos refletiram em mim, obrigada. Ao Professor Rogério César de Souza, a quem dedico enormes admiração e carinho, obrigada pelos ensinamentos e pelas diversas conversas, me sinto honrada por ter sido sua aluna.

Aos professores, monitores e todos aqueles que ajudaram durante o curso PROANPEC nos anos de 2009 e 2010, muito obrigada pelo direcionamento e estruturação essenciais para que eu pudesse dar o primeiro passo e entrar no Programa de Pós - Graduação.

A todos os Professores do Departamento de Pós-Graduação em Economia Aplicada da ESALQ/USP, MUITO OBRIGADA. Terminei esse trabalho com a certeza de ter aprendido muito e com a vontade de aprender sempre mais.

Ao meu orientador Professor Pedro Valentim Marques, obrigada por todos os conselhos, pelas valiosas horas dedicadas ao meu trabalho que não seria possível sem sua supervisão e pela inestimável oportunidade de atuar como monitora de suas turmas que muito me ajudaram a entender o dia a dia de uma sala de aula para um professor, e a estar mais perto de meus objetivos.

Aos Professores Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros, Joaquim Bento de Souza Ferreira Filho, Heloísa Lee Burnquist e Márcia Azanha Ferraz Dias de Moraes pelas conversas fora de sala de aula, direcionamento e conselhos sempre úteis, obrigada.

A meus queridos colegas de turma Alice, Anieli, Daiana, Gabriel, Heitor, Jayane, Kellen, Larissa, Ricardo, Rodolfo e Valéria que junto comigo passaram por todas as fases necessárias para o cumprimento desta etapa, mesmo que alguns tenham nos deixado, por algum motivo, ao longo do caminho, parabéns e obrigada. Em especial, a vocês três Alice e Daiana e Valéria pelo ombro amigo nas dificuldades e pelas risadas compartilhadas.

A turma de doutorado do ano de 2011. Foi um prazer conviver e estudar com vocês. Obrigada pelo acolhimento, principalmente a vocês Diana, Roselaine, Marcelo Moraes, Fernanda S. e Florian.

As demais turmas com as quais convivi ao longo deste período, e que também fizeram parte desta experiência, obrigada pela companhia.

Ao amigo Jeronimo A. Santos pela paciência, conselhos, e diversas horas de contribuição.

A querida amiga Diana Baptista, é muito bom conviver com pessoas como você, obrigada por todo carinho, compreensão, companhia e amizade a mim dedicados.

A meu querido Rafael L. Jacomini pela dedicação, companheirismo, paciência, carinho, mas principalmente por sempre acreditar em mim.

Ao colega Luciano Rodrigues pelas valiosas contribuições, minha gratidão e admiração. Obrigada por sua ajuda e disposição, esse trabalho não seria possível sem sua participação.

As meninas da secretaria, Cristiane Cipriano e Maria Aparecida Maielli Travallini, obrigada pela ajuda em diversos momentos, pelos conselhos e pelo carinho.

A Capes e a CNPQ pelo apoio financeiro e a todos que ajudaram no desenvolvimento desta pesquisa, MUITO OBRIGADA.

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	9
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE TABELAS	13
1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Importância do trabalho e justificativa	17
1.2 Objetivo da pesquisa	18
1.3 Questão central	18
1.4 Questões auxiliares	18
1.5 Resultados esperados.....	18
2 O SETOR SUCROALCOOLEIRO, SUA REGULAMENTAÇÃO AMBIENTAL, GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA E CERTIFICAÇÕES.....	19
2.1 Caracterização econômica do setor sucroalcooleiro e suas principais modificações entre os anos 90 e 2012	19
2.2 Legislações ambientais (lei 11.241, protocolo agroambiental e zoneamento agroambiental) e o setor sucroalcooleiro	25
2.3 O Protocolo de Quioto e a cogeração de energia a partir do bagaço da cana-de-açúcar pelo setor sucroalcooleiro brasileiro	34
2.4 O etanol da cana-de-açúcar como substituto dos combustíveis fósseis.....	43
2.5 Certificações e o setor sucroalcooleiro	50
3 POLÍTICAS DE CRÉDITO E O SETOR SUCROALCOOLEIRO	55
3.1 O crédito rural e sua configuração no cenário atual (até 2012).....	55
3.2 As linhas de crédito sustentável do BNDES e o setor sucroalcooleiro	60
4 METODOLOGIA.....	67
4.1 Obtenção de dados.....	68
4.2 Estrutura e variáveis do questionário.....	70
4.2.1 Características gerais, institucionais e financeiras	70
4.3 Análise dos dados	71
4.4 Problemas relativos a pesquisa	71
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	73
5.1 Resultados e discussão sobre os ganhos financeiros	73
5.2 Resultados e discussão sobre os ganhos econômicos	80

6 CONCLUSÃO	83
REFERENCIAS	85
ANEXOS	95

RESUMO

O papel das certificações ambientais no setor sucroalcooleiro do Estado de São Paulo

O presente estudo tem por objetivo analisar o papel das certificações ambientais no setor sucroalcooleiro na obtenção de ganhos tanto econômicos quanto financeiros. Para isto, foi realizado um estudo de caso dos elos presentes no setor paulista, a fim de comprovar a existência desses ganhos e de que forma eles ocorrem. Foram ainda utilizados dados primários e secundários obtidos por meio de amplo levantamento bibliográfico e também de questionários enviados aos mais importantes elos do setor. O setor sucroalcooleiro tem sido um dos principais meios para a obtenção dos objetivos brasileiros frente à política nacional de mudanças climáticas. Pelo processo de cogeração intrínseco ao setor, tem-se uma das formas mais limpa e renovável de obtenção de energia elétrica, e pela produção de etanol, tem-se a solução para a substituição dos combustíveis fósseis de forma eficiente. Apesar de suas características, muitos questionamentos foram levantados ao longo dos anos a respeito da real sustentabilidade do setor no Brasil, e é justamente para responder a eles que as certificações surgiram. Ao se certificarem, os elos do setor sucroalcooleiro brasileiro sinalizam o cumprimento das exigências estabelecidas para obtenção do referido selo, como o caso do BONSUCRO que atesta as boas práticas do setor desde a plantação até os produtos finais. Assim, por meio dos selos abrem-se novas possibilidades ao setor, como os mercados, europeu e dos EUA, além do acesso as linhas de crédito exclusivas providas pelo BNDES, que tem como diretrizes o cumprimento de normas ambientais. Concluiu-se que a certificação é de fato uma forma de o setor sucroalcooleiro paulista obter ganhos tanto econômicos, quanto financeiros principalmente por meio dos mercados restritos e políticas de crédito do BNDES. Apesar disso, o trabalho demonstra que há ainda a necessidade de um ajuste das linhas oferecidas pelo banco como um caminho para que os interesses do setor e do BNDES possam convergir, e as políticas públicas realmente incentivarem e darem maior visibilidade à produção brasileira de etanol.

Palavras-chave: Setor sucroalcooleiro; Certificação; Crédito; BNDES

ABSTRACT

The role of environmental certifications in the sugarcane sector of São Paulo State

The present study aims to examine the role of environmental certifications in the sugarcane sector in achieving both economic and financial gains. For this purpose, we conducted a case study of the links present in the state of São Paulo in order to prove the existence of such gains and how they occur. Therefore, were used primary and secondary data that were obtained through extensive literature review and also by the answers obtained with the use of questionnaires that were sent to the most important links of the sector. The sugar and alcohol sector has been a major means for achieving the goals of the Brazilian national policy on climate change. By the cogeneration process, that is intrinsic to the sector, we have one of the most clean and renewable way of obtaining electricity, and by the production of ethanol, the solution for the replacement of fossil fuels efficiently. Despite its features, many questions have been raised over the years about the real sustainability of the sector in Brazil, and it is precisely to answer these questions that the certifications have emerged. It is through the process of certification that the links of the Brazilian sugarcane sector show compliance with the requirements laid down for obtaining the said certificate, as is the case of BONSUCRO certificate, that attest that the sector has followed the best practices from the planting of the sugarcane to its final products. Thus, new possibilities for the sector are opened through the certificates, such as the European and the American markets, plus access to exclusive lines of credit provided by BNDES, which has as guidelines the fulfillment with environmental standards. It was concluded that the certification is actually a form of the sugarcane sector of the state of São Paulo obtain gain both economic and financial mainly through restricted markets and by the credit policies of the BNDES. Nevertheless, the study demonstrates that there is still a need for an adjustment of the lines offered by the bank as a way for the interests of the sector and the BNDES may converge, and public policies actually encourage and give greater visibility to Brazilian ethanol production.

Keywords: Sugarcane sector; Certification; Credit; BNDES

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – A dança dos combustíveis (em milhões de toneladas equivalentes).....	20
Figura 2 – Evolução da produção de veículos no Centro-Sul do Brasil, 2003 a 2010.....	21
Figura 3 - Principais países exportadores de açúcar, safras 2006/2007 a 2011/2012	23
Figura 4 – Inaugurações de Greenfields	24
Figura 5 – Prazo para a eliminação da queima da palha da cana no estado de São Paulo em áreas mecanizáveis.....	30
Figura 6 - Prazo para a eliminação da queima da palha da cana no estado de São Paulo em áreas não mecanizáveis.....	30
Figura 7 – Zoneamento Agroambiental do setor Sucroenergético	32
Figura 8 – Taxa anual de expansão da cana-de-açúcar em relação à área de expansão anual	33
Figura 9 – Ciclo de um projeto de MDL	36
Figura 10 – Comparativo entre a matriz energética brasileira, e as fontes de energia termoelétricas.....	43
Figura 11 – Menos efeito estufa (redução %) – Redução das emissões líquidas de gases de efeito estufa de rotas tecnológicas de produção de biocombustíveis em relação às da gasolina e diesel (sem mudanças no uso do solo).....	46
Figura 12 – Produção brasileira de etanol	49
Figura 13 – Quantidade de cana- de- açúcar certificada pelo selo BONSUCRO	53
Figura 14 – Evolução do financiamento rural	56
Figura 15 – Desembolsos do BNDES para o setor sucroalcooleiro	62
Figura 16 – Distribuição dos desembolsos do BNDES por natureza da operação quanto ao setor sucroalcooleiro.....	63
Figura 17 – Distribuição dos desembolsos do BNDES por região referente ao setor sucroalcooleiro.....	63
Figura 18 – Distribuição dos desembolsos do BNDES por atividade produtiva do setor sucroalcooleiro.....	64
Figura 19- Endividamento médio do setor produtivo sucroalcooleiro – endividamento bruto sobre faturamento líquido das empresas.....	65
Figura 20 – Distribuição do volume de dinheiro solicitado pelas empresas no Prorenova.....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cronograma de eliminação da queima da palha da cana-de-açúcar nas colheitas de acordo com a lei 11.241/2002 para áreas mecanizáveis	27
Tabela 2 – Cronograma de eliminação da queima da palha da cana-de-açúcar nas colheitas de acordo com a lei 11.241/2002 para áreas não mecanizáveis	27
Tabela 3 - Cronograma de eliminação da queima da palha da cana-de-açúcar nas colheitas de acordo com o Protocolo Agroambiental de 2007	28
Tabela 4 – Diferenças entre o Protocolo de Quioto e CCX	37
Tabela 5 – Diferenças entre MDL e CCX	38
Tabela 6 – Composição da matriz energética.....	39
Tabela 6 – Composição da matriz energética.....	40
Tabela 7 – Quadro geral dos biocombustíveis.....	46
Tabela 8 – Programas de biocombustíveis pelo mundo	47
Tabela 9 – Recursos programados para o financiamento da agricultura (em R\$ bilhões)	57
Tabela 10 – Programação de Recursos para o Financiamento da Agricultura (em R\$ milhões)..	57
Tabela 11 – Investimento: Volume de recursos por programa.....	59
Tabela 12 – Instituições selecionadas na amostra	69
Tabela 13 – Descrição dos programas de crédito disponibilizados pelo BNDES.....	70
Tabela 14 – Origem das linhas de financiamento utilizada pela empresa/instituição e seu tipo...	73
Tabela 15 – Principais barreiras mencionadas que prejudicam a obtenção de crédito por meio do BNDES	74
Tabela 16 – Adesão à certificação ambiental	75
Tabela 17 – Perfil ambiental dos fornecedores.	76
Tabela 18 – Grau de dificuldade encontrado no processo de certificação	76
Tabela 19 – Dificuldades encontradas no processo de certificação ambiental.....	77
Tabela 20 – Relação custo X benefício da certificação.....	78
Tabela 21 – Adequações no campo realizadas no processo de certificação.....	79
Tabela 22 – Benefício da certificação para contratação de crédito do BNDES	80

1 INTRODUÇÃO

As primeiras abordagens econômicas sobre as questões ambientais foram feitas por Alfred Marshall ainda em 1879, ressurgindo na década de 60 com o então Clube de Roma. Apesar disso, foi somente na década de 90 que elas ganharam força. Com as previsões de possíveis danos ambientais e graves consequências para a população e produtores agrícolas (inclusive perdas financeiras por quebra de safras) devido ao aquecimento global (efeito estufa), foi crescente a necessidade da busca por um desenvolvimento que ocorresse de maneira sustentável e limpa (GOULARTE, ALVIM, 2011; BNDES, CGEE, 2008; LORA, 2008; MACEDO, Z, 2002; MONTEIRO, 2005).

É este o contexto que dá origem em 1997 ao Protocolo de Quioto (que somente entrou em vigor em 2005). O protocolo foi uma das medidas na busca da diminuição da emissão de gases causadores do efeito estufa (GEEs) por parte dos países presentes em seu ANEXO I¹ (“países desenvolvidos”) por meio da redução de 5% das emissões de GEEs relativos ao ano de 1990 entre os anos de 2008 e 2012 por parte desses países. Assim, mesmo sem fazer parte do grupo de países presentes no ANEXO I do documento, em 23 de abril de 2002, o Brasil se comprometeu com os ideais de Quioto e ratificou o protocolo (GOULARTE, ALVIM, 2011; UNITED NATIONS, 1998).

Países como o Brasil podem aderir ao protocolo por meio de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), os quais representam além de uma maneira de desenvolvimento sustentável, um meio pelo qual os países podem tornar menos custosa a sua adequação às normas ambientais. Esse processo acontece pela negociação dos chamados créditos de carbono². Outro ponto importante, é que os países listados no ANEXO I do protocolo podem utilizar a compra desses créditos para atingir suas metas de redução, fundamentando assim, a um mercado já previsto no mesmo documento e já evidenciando o importante papel das certificações que possibilitam essa adequação (LORA, 2008; MCTI, 2012; UNITED NATIONS, 1998).

A cana-de-açúcar tem como características ser uma planta semiperene de ciclo fotossintético do tipo C4³ e ser advinda de regiões temperadas quentes a tropicais, sendo que sua

¹ Para maior detalhamento ver UNITED NATIONS (1998).

² Serão detalhados mais adiante no estudo.

³ Ciclo C4 – ciclo de Hatch – Lack, caracterizado por apresentar moléculas com 4 carbonos e elevada taxa fotossintética de saturação, absorvendo mais energia solar, com ausência de perdas por fotorrespiração, alta

produtividade tem grande perda em regiões equatoriais e úmidas como a floresta amazônica⁴. Porém a característica mais marcante da cultura é a de ser uma fonte renovável e limpa de etanol, principal combustível substituto dos combustíveis fósseis, representando um grande potencial econômico/ energético/ ambiental para o Brasil, e respondendo à demanda internacional por um desenvolvimento sustentável. O etanol da cana-de-açúcar é ainda menos poluente que derivados do petróleo como a gasolina, o que torna o setor estratégico para a obtenção das metas brasileiras (GOULARTE, ALVIM, 2011; BNDES, CGEE, 2008; FURTADO, 2008; MONTEIRO, 2005; VIEIRA, 2007).

Outras medidas além da ratificação do protocolo de Quioto já vêm sendo adotadas pelo país em busca de um desenvolvimento mais limpo. Um exemplo são as linhas de crédito oferecidas pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) como o programa ABC - que serão tema de estudo em um dos itens desta dissertação - que tem como objetivo promover a redução da emissão de GEEs pelos setores agropecuários, além de buscar um aumento da produção de maneira sustentável (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2010).

A lei 11.241 de 19 de setembro de 2002 do estado de São Paulo, que é o maior produtor sucroalcooleiro brasileiro, foi mais um exemplo do esforço no sentido ambiental. Ela prevê o fim da queima da palha da cana-de-açúcar nas colheitas em 2021 para áreas mecanizáveis e em 2031 para áreas não mecanizáveis, abrindo caminho para o aproveitamento da palha para a cogeração de energia elétrica das usinas (SÃO PAULO, 2002; SÃO PAULO, 2007).

Outro documento importante para o setor paulista foi o Protocolo Agroambiental. De adesão voluntária, este documento prevê a antecipação do fim das queimadas (tanto nas áreas mecanizáveis quanto não mecanizáveis) nos canaviais já para o ano de 2017 e ainda proporciona um certificado de conformidade agroambiental para as usinas participantes que cumprirem suas metas. Este certificado cumpre um papel importante para o setor sucroalcooleiro de São Paulo, pois facilita a negociação da sua produção de etanol, sendo somente um dos exemplos dos benefícios econômicos que a adequação ambiental pode agregar ao setor (LINO, 2010; SÃO PAULO, 2002; SÃO PAULO, 2007).

eficiência na utilização de água, maior tolerância salina além de responder melhor a concentrações de CO₂ (BNDES, CGEE, 2008).

⁴ A discussão sobre o cultivo em terras amazônicas será retomada no capítulo 2.

Neste sentido, outros certificados também foram desenvolvidos ao longo dos anos visando atender as especificidades relacionadas ao setor sucroalcooleiro, como o caso da ISO 14001, e a mais recente e uma das mais aceitas no mercado internacional a certificação BONSUCRO. Por atender as rígidas exigências ambientais e de mercados como o Europeu, é que esse processo permite ao setor ganhos econômicos ao atuar em mercados restritos; e financeiros, pois tem potencial para reduzir os custos dos estudos necessários e ainda o tempo para a concessão das linhas de crédito providas pelo BNDES supracitadas (BONSUCRO, 2013; SGS, 2012; UNICA 2012).

Importância do trabalho e justificativa

Muito já foi discutido sobre as origens do setor sucroalcooleiro e sua importância econômica para o Brasil. O complexo agroindustrial da cana-de-açúcar já acumula mais de 30 anos de experiência e tecnologia e por isso apresenta produtos de alta competitividade com baixo custo de produção. Com o ressurgimento das questões ambientais, após as discussões em torno do protocolo de Quioto de 1997, o setor foi novamente foco de muitas pesquisas, por representar uma solução aos questionamentos levantados como um grande potencial energético, de fonte renovável.

Então, vários setores econômicos têm buscado se adaptar a um novo tipo de exigência do mercado por produtos de fontes mais “limpas”, sendo que no caso do setor sucroalcooleiro, não é diferente. Para tal propósito, as certificações ambientais cumprem um papel crucial. São elas que conferem ao mercado a procedência do produto em questão e se ele atende ou não as características demandadas, além de garantirem a empresa uma nova parcela de mercado antes inexplorada (a demanda por produtos ambientalmente “corretos”) e com potencial de crescimento e ganhos (CGEE, 2012).

Surge, portanto, a necessidade de estudo sobre o papel econômico das certificações ambientais para o setor sucroalcooleiro, em especial o paulista, que além de representar o principal polo do setor, possui a maior quantidade de dados e estudos disponíveis para análise. Assim, o setor que no ano de 2012 no Brasil, foi responsável por um PIB setorial de US\$48 bilhões, comprova sua importância econômica e justifica sua escolha para o presente estudo (RODRIGUES, 2013; UNICA, 2012).

1.1 Objetivo da pesquisa

O objetivo deste trabalho é o estudo sobre o papel das certificações ambientais voltadas ao setor sucroalcooleiro, verificando o potencial econômico que elas agregam ao setor, tanto por meio de seu mercado consumidor, quanto a partir de programas de crédito de desenvolvimento sustentável ofertados pelo BNDES, utilizando para este propósito um estudo de caso dos elos pertencentes ao complexo paulista.

1.2 Questão central

Existem ganhos econômicos e financeiros que o setor sucroalcooleiro paulista pode auferir a partir das certificações ambientais?

1.3 Questões auxiliares

- Quais as principais características recentes do setor sucroalcooleiro? Qual a importância deste setor dentro da matriz energética brasileira?
- Quais os mercados que se abrem a partir da adequação ambiental?
- Como o crédito de programas de desenvolvimento sustentável pode influenciar o desenvolvimento econômico do setor sucroalcooleiro?

1.4 Resultados esperados

O trabalho espera concluir que os programas de crédito sustentável representam um dos incentivos à adequação ambiental do setor sucroalcooleiro, elevando suas possibilidades de ganho tanto financeiras quanto econômicas, a partir até mesmo de mercados restritos que surgem a partir da certificação, representando assim, um importante passo a ser considerado para o setor paulista. Visando atender aos objetivos e questões propostas, esta dissertação está então estruturada em seis capítulos, partido de uma revisão a respeito dos aspectos do setor sucroalcooleiro em sua atual configuração, abordando questões e cenários ambientais e então, as certificações que são relevantes para o setor. Finalmente no capítulo 3 é realizada uma análise a respeito dos programas de crédito que visam o desenvolvimento sustentável e norteiam as políticas adotadas pelo setor, a partir dos programas do BNDES, sendo que em todos os casos o foco se dará ao complexo presente no estado de São Paulo, por se tratar este de ser o seu maior representante no Brasil.

2 O SETOR SUCROALCOOLEIRO, SUA REGULAMENTAÇÃO AMBIENTAL, GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA E CERTIFICAÇÕES

Este capítulo pretende esclarecer a relação entre o setor sucroalcooleiro e as regulamentações ambientais, demonstrando a importância desse segmento econômico para atingir os objetivos climáticos brasileiros e busca responder assim às duas primeiras questões específicas propostas no presente estudo. Para tanto, será realizada também, uma breve revisão bibliográfica a respeito do setor, a fim de demonstrar sua atual configuração do ponto de vista ambiental.

2.1 Caracterização econômica do setor sucroalcooleiro e suas principais modificações entre os anos 90 e 2012

Foi a partir dos anos 90, com as profundas mudanças macroeconômicas que a economia brasileira vivenciava com a instauração do Plano Real e o fim da inflação, que o setor sucroalcooleiro sofreu sua maior transformação, a desregulamentação. Com o final do Instituto do Açúcar e do Alcool que regulamentava o setor, diversas atribuições deste órgão tiveram que ser realocadas e novas instituições públicas e privadas assumiram essa responsabilidade (GIAMBIAGI, VILLELA, 2005; MORAES, 2000).

Agências como o Departamento Nacional de Combustíveis (DNC), o Conselho interministerial do açúcar e do álcool (CIMA), criado em 1997, e que hoje faz parte do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e até a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), dada a cogeração de energia elétrica a partir do bagaço da cana-de-açúcar passaram a fazer parte do novo ambiente institucional do setor. O etanol também ganhou um novo arranjo, sendo pautado pela criação em 1997 do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) e pelas novas atribuições da ANP que em 2005 foi renomeada para Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (BNDES, CGEE, 2008; MONTEIRO, 2005).

Nos anos 2000, a verticalização já presente no setor foi intensificada para tentar suprir as falhas de mercado presentes como a assimetria de informações, falta de um mercado futuro e os custos de transação. Juntamente com esse movimento, recomeçaram também os investimentos diretos estrangeiros no setor com a entrada da *trading* francesa Louis Dreyfuss, sendo que o bom desempenho brasileiro na produção de etanol, dada a sua combinação entre matéria prima a preços competitivos, condições naturais favoráveis e a tecnologia desenvolvida ao longo de mais

de 30 anos de experiência, foi sem dúvida um dos atrativos para esse capital externo (PINTO, 2011).

Completando o bom cenário para o setor no Brasil, no ano de 2003 o setor sucroalcooleiro experimentou um *boom* de demanda de etanol com o advento dos carros *flexfuel*. A nova tecnologia permitia aos veículos rodarem abastecidos tanto com gasolina quanto com etanol hidratado, e proporcionava ao consumidor a chance de escolha do combustível de acordo com o preço do mercado. Assim, houve um aumento tanto nas elasticidades-preço da demanda de etanol hidratado quanto nas elasticidades cruzadas da demanda entre etanol hidratado e gasolina justificada pela elevação das vendas de veículos com a nova tecnologia (KOHLHEPP, 2010; PINTO, 2011; SERIGATI 2010).

Esse movimento pode ser visualizado nas figuras 1 e 2. Assim, enquanto a primeira demonstra as diversas fases dos combustíveis no Brasil, a segunda mostra que no período de 2003 a 2010, houve uma queda gradual da produção de veículos movidos exclusivamente à gasolina, sendo que este movimento foi acompanhado de um crescimento na produção de veículos com tecnologia *flexfuel*.

Figura 1 – A dança dos combustíveis (em milhões de toneladas equivalentes)

Fonte: MME apud SOUZA, MACEDO (2010).

Figura 2 – Evolução da produção de veículos no Centro-Sul do Brasil, 2003 a 2010

Fonte: ANFAVEA (2012).

Ao longo dos anos seguintes outras empresas estrangeiras além de fundos de investimentos também decidiram investir no setor sucroalcooleiro brasileiro. Exemplos desse investimento foram a empresa Bunge que chegou a ser a terceira maior exportadora de açúcar do mundo, a Archer Daniels Midland (ADM) que chegou a ser a maior empresa de etanol mundial, além de ser uma das que mais investiu em P&D de etanol de segunda geração, a Infinity Bio-energy fundo de investimentos, entre outros⁵. Esse movimento foi estimulado principalmente pelas possibilidades que o setor sucroalcooleiro oferecia para as empresas entrantes, dentro das especialidades de cada uma delas (PINTO, 2011).

O complexo agroindustrial da cana-de-açúcar nesse período experimentou um grande crescimento com avanços na produção, novas usinas e aumento de área cultivada com cana-de-açúcar. Porém grande parte desses avanços foi feito por meio de investimentos baseados em endividamento, que em 2008 com a crise de crédito gerada pelo estouro da bolha imobiliária nos EUA, deixou o setor em sérias dificuldades. Assim, devido à falta de liquidez no cenário internacional as empresas responsáveis pelo investimento direto estrangeiro também tiveram suas atividades prejudicadas, sendo que em alguns casos, acumulando perdas e não podendo efetivar seus projetos previstos (PINTO, 2011).

⁵ Para outros exemplos ver PINTO (2011).

A queda dos preços do açúcar no mercado externo, juntamente com a redução dos preços do petróleo aliado a uma super oferta de etanol que reduziu os preços no mercado interno e o aumento dos custos de produção, foram outros fatores que agravaram a situação do setor. Foi neste cenário que gargalos do setor como a falta de mão-de-obra especializada, de um suprimento adequado de bens de capital, além de problemas logísticos ficaram evidenciados. Dessa forma, empresas mais capitalizadas e em melhor situação puderam aproveitar o momento para efetuar fusões e aquisições, o que aumentou ainda mais a verticalização do setor sucroalcooleiro (PINTO, 2011).

Dentre os projetos previstos, em muitos casos estava a renovação dos canaviais, o que não ocorreu, e acabou acarretando em perda de produtividade nas safras seguintes. Outra barreira a entrada de capitais encontrada pelas empresas foi a regulação da aquisição de terras (acima de 10 mil hectares) e arrendamentos por estrangeiros determinada pela Advocacia Geral da União (AGU), que dificultou os investimentos em novas plantas industriais e com isso o crescimento e expansão do setor. Então, a entrada mais significativa de capital estrangeiro ocorreu somente em 2011 por meio de uma *joint venture* firmada entre a Royal Dutch Shell (Shell) e a Cosan⁶ que deu origem a Raízen⁷ (BELING, 2011; PINTO, 2011; RAÍZEN, 2012; SCA, 2012).

O setor sucroalcooleiro tende como um todo, a ter sua mão-de-obra caracterizada por trabalhadores com baixa escolaridade - em média, 4,2 anos segundo o trabalho organizado por Souza, Macedo (2010), com dados de 2007 - e com pouca qualificação, de difícil realocação para outras atividades⁸. São em sua maioria cortadores de cana-de-açúcar, migrantes de outras regiões brasileiras não produtoras desta lavoura, contratados por temporadas na fase de colheita (MORAES, 2007; MORENO, 2011).

Com a regulamentação que prevê o final das queimadas como método de colheita da cana-de-açúcar, e consequente mecanização das lavouras⁹, logo houve uma mudança no perfil da mão-de-obra absorvida pelo complexo agroindustrial da cana-de-açúcar. Principalmente nas lavouras do Centro/Sul, onde se localizam as maiores áreas com mecanização possível¹⁰, a

⁶ Um dos maiores grupos sucroalcooleiros do Brasil.

⁷ Que está entre as cinco maiores companhias do Brasil em faturamento (RAÍZEN, 2012).

⁸ Para maior detalhamento ver o segundo capítulo de SOUZA, MACEDO (2010).

⁹ Que será melhor discutido no item 2.2

¹⁰ Com declividade menor do que 12%.

demanda do setor por trabalhadores com maior escolaridade e maior grau de qualificação tem-se elevado. Isso ocorre pela substituição do trabalho do homem pelo da máquina no campo (MORAES, 2007; MORENO, 2011; PINTO, 2011).

Se do ponto de vista ambiental e trabalhista a mecanização aparece como solução ao acabar com o trabalho físico de longa jornada e desgaste, ela também gera a preocupação social sobre uma possível elevação do nível de desemprego desses trabalhadores rurais. Houve um aumento na demanda por trabalhadores qualificados pelo setor, que em alguns casos como demonstrado no trabalho de Moreno (2011), tem preferido qualificar e realocar seus próprios funcionários para suprir essa demanda, muitas vezes contando com a ajuda de instituições como SENAR, SENAI e CTC, diminuindo assim, os efeitos da mecanização das colheitas sobre o emprego (FREDO et al., 2012; MORAES, 2007; SOUZA, MACEDO, 2010).

Em 2011, a cana-de-açúcar foi matéria prima para 75% do açúcar produzido no mundo, sendo que o Brasil representou em torno de 25% da safra mundial. O país sozinho foi responsável ainda por 44% do mercado externo de açúcar e tem como principais concorrentes países como a Tailândia, Austrália, Índia e México como mostra a figura 3. Mesmo com o cenário promissor, poucas unidades produtivas (usinas) foram abertas, e este comportamento pode ser visto analisando-se a figura 4 (BELING, 2011).

Figura 3- Principais países exportadores de açúcar, safras 2006/2007 a 2011/2012

Fonte: USDA (2012).

Figura 4 – Inaugurações de Greenfields

Fonte: UNICA (2012).

A queda na instalação de novas unidades pode ser explicada pelo cenário de falta de mão-de-obra qualificada e matéria prima para as usinas, além do fato já citado das restrições de compras e arrendamentos de terras por estrangeiros pela Advocacia Geral da União e falta de liquidez no mercado de crédito. Assim, muitas empresas tem preferido investir em usinas já existentes e ampliar sua capacidade, a abrir novas unidades (BELING, 2011; PINTO, 2011).

Na safra 2011/2012, devido a fatores climáticos e a falta de investimento na renovação dos canaviais, a produtividade ficou abaixo do esperado, mesmo com a elevação da área cultivada. Esse baixo desempenho ocasionou uma perda segundo a SCA de aproximadamente R\$ 7 bilhões devido à redução da oferta de matéria prima (cana-de-açúcar) e à consequente queda na oferta de açúcar e etanol (BELING, 2011; MAPA, 2012; SCA, 2012).

Apesar da perda financeira devido à queda na quantidade de açúcar exportada houve um aumento da receita do produto, pois ocorreu uma redução da oferta no mercado internacional que elevou seus preços. Esse movimento fez com que muitos produtores brasileiros dessem preferência à produção de açúcar, o que reduziu a oferta de etanol já que a maioria do setor do país é composto por usinas mistas (produção de açúcar e etanol) (BELING, 2011; MAPA, 2012).

Outro efeito da queda da produtividade e oferta de etanol foi o aumento do consumo da gasolina como combustível pelos proprietários de carro *flexfuel*. Como o etanol hidratado só é viável enquanto seu preço não representa mais do que 70% do preço da gasolina devido ao seu

menor potencial energético, com a elevação dos preços devido à falta de produto e ao efeito substituição, houve redução do consumo. Os resultados foram medidas como a redução da mistura de etanol a gasolina (de 25% para 20%) e a pressão estatal para que o setor mantivesse estoques do produto que evitassem o desabastecimento do mercado interno, levando ainda a criação de uma linha de crédito ofertada pelo BNDES exclusiva para essa finalidade a BNDES PASS (BELING, 2011; BNDES, 2012; SCA, 2012).

Em agosto de 2012, eram cadastradas no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) 397 usinas, destas 94 eram somente produtoras de etanol, 10 somente produtoras de açúcar, 290 unidades de produção mista e 3 usinas sem especificação, sendo que a grande maioria se encontra na região Centro/Sul, no estado de São Paulo, maior produtor brasileiro do setor sucroalcooleiro. A concentração nesse estado justifica-se por fatores como: solo e clima bons para o cultivo da cana-de-açúcar, infraestrutura de transporte adequada além de contar com a proximidade com os principais mercados consumidores e institutos de desenvolvimento científico e tecnológico voltados para a lavoura canavieira (BNDES, CGEE, 2008).

Analisando dados da UNICA (2012), observa-se que o estado de São Paulo é o grande produtor responsável por alavancar o destaque da região Centro Sul quando comparadas as demais, com uma produção superior a 300.000 toneladas de cana-de-açúcar por safra, o que justifica a escolha do estado paulista como foco para o presente estudo.

Assim, após os dados expostos ao longo deste item e visando à análise proposta como objetivo do presente trabalho faz-se também necessária, uma exploração da relação entre o setor sucroalcooleiro e as questões ambientais vigentes, relações estas que a próxima seção pretende verificar tanto para o estado de São Paulo quanto para o Brasil.

2.2 Legislações ambientais (lei 11.241, protocolo agroambiental e zoneamento agroambiental) e o setor sucroalcooleiro

Dentro do conceito de desenvolvimento sustentável baseado em eficiência econômica, proteção ambiental e equidade social (MACEDO, 2002), apesar de ter definido sua política nacional sobre mudanças climáticas somente em 2009 (BRASIL, 2009), o Brasil e em específico o setor sucroalcooleiro brasileiro, já possuíam iniciativas nesse sentido.

Ao longo dos anos, várias foram as ações estabelecidas na tentativa de reduzir as emissões de GEEs, entre elas a determinação da eliminação das queimadas promovidas como forma de colheita dos canaviais brasileiros. Muitos foram os motivos, desde questões ambientais, como a qualidade do ar nas cidades, até questões com relação ao bem estar e à saúde tanto dos trabalhadores quanto da população em geral. Assim, no ano de 1998 um decreto federal já buscava a eliminação gradativa das queimadas. Foi então seguindo esse princípio que estados como Mato Grosso do Sul, Goiás, Paraná e São Paulo também formularam suas legislações específicas a esse respeito, sendo as mais efetivas, porém, localizadas no estado paulista (LEMME, 2004; MORAES, 2007; SOUSA, MACEDO, 2008).

A lei 11.241 de setembro de 2002 de São Paulo foi a responsável por prever a extinção das queimadas da palha como forma de colheita nos canaviais. Por ter como principais consequências a mecanização por meio de colhedoras e a dispensa de mão-de-obra nos canaviais, esta mesma lei estipula ainda ações relativas ao desemprego gerado por sua força, para que este seja amenizado. É em seu artigo 10, que ela prevê ações por meio da capacitação ou requalificação profissional, além da busca por alternativas socioeconômicas e do desenvolvimento de tecnologias que reduzam a dispensa de um elevado número de trabalhadores. Nessa linha, o acompanhamento do setor quanto à sua competitividade e demais ocorrências também estão previstos pelo artigo 11 do mesmo documento, sendo que o cronograma para sua execução pode ser acompanhado pelas tabelas 1 e 2 (MORAES, 2007; SÃO PAULO, 2002).

As queimadas da palha da cana-de-açúcar surgiram como método de colheita nas décadas de 60 e 70, juntamente com o processo de semi-mecanização. Eram tecnologias que a princípio facilitavam o transporte e o transbordo da cana colhida, além de avanços no desempenho dos veículos de apoio que aumentavam a produtividade dos trabalhadores, apesar de já existirem alguns testes com colhedoras datados da década de 50. Muitos avanços foram feitos ao longo da década de 70, principalmente com o Programa Nacional de Racionalização da Agroindústria Açucareira e pelo Programa Nacional de Melhoramento da cana-de-açúcar, além do maior projeto destinado ao setor, o Proálcool de 1975 (MORENO, 2011).

Tabela 1 – Cronograma de eliminação da queima da palha da cana-de-açúcar nas colheitas de acordo com a lei 11.241/2002 para áreas mecanizáveis

Áreas mecanizáveis (com declividade do terreno igual ou inferior a 12%)	
Ano	% da queima eliminada
1º ano (2002)	Eliminação de 20% da queima
5º ano (2006)	Eliminação de 30% da queima
10º ano (2011)	Eliminação de 50% da queima
15º ano (2016)	Eliminação de 80% da queima
20º ano (2021)	Eliminação de 100% da queima

Fonte SÃO PAULO (2002).

Tabela 2 – Cronograma de eliminação da queima da palha da cana-de-açúcar nas colheitas de acordo com a lei 11.241/2002 para áreas não mecanizáveis

Áreas não mecanizáveis (com declividade do terreno superior a 12%)	
Ano	% da queima eliminada
10º ano (2011)	Eliminação de 10% da queima
15º ano (2016)	Eliminação de 20% da queima
20º ano (2021)	Eliminação de 30% da queima
25º ano (2026)	Eliminação de 50% da queima
30º ano (2031)	Eliminação de 100% da queima

Fonte: SÃO PAULO (2002).

Porém, como discutido na seção 2.1 deste trabalho, as jornadas de trabalho ainda eram extremamente estafantes e em alguns casos, com a ocorrência de morte de trabalhadores por exaustão. Outro ponto relevante eram os problemas como a poluição do ar por causa das partículas emitidas durante a queima dos canaviais nas regiões próximas, que levavam ao aumento da incidência de problemas respiratórios na população, além das constantes pressões por redução da emissão de CO₂ para a atmosfera. Então, para solucionar estas e outras questões é que a lei 11.241/2002 se originou (SOUSA, MACEDO, 2010).

Diferindo da lei em seu foco, já que era voltado a um modo de produção sustentável, é que se estabeleceu em 2007 o Protocolo Agroambiental. Foi por meio de um acordo entre o Governo do Estado de São Paulo, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, a Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento e a União da Agroindústria Canavieira de São Paulo que as normas do documento foram firmadas, contando posteriormente com a adesão da

ORPLANA¹¹ em 2008. É com objetivos semelhantes ao da lei 11.241, que o protocolo de adesão voluntária antecipa o final das queimadas no estado de São Paulo já para o ano de 2017, como pode ser verificado pela tabela 3, e também apresenta outras preocupações ambientais, ignoradas nas legislações anteriores (SÃO PAULO, 2007; TORQUATO, RAMOS, 2012).

Tabela 3 - Cronograma de eliminação da queima da palha da cana-de-açúcar nas colheitas de acordo com o Protocolo Agroambiental de 2007

Áreas mecanizáveis (com declividade do terreno igual ou inferior a 12%)		Áreas não mecanizáveis (com declividade do terreno superior a 12%)	
Ano	% da queima eliminada	Ano	% da queima eliminada
2010	Eliminação de 70% da queima	2010	Eliminação de 30% da queima
2014	Eliminação de 100% da queima	2017	Eliminação de 100% da queima

Fonte: SÃO PAULO (2007).

Ações como a proteção das áreas de mata ciliar, nascentes, conservação do solo, dos recursos hídricos, boas práticas para o descarte de embalagens de agrotóxicos e minimização da poluição atmosférica dos processos industriais, são algumas das previstas no protocolo. Outro ponto vital é o estabelecimento do etanol como fonte renovável viável de energia e como agente para a mitigação dos GEEs. Por esta razão, e por não se tratar de uma lei, e sim de um programa de adesão voluntária, o setor encontra como “recompensa” ao cumprimento das “boas” práticas estabelecidas a certificação do etanol produzido. O etanol recebe então um certificado, o de conformidade agroambiental (SÃO PAULO, 2007).

Os resultados do protocolo podem ser visualizados ao se analisar trabalhos como o de Torquato e Ramos (2012). Tanto usinas, quanto os fornecedores adeptos do protocolo vem cumprindo suas metas em porcentagens acima do determinado, e na última safra 2012/13, 81,3% da cana crua já foi colhida por meio de colhedoras sem o uso da queima no estado paulista (FOLHA DE SÃO PAULO, 2013). Outro indicador de que o protocolo está sendo seguido são as questões quanto ao uso racional da água, que segundo o mesmo estudo de Torquato e Ramos (2012) complementado pelo trabalho de CGEE (2012) demonstra redução significativa da quantidade de água captada pelo setor desde a implementação do protocolo, dado que com a

¹¹ Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil.

mecanização utiliza-se menos água para a lavagem da cana-de-açúcar. Ainda nesta direção a análise dos dados fornecidos pelo projeto CANASAT também coincide com os resultados encontrados quanto ao andamento tanto da área cultivada quanto da forma de colheita utilizada pelo complexo agroindustrial da cana-de-açúcar além de fornecer informações atualizadas sobre o andamento do setor no estado de São Paulo desde 2006/07 (CANASAT, 2013).

Outro ponto a ser analisado é o fato de que com o aumento da mecanização, crescem as possibilidades de produção de energia elétrica a partir do uso da palha no processo de cogeração, além da produção de etanol de segunda geração (como será demonstrado nas seções 2.3 e 2.4 deste trabalho), elevando os ganhos do setor. Além destes, outro benefício é a possibilidade de obtenção de linhas de crédito especiais, como as do Programa ABC do BNDES, que determina linhas de crédito a juros mais baixos que os praticados usualmente no mercado para projetos que reduzam a emissão de GEEs e que aumentem a produção de maneira sustentável (BANCO CENTRAL, 2010; BNDES, CGEE, 2008; MORENO, 2011).

Em 2012, segundo dados da UNICA, 159 usinas e 27 associações de fornecedores de cana foram certificadas. A grande adesão ao protocolo pode ser facilmente explicada tanto pela certificação que este oferece, mas também pelas reais possibilidades de ganho financeiro advindos desta iniciativa. Como é crescente a exigência do mercado por produtos “ambientalmente corretos”, é de interesse dos produtores investirem nesse tipo de adequação, visando a obtenção de prêmios nacionais e internacionais de qualidade e certificação, sendo que a mecanização das colheitas impacta diretamente nesse objetivo (MORENO, 2011; UNICA, 2012).

Dentro do estado de São Paulo, ocorrem diferentes níveis de mecanização das lavouras, sendo que em alguns casos há dificuldades quanto à topografia do terreno e o custo das colhedoras. Isso acontece porque as máquinas atuais foram desenvolvidas na Austrália e, portanto, não são específicas as necessidades dos canaviais brasileiros. Já existem projetos nessa área que visam a adequação das colheitadeiras para a cultura do país, principalmente de equipamentos que possam simultaneamente colher cana e palha, além de operar em terrenos mais íngremes. Exemplo dos avanços em busca da sustentabilidade e adequação é o programa “Mais Alimentos” que permite a mecanização de pequenos produtores, reduzindo a quantidade de mão-de-obra necessária e elevando a produtividade da propriedade (BELING, 2011).

As figuras 5 e 6 apresentam por fim, um comparativo entre o Protocolo Agroambiental e a lei 11.241, com destaque para a antecipação dos prazos para a eliminação da queima da palha da cana estabelecidos pelo protocolo, representada pela linha vertical.

Figura 5 – Prazo para a eliminação da queima da palha da cana no estado de São Paulo em áreas mecanizáveis

Fonte: SÃO PAULO (2002), SÃO PAULO (2007) e UNICA (2012).

Nota: Os pontos destacados nas linhas do gráfico mostram os anos específicos citados ou na lei ou no protocolo.

Figura 6 - Prazo para a eliminação da queima da palha da cana no estado de São Paulo em áreas não mecanizáveis

Fonte: SÃO PAULO (2002), SÃO PAULO (2007) e UNICA (2012).

Nota: Os pontos destacados nas linhas do gráfico mostram os anos específicos citados ou na lei ou no protocolo.

Assim, o Zoneamento Agroambiental (ZAA) desenvolvido pela EMBRAPA, foi outra medida institucional importante para o setor sucroalcooleiro paulista. O documento que se originou de uma parceria entre a Secretaria do Meio Ambiente e a Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, visa ordenar a expansão e ocupação do solo paulista pelo

complexo agroindustrial da cana-de-açúcar. Com essa finalidade, foi elaborado um mapa, que indica quais áreas são ou não adequadas à expansão do setor como pode ser visualizado na figura 7 (SÃO PAULO, 2012).

Foram determinadas quatro áreas denominadas adequada, adequada com limitação ambiental, adequadas com restrição ambiental e inadequada, que podem ser melhor descritas no trecho retirado do próprio documento:

Áreas Adequadas: correspondem ao território com aptidão edafoclimática favorável para o desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar e sem restrições ambientais específicas;

Áreas adequadas com limitação ambiental: correspondem ao território com aptidão edafoclimática favorável para cultura da cana-de-açúcar e incidência de áreas de Proteção Ambiental (APA); áreas de média prioridade para incremento da conectividade, conforme indicação do Projeto BIOTA-FAPESP; e as bacias hidrográficas consideradas críticas;

Áreas adequadas com restrições ambientais: correspondem ao território com aptidão edafoclimática favorável para a cultura da cana-de-açúcar e com incidência de zonas de amortecimento das Unidades de Conservação de Proteção Integral – UCPI, as áreas de alta prioridade para incremento de conectividade indicadas pelo projeto BIOTA-FAPESP; e áreas de alta vulnerabilidade de águas subterrâneas do Estado de São Paulo, conforme publicação IG-CETESB-DAEE-1997;

Áreas inadequadas: correspondem às Unidades de Conservação de Proteção Integral – UCPI Estaduais e Federais; aos fragmentos classificados como de extrema importância biológica para conservação, indicados pelo projeto BIOTA-FAPESP para criação de Unidades de Conservação De proteção Integral- UCPI; às Zonas de Vida Silvestre das Áreas de Proteção Ambiental-APAs; às áreas com restrições edafoclimáticas para cultura da cana-de-açúcar e às áreas com declividade superior a 20% (SÃO PAULO, 2012, *online*).

Figura 7 – Zoneamento Agroambiental do setor Sucroenergético

Fonte: SÃO PAULO (2008).

O mapa foi elaborado a partir de um estudo baseado em dados secundários em relação às condições climáticas, qualidade do ar, o relevo do solo, a disponibilidade e qualidade da água, as áreas de proteção ambiental e unidades de conservação (existentes e indicadas), além de fragmentos de manutenção da conectividade indicados pelo BIOTA-FAPESP (GOMES, MONTAÑO, 2012).

A primeira constatação e talvez a mais importante do zoneamento agroecológico foi a de que não há a necessidade de desmatamento de áreas com cobertura nativa e nem a utilização de áreas produtoras de alimentos para a expansão da cultura canavieira. Essa comprovação tem um papel importante, principalmente no mercado externo, para demonstrar aos consumidores que o etanol brasileiro é de fato um biocombustível sustentável e que não colocará em risco nem a oferta de alimentos nem as áreas de preservação estabelecidas (MANZATTO et al. 2009).

Outra consequência foi a redução dos custos quanto a estudos de impacto e viabilidade ambiental. O zoneamento por mapear as áreas, já oferece indicativos sobre os

possíveis prejuízos ambientais da instalação de novas unidades, ou novos canaviais na região pleiteada, tornando assim o processo menos custoso e demorado, agilizando o licenciamento ambiental (GOMES, MONTAÑO, 2012).

Em 2011, 21% da área do estado de São Paulo estava ocupada pela cultura canvieira. A figura 8 demonstra como tem se dado essa expansão, tanto antes, quanto a partir do Zoneamento Agroambiental. É possível notar que, as áreas apresentando o maior avanço na ocupação foram as Adequadas com limitações, seguidas pelas Adequadas com restrições, fator que pode ser facilmente explicado ao verificar-se a disponibilidade dessas terras (GOMES, MONTAÑO, 2012). Outro ponto destacado no estudo de CGEE (2012) é que devido às novas tecnologias, em 2010, 6,4 milhões de hectares de terra deixaram de ser utilizados para a expansão da produção que ocorreu por ganhos de produtividade, quando comparado ao ano de 1975.

Figura 8 – Taxa anual de expansão da cana-de-açúcar em relação à área de expansão anual

Fonte: GOMES, MONTAÑO, (2012).

Finalmente é possível constatar que seja seguindo a legislação, ou projetos de adesão voluntária, o setor sucroalcooleiro paulista vem cada vez mais buscando se adequar aos novos critérios ambientais/sociais/sustentáveis. Assim, para completar este cenário o próximo item analisa as políticas adotadas junto às determinações internacionais do Protocolo de Quioto a partir de projetos de cogeração de energia, além dos possíveis ganhos tanto econômicos quanto financeiros advindos dessa política.

2.3 O Protocolo de Quioto e a cogeração de energia a partir do bagaço da cana-de-açúcar pelo setor sucroalcooleiro brasileiro

O crescimento do PIB (produto interno bruto) das economias mundiais tem como principal consequência a elevação da demanda e do consumo de combustíveis fósseis. Esse fato não representaria um problema caso grande parte desses recursos pudesse ser renovado com o passar dos anos, o que não ocorre. Um exemplo desta situação é o consumo dos derivados de petróleo. Assim, cada vez mais se eleva a necessidade de pesquisa e de desenvolvimento de materiais constituídos por fontes renováveis alternativas que possam suprir a demanda por esses recursos limitados (GOULARTE, ALVIM, 2011; LORA, 2008).

Foi buscando esses objetivos que no ano de 1997 na cidade de Kyoto no Japão foi redigido um documento, o protocolo de Quioto. Este documento foi resultado dos esforços de diversas nações para tentar solucionar o problema do efeito estufa. A principal consequência foi a fixação de regras para as emissões de GEEs¹². Ficou, portanto estabelecido que os países constantes no ANEXO I¹³ do documento se comprometeriam a reduzir suas emissões de gases geradores do efeito estufa em 5% abaixo do nível emitido em 1990 entre os anos de 2008 e 2012 (UNITED NATIONS, 1998; ROCHA, 2003).

Outros países signatários que não constavam no ANEXO I também foram incluídos no protocolo. A inserção deu-se por três meios de flexibilização, facilitando o cumprimento das metas estabelecidas, compreendendo: os projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), os projetos de Implementação conjunta¹⁴ e o mercado de emissões de carbono, todos previstos no protocolo (LORA, 2008; ROCHA, 2003).

As principais características dos projetos de MDL são: a de reduzir a emissão de CO₂, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável do país, ser de participação voluntária e não poder estar vinculados a nenhuma legislação e, ainda, a de proporcionar benefícios reais, dado um cenário de base¹⁵. É a partir dos projetos de MDL que são obtidos os certificados para

¹² CO₂, metano e N₂O.

¹³ Principalmente países economicamente desenvolvidos.

¹⁴ Que não será o foco da análise no presente trabalho.

¹⁵ Cenário em que não ocorresse o projeto.

cada tonelada de CO₂ equivalente (tCO₂e) que deixa de ser emitida, ou que é retirada da atmosfera por meio da implementação do projeto (GOULARTE, ALVIM, 2011; LORA, 2008).

Surgem então as RCEs (reduções certificadas de emissão) que podem por sua vez ser negociadas entre países no mercado mundial de crédito de carbono. Assim, empresas que emitem GEEs abaixo de suas metas têm um incentivo financeiro maior por meio da negociação de seus créditos com empresas que ainda não conseguiram atingir suas metas (GOULARTE, ALVIM, 2011; LORA, 2008). O processo de obtenção das RCEs pode ser melhor visualizado por meio do diagrama representado na figura 9, sendo que a autoridade responsável pela autorização dos projetos de MDL no Brasil é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, que foi regulamentada no ano de 1999 (MELLO, ROCHA, 2004).

O Brasil faz parte dos países não incluídos no ANEXO I do protocolo de Quioto, mas que são signatários do documento. O protocolo foi ratificado pelo país em 19 de junho de 2002 e sancionado pelo presidente da república no dia 23 de junho de 2002. O protocolo, porém, só entrou em vigor no ano de 2005, quando a Rússia também se comprometeu com o documento, formalizando assim o quórum de países relacionados no ANEXO I necessários para a vigência do mesmo (LORA, 2008; MELLO, ROCHA, 2004).

O mercado de carbono por sua vez não ficou restrito ao mercado formal previsto no protocolo de Quioto. Outros mecanismos de negociação também foram criados tanto em âmbito internacional quanto nacional, para explorar esse novo segmento. Exemplos desses mercados são o Europeu, a Bolsa do Clima de Chicago (CCX) e no caso brasileiro a Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA), que conjuntamente em 2010 movimentaram cerca de US\$ 120 bilhões. São esses mercados que permitem a países não signatários do protocolo negociar seus créditos de carbono (GOULARTE, ALVIM, 2011).

Figura 9 – Ciclo de um projeto de MDL

Fonte: MELLO, ROCHA (2004).

No mercado brasileiro, a BM&FBOVESPA, em parceria com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) instituiu o Índice de Carbono Eficiente (ICO₂), sendo que o mercado de carbono existe desde 2005. Os projetos são cadastrados em um sistema eletrônico, o banco de projetos, que busca estruturar a negociação dos créditos de carbono. Apesar disto, o sistema não certifica as empresas nele inscritas. Os créditos são então negociados eletronicamente, sendo que esse sistema permite ainda a negociação no mercado a vista. Outro índice desenvolvido para a questão ambiental foi o da Standard e Poor's identificado como S&P 500. Esses índices são um reflexo da preocupação das empresas em se adequar a uma economia

de baixo carbono, e além de promoverem visibilidade a essas empresas, também fortalecem o mercado de capitais do país (GOULARTE, ALVIM, 2011; BM&FBOVESPA, 2012).

As diferenças entre o mercado estabelecido pelo protocolo de Quioto, os projetos de MDL e os mercados como a CCX podem ficar melhor exemplificadas pela análise das tabelas 4 e 5.

Como mencionado anteriormente, apesar de já apresentar medidas no sentido ambiental, foi somente em 2009, que o Brasil por meio da lei 12.187/09 estabeleceu sua política nacional sobre mudanças do clima. A lei pretendia a redução da emissão de GEEs por meio de estímulos ao mercado brasileiro, além de promover pesquisas científicas que corroborem com esse propósito e determinou também o compromisso voluntário de redução entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas do país até 2020. O Plano Nacional e o Fundo Nacional para mudanças do clima foram outras medidas previstas na lei (BRASIL, 2009; GOULARTE, ALVIM, 2011).

Tabela 4 – Diferenças entre o Protocolo de Quioto e CCX

Protocolo de Quioto	CCX
<ul style="list-style-type: none"> • Tratado Internacional • Metas de redução compulsória • Abrangência mundial • Créditos de Carbono Diferenciados (<i>allowances</i>, CER). • Negociações descentralizadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Protocolo Privado • Reduções voluntárias de acordo com cronograma padronizado • Abrangência mundial com foco nos EUA • Créditos de carbono padronizados (CFI) • Um único local de negociação

Fonte: SCHINDLER (2009) apud GOULARTE, ALVES (20112).

O Brasil é um dos líderes (ocupa o 3º lugar do ranking) quanto a projetos de redução de emissões de GEEs e de sequestro de carbono da atmosfera, sendo que a maioria dos seus projetos de MDL está ligada à agricultura. Desses projetos, grande parte segundo dados do IPEA (2010) advém do setor energético, que tem 50% da participação, sendo os demais relevantes distribuídos entre a suinocultura, 15% e por projetos de substituição de fontes fósseis de combustíveis, 13%, a maioria com localização no estado de São Paulo. O princípio da produção ambientalmente limpa inclui todos os elos da cadeia produtiva, sendo nesse ponto que o setor sucroalcooleiro se destaca com projetos de produção de etanol e de cogeração de energia elétrica

a partir da queima do bagaço e da palha da cana-de-açúcar (GOULARTE, ALVIM, 2011; LORA, 2008; SÃO PAULO, 2004).

Tabela 5 – Diferenças entre MDL e CCX

MDL	CCX
<ul style="list-style-type: none"> • Foco no projeto • Interferência governamental • <i>Baseline</i> projetada • Comprovação de adicionalidade • Marco inicial claramente demonstrado e comprovado • Burocracia/ Prazos longos até a efetiva venda dos CER • Regras geralmente inflexíveis • CER tem preço de venda mais elevado 	<ul style="list-style-type: none"> • Foco na empresa como um todo • Processo 100% privado • <i>Baseline</i> fixa • Nenhuma exigência de adicionalidade para membros / sem adicionalidade financeira para projetos de offset • Possibilidade de retroatividade • Menos etapas/prazos menores até a efetiva venda dos CFI • Relativa flexibilidade nas regras • CFI tem preço de venda mais reduzido

Fonte: SCHINDLER (2009) apud GOULARTE, ALVES (2012).

O bagaço antes tido como um resíduo da produção sucroalcooleira, e consequentemente um problema, assumiu um novo papel dentro do setor. Com o desenvolvimento do complexo agroindustrial da cana-de-açúcar com o passar dos anos e os crescentes avanços tecnológicos, este subproduto da produção, passou de problema a solução. É a partir da queima do bagaço para o aquecimento das caldeiras que as usinas obtêm a energia elétrica de que precisam para funcionar, por meio do processo de cogeração¹⁶. Assim, esse processo permite tanto a economia do consumo de insumos como também reduz a poluição gerada pelo descarte de biomassa, dando ainda ao setor o título de maior autoprodutor de energia elétrica e de maior gerador de excedentes desta energia para a rede pública (GOULARTE, ALVIM, 2011; LORA, 2008; SOUSA, MACEDO, 2010).

Como citado anteriormente, os projetos de MDL não podem ser resultado de nenhuma legislação, deste modo, iniciativas como a redução gradativa das queimadas como forma de

¹⁶ Processo de cogeração fornece energia térmica, mecânica e elétrica.

colheita nos canaviais, determinada pela lei 11.241 do ano de 2002 do estado de São Paulo, não podem ser consideradas válidas para a obtenção de RCEs, apesar de contribuírem de outras maneiras para os projetos de MDL como será demonstrado ao longo do texto. Situação bem diferente é encontrada quando se analisam os projetos de cogeração de energia a partir do bagaço da cana-de-açúcar, desenvolvidos pelo setor sucroalcooleiro brasileiro (GOULARTE, ALVIM, 2011; LORA, 2008).

Para serem aprovados e receberem as RCEs, os projetos de MDL precisam reduzir as emissões de GEEs comparada a emissão que ocorreria caso o projeto não existisse. Apesar do grande número de hidrelétricas no país, a energia gerada por elas não é suficiente para atender à demanda interna. Assim, outras fontes de energia são necessárias como as termelétricas e usinas nucleares que representam um maior nível de poluentes emitidos, principalmente no caso das usinas nucleares devido a problemas relacionados ao descarte dos seus resíduos (SOUSA, MACEDO, 2010). A tabela 6 ilustra os benefícios e malefícios dos principais componentes da matriz energética brasileira a partir da análise das vantagens e desvantagens do uso de cada componente como o carvão, o petróleo, o gás, materiais nucleares e fontes renováveis como combustíveis para as termoeletricas:

Tabela 6 – Composição da matriz energética

(continua)

Combustível	Aspectos positivos	Aspectos Negativos
Carvão	<ul style="list-style-type: none"> - Abundante, economicamente acessível, uso seguro - Fácil de transportar e de armazenar - Amplamente distribuído 	<ul style="list-style-type: none"> - Alta emissão de GEEs - Necessidade de portentosos investimentos para desenvolvimento de tecnologias que reduzam as emissões de GEEs a níveis aceitáveis - Extração perigosa
Petróleo	<ul style="list-style-type: none"> - Conveniente - Alta densidade energética - Fácil de transportar e armazenar 	<ul style="list-style-type: none"> - Fortemente poluidor da atmosfera - Preços voláteis - Concentração geográfica das

Tabela 6 – Composição da matriz energética

(conclusão)

Combustível	Aspectos positivos	Aspectos Negativos
	<ul style="list-style-type: none"> - Co-evolução da fonte energética com os equipamentos para seu uso 	<ul style="list-style-type: none"> jazidas - Produto cartelizado e mercado manipulável - Vulnerabilidade de interrupção de oferta e instabilidade geopolítica - Riscos de transporte e armazenamento - Reservas em esgotamento
Gás	<ul style="list-style-type: none"> - Eficiente e conveniente - Combustível multiuso - Alta densidade energética 	<ul style="list-style-type: none"> - Produto emissor de GEEs - Transporte e armazenamento caro e arriscado - Infra-estrutura cara, própria e não-flexível - Volatilidade dos preços - Jazidas concentradas geograficamente - Produto cartelizado e mercado manipulável
Nuclear	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de emissão de GEEs - Pouca limitação de recurso - Alta densidade energética 	<ul style="list-style-type: none"> - Baixa aceitação pela sociedade - Sem solução para eliminação dos resíduos - Operação arriscada e perigosa - Muito intensivo em capital
Renováveis	<ul style="list-style-type: none"> - Baixas emissões de GEEs - Sustentabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Custos altos - Fontes intermitentes - Distribuição desigual - Estágio tecnológico inferior das demais fontes em uso

Fonte: EMBRAPA (2006).

Como a colheita da safra da cana-de-açúcar ocorre durante o período seco e, portanto, de menor potencial hidroelétrico, a cogeração torna-se uma excelente opção para complementar o abastecimento de energia do país. Além dessa “bioenergia” adentrar o sistema

no período em que ocorre a menor oferta, ela reduz as emissões de GEEs quando comparadas com as demais opções e tem competitividade quanto aos seus custos dado que quase todas as usinas do complexo sucroalcooleiro são autossuficientes e boa parte teria condições de comercializar seus excedentes, representando ainda a chance de obtenção de RCEs por parte do setor, principalmente no estado de São Paulo, que é o maior produtor (SOUSA, MACEDO, 2010). O trecho extraído de BNDES e CGEE (2008) ilustra as principais vantagens ao se comparar a utilização do bagaço ao invés de outros combustíveis para a produção de energia elétrica.

A co-geração é, intrinsecamente, muito superior à geração termelétrica convencional, em termos de eficiência. As tecnologias termelétricas convencionais convertem em energia útil, tipicamente cerca de 30% e, em condições-limite, até 50% da energia fornecida pelo combustível, rejeitando de forma irreversível uma parcela relevante de energia térmica para o meio ambiente (BNDES, CGEE, 2008, p. 111).

As usinas sucroalcooleiras podem fornecer energia elétrica o ano inteiro, porém há um fator limitante ao fornecimento contínuo que é a questão da disponibilidade de bagaço e palha da cana-de-açúcar como matéria prima para a cogeração. É neste contexto que a lei 11.241 de 2002 e o protocolo agroambiental de 2007 contribuem para os projetos de MDL. Como descrito anteriormente, a lei 11.241 prevê a redução gradativa das queimadas como forma de colheita da cana-de-açúcar, sendo que em 2031 esta prática deverá ter sido eliminada do estado de São Paulo. O protocolo agroambiental por sua vez, adianta esse propósito e antecipa para 2017 o final das queimadas (LORA, 2008; SÃO PAULO, 2002; SÃO PAULO 2007).

Como solução para o cumprimento da lei, a mecanização da colheita nos canaviais tem um grande potencial para elevar a produção de energia elétrica das usinas. Nesse novo processo de colheita, a palha da cana-de-açúcar não é mais queimada, e pode ser recolhida servindo de matéria prima juntamente com o bagaço resultante do processamento da cultura canavieira para a cogeração de energia. Assim cria-se a possibilidade de obtenção de novas RCEs por meio de MDLs de cogeração (LORA, 2008; SOUZA, AZEVEDO, 2006).

Em 2008 havia 44 projetos de MDL a partir da cogeração de energia por meio do bagaço da cana-de-açúcar. Desses projetos 26 já estavam registrados e 17 se encontravam em fase de validação. Apesar disso, os processos encontram-se estagnado e não houve modificações

nos status devido principalmente a questões metodológicas dos projetos (dificuldades quanto ao estabelecimento de cenários básicos e altos custos de transação) e a incertezas sobre as políticas que deverão ser adotadas após 2012. Dessa forma, apesar dos avanços promovidos pelo protocolo de Quioto, e a visível importância do setor sucroalcooleiro na mitigação da emissão de GEEs, ainda se fazem necessárias novas políticas de incentivo, que possam eliminar as falhas nos processos de obtenção das RCEs existentes e as incertezas quanto ao mercado de carbono (LORA, 2008; UNFCCC, 2012).

Mesmo neste ambiente incerto, somente no ano de 2010, houve a geração de 18.502 gigas watts/hora de bioeletricidade. Neste cenário, 129 usinas produziram e forneceram excedentes de energia, sendo que 70 destas estavam localizadas no estado de São Paulo, que gerou um total de 10.692 (Gwh). No ano de 2011, a exportação de energia elétrica das usinas para o sistema nacional, representou 2,9 milhões de toneladas de CO₂ que deixaram de ser emitidos, sendo que sem esse movimento no período de 2005 a 2011, haveria um acréscimo de 10% nas emissões do setor elétrico. Além dos problemas já identificados, esse mercado ainda sofre com o baixo preço estabelecido nos leilões e a incerteza quanto ao cumprimento dos contratos firmados quanto à compra de energia (SCA, 2012; SOUZA, AZEVEDO, 2006; SOUZA, 2012).

A figura 10 por sua vez ilustra a distribuição da matriz energética brasileira e dos combustíveis usados como fontes de energia termoeleétrica em 2012 e comprova a importância dos projetos de cogeração do complexo agroindustrial da cana-de-açúcar, dado que o bagaço isoladamente representa 82,39% da biomassa¹⁷ utilizada, que somado a produção de etanol a cana-de-açúcar chega a representar 18% da matriz energética brasileira (ANEEL, 2012; UNICA, 2012).

Então, após esta revisão a respeito da cogeração e dos créditos de carbono por meio dela obtidos, a próxima seção se dedica ao estudo de outro produto do setor extremamente importante tanto para o setor, quanto para a questão ambiental, o etanol.

¹⁷ Biomassa são recursos naturais que podem ser processados de maneira a fornecer bioenergia (BNDES, CGEE, 2008).

Figura 10 – Comparativo entre a matriz energética brasileira, e as fontes de energia termoeletricas
Fonte: ANEEL (2012)

2.4 O etanol da cana-de-açúcar como substituto dos combustíveis fósseis

Como citado anteriormente, outro importante aliado brasileiro na busca do cumprimento de suas metas ambientais, ainda dentro do quesito de emissão de GEEs é o etanol advindo da cana-de-açúcar. Por ser um combustível que chega a ser até 90%¹⁸ mais “limpo” que a gasolina, políticas como a adição de etanol anidro a gasolina em quantidades que variam de 20% a 25%, e o incentivo ao desenvolvimento de tecnologias como os motores movidos a etanol hidratado tem sido importante para a redução da emissão de poluentes atmosféricos, apesar de não se qualificarem como projetos de MDL¹⁹ (SÃO PAULO, 2004).

As emissões de GEEs de maneira geral ocorrem ao longo de todo o processo produtivo. Assim, para se determinar a sustentabilidade de um biocombustível é necessário verificar a economia efetiva de energia não renovável que este proporciona quando comparado ao seu equivalente fóssil. É justamente o que ocorre no caso do bioetanol da cana-de-açúcar quando utilizado como substituto à gasolina, dado que toda emissão associada ao uso deste combustível fóssil é eliminada. Como no caso da tecnologia *flexfuel*, lançada em 2003 e que evitou a emissão de aproximadamente 100 milhões de toneladas de CO₂ para a atmosfera por meio da utilização do

¹⁸ Considerando todo o seu processo produtivo, desde a plantação dos canaviais, até o consumidor final (BNDES, CGEE, 2008).

¹⁹ Como demonstrado ao longo do estudo os projetos de MDL não podem ser fruto de legislação.

bioetanol (BNDES, CGEE, 2008; UNICA, 2012). Então, o trecho de Souza e Macedo (2008) exemplifica a importância do bioetanol tanto para a questão ambiental quanto para outras finalidades.

Nas últimas décadas, muitos países têm visto o uso automotivo de biocombustíveis como uma contribuição para soluções importantes, tais como: (I) aumento da eficiência energética, da flexibilidade e da diversificação das fontes de energia disponíveis; (II) resposta mais rápida a situações de emergência que afetem a oferta de combustíveis, como choques de preços ou suspensão temporária do suprimento devido a questões de segurança; (III) promoção do uso de fontes energéticas renováveis e menos agressivas ao meio ambiente, especialmente com relação à emissão de GEE; e (IV) exploração das vantagens comparativas do país, com a promoção do desenvolvimento e da exportação de novas tecnologias e produtos (SOUSA, MACEDO, 2008, p. 202).

A utilização do bioetanol da cana-de-açúcar não é uma novidade no Brasil. Pesquisas já eram realizadas na década de 1920 e uma das primeiras políticas de inserção desse combustível na matriz energética nacional data de 1931. Foi no governo de Getúlio Vargas que um decreto determinou a mistura compulsória de 5% de etanol anidro a gasolina que era vendida no país. Ao longo das décadas seguintes diversas políticas foram sendo implementadas²⁰, sendo a de maior destaque o Proálcool de 1975 (BNDES, CGEE, 2008; UNICA, 2012).

A partir do Proálcool, novas medidas para incentivar o consumo do bioetanol foram adotadas. Entre as principais que ainda se mantêm, destaca-se a mistura de até 25% de etanol anidro à gasolina, (Em 2012 o índice encontrava-se em 20% devido à queda de oferta de etanol hidratado no mercado²¹) abertura de linhas de crédito especiais (exemplos atuais são as linhas de crédito oferecidas pelo BNDES), redução de impostos sobre o etanol, (incidência da CIDE²² sobre a gasolina e ICMS sobre o etanol) e a obrigatoriedade de sua presença nos postos de abastecimento brasileiros, além é claro do desenvolvimento de tecnologias como motores movidos exclusivamente a etanol hidratado (BNDES, CGEE, 2008; BELING, 2011; SCA, 2012).

²⁰ Mesmo que sem apresentarem ainda como base a preocupação ambiental, que como verificado anteriormente só se tornou foco das discussões nos anos 90.

²¹ A queda de oferta foi resultado da queda da produção de cana-de-açúcar, como discutido na seção 2.2 deste trabalho.

²² Contribuição de intervenção no domínio econômico.

No mercado brasileiro, o bioetanol somente pode ser adicionado à gasolina pelas distribuidoras. São elas que respondem pela qualidade do produto que ofertam. Apesar disso, problemas de adulteração da gasolina em postos²³ levaram a uma modificação importante no mercado que foi a instituição dos postos de bandeira branca. Essa política serviu para reduzir as fraudes geradas devido à assimetria de informações e ainda para informar ao consumidor sobre a origem do produto ofertado, já que os postos com “bandeira”, somente podem operar com combustível da distribuidora anunciada (MARQUES, PAULILLO, 2009; MORAES, 2000).

Apesar das crises das décadas de 80 e 90 que levaram ao desabastecimento do mercado e descrença dos consumidores, a experiência de mais de 30 anos em pesquisa e tecnologias voltadas a esse biocombustível tem rendido bons frutos ao Brasil. Em fevereiro de 2010, o EPA, (*Environmental Protection Agency*) instituto dos EUA, classificou o etanol da cana-de-açúcar como avançado, certificando que o biocombustível renovável brasileiro contribui para a mitigação dos GEEs acima dos níveis exigidos²⁴, o que pode ser observado tanto na figura 11 quanto na tabela 7 que comparam a eficiência do bioetanol da cana-de-açúcar com demais fontes desse combustível renovável e demonstra sua proeminência neste cenário. Além deste fato o bioetanol da cana-de-açúcar ainda promove a diversificação da matriz energética brasileira e chega a ter um balanço energético sete vezes maior que o do milho e quatro vezes maior do que o da beterraba, seus concorrentes, justificando sua eficiência e reconhecimento alcançados (AGÊNCIA..., 2010; BRASIL..., 2012).

Ao longo das últimas décadas, diversos países vêm desenvolvendo alguma legislação referente ao uso dos biocombustíveis em sua matriz energética, em especial em relação ao uso do bioetanol. A tabela 8 demonstra os programas de combustíveis adotados no mundo. Entre os maiores produtores, os EUA e a União Europeia também seguem essa tendência. Produtor de bioetanol a partir do milho os EUA instituíram sua política de inserção dos biocombustíveis a partir da resolução de *Renewable Fuel Standard* (RFS2) do EPA, enquanto a União Europeia que tem sua produção advinda da beterraba tem seguido o mandato de utilização de combustíveis alternativos, incluindo além do etanol o biodiesel do qual é grande produtora (BNDES, CGEE, 2008; CARVALHO et al., 2011; AGÊNCIA..., 2010).

²³ Devido ao surgimento de várias distribuidoras de pequeno porte que dificultavam a fiscalização (MORAES, 2000).

²⁴ Acima de 50% quando comparado à gasolina (AGÊNCIA..., 2010).

Figura 11 – Menos efeito estufa (redução %) – Redução das emissões líquidas de gases de efeito estufa de rotas tecnológicas de produção de biocombustíveis em relação às da gasolina e diesel (sem mudanças no uso do solo)

Fonte: REN21 (2009) apud SOUSA, MACEDO (2008).

Tabela 7 – Quadro geral dos biocombustíveis

Biocombustíveis	Matéria-Prima	Redução na emissão de GEEs	Custo de produção	Produção de biocombustíveis por hectare	Terras utilizadas
Bioetanol	Grãos (trigo, milho).	Moderado a baixo	Moderado	Moderado	Terras férteis
Bioetanol	Cana-de-açúcar	Alto	Baixo	Alto	Terras férteis
Biodiesel	Óleos de sementes (Canola, soja, etc).	Moderado	Moderado	Baixo	Terras férteis
Biodiesel	Óleo de Palma	Moderado	Moderado a baixo	Moderado	Terras litorâneas ou úmidas

Fonte: Adaptado de IEA (2005) apud BNDES, CGEE (2008).

Tabela 8 – Programas de biocombustíveis pelo mundo

País	Adição de etanol anidro à gasolina (%)
Canadá	5
EUA	RFS
Equador	10
Brasil	18-25
Bolívia	10
Paraguai	18-24
Argentina	5
União Europeia	Diretiva Europeia
Sudão	5
Etiópia	5
Angola	10
África do Sul	5
China	10
Tailândia	10
Filipinas	10

Fonte: Adaptado de RODRIGUES (2012).

Nota: EUA e Europa dependem da política adotada pelo RFS e pela Diretiva Europeia que definem a matriz energética.

Em geral, as determinações previstas por esse tipo de legislação preveem o aumento gradativo da inserção de bioetanol ao longo dos anos na matriz energética e ainda o desenvolvimento de tecnologias que permitam tanto a produção quanto utilização desse biocombustível. No Brasil, a produção do bioetanol da cana-de-açúcar já se encontra amadurecida, sem perspectivas de grandes avanços, porém a produção de bioetanol de segunda geração está apenas engatinhando e apresenta grandes possibilidades de crescimento. É justamente essa possibilidade que tem atraído o capital internacional. As multinacionais BP (*British Petroleum*), Shell e Amyris são exemplos desses investimentos, com destaque para a Amyris que em parceria com a Boing Company, Embaer e Banco Internacional de Desenvolvimento (BID), já está desenvolvendo um tipo especial de bioetanol a partir da cana-de-açúcar que possa ser utilizado por aviões a jato (BNDES, CGEE, 2008; BELING, 2011; PINTO, 2011).

Outros subprodutos antes produzidos a partir do petróleo também já vêm sendo produzidos com sucesso a partir do etanol como é o caso do plástico biodegradável. A empresa brasileira Braskem já vem fabricando sacolas plásticas a partir do etanol da cana-de-açúcar com o selo “*I’m Green*” que comprova que o produto tem baixo impacto ambiental, diferentemente de suas versões desenvolvidas a partir dos combustíveis fósseis que são de difícil decomposição quando jogadas na natureza (BELING, 2011; UNICA, 2012).

Papel fundamental para esse desenvolvimento é atribuído aos centros de pesquisa. Institutos como o Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), Embrapa, Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT) e Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) são alguns dos exemplos encontrados principalmente no estado de São Paulo. Apesar de sua importância, problemas como a falta de recursos financeiros acabam elevando o tempo entre o desenvolvimento e a disponibilização em escala comercial das tecnologias, o que pode tornar-se prejudicial ao setor e reduzir sua produtividade (ARAÚJO, 2011; BNDES, CGEE, 2008, FINGUERUT, 2012).

A questão trabalhista também se destaca quando comparada a cadeia produtiva do petróleo. Como qualquer cadeia do agronegócio brasileiro o setor sucroalcooleiro emprega mais mão-de-obra que qualquer setor ligado aos combustíveis fósseis. Nos últimos anos tem ocorrido um aumento da mão-de-obra formal segundo dados da RAIS²⁵ e da PNAD²⁶ apresentados por Moraes (2012), com mais de 1.153 milhões de trabalhadores empregados.

Atualmente, o etanol brasileiro é o único capaz de atender a demanda e fazer com que os EUA cumpram suas metas estabelecidas pelo EPA no RFS2. A figura 12 demonstra a trajetória da produção de etanol (anidro e hidratado) brasileira desde 1974 até o ano safra de 2010. Ao analisarmos a figura, fica claro o crescimento da produção de etanol hidratado principalmente após o lançamento dos carros *flexfuel* em 2003. Porém, a tendência atual é de redução da produção, sendo que em alguns casos, foi necessária a importação de etanol anidro (posteriormente transformado em hidratado) para suprir a demanda interna devido a já mencionada quebra de safra em 2010/11 e consequente diminuição de oferta ao consumidor (BELING, 2011; SCA, 2011; BRASIL..., 2012).

²⁵ Relação anual de informações sociais.

²⁶ Pesquisa Nacional por amostra de domicílios.

Figura 12 – Produção brasileira de etanol

Fonte: MAPA (2011).

Para a reversão deste cenário de decrescimento, porém, há algumas medidas que precisarão ser tomadas. Políticas para evitar a subida descontrolada dos preços a níveis que inviabilize o consumo de etanol e estabelecimento de uma reserva de controle são somente algumas das que garantiriam o abastecimento e a credibilidade do etanol frente tanto ao mercado interno quanto externo (BELING, 2011; SCA, 2011; BRASIL..., 2012).

Como o etanol tem seus preços e custos determinados pelos movimentos de oferta e demanda do mercado, e ainda tem a gasolina como reguladora de sua demanda devido ao efeito substituição²⁷, ainda são necessários subsídios para o barateamento e estímulo a implementação de novas tecnologias. Outro ponto fundamental a ser analisado é a carga tributária em média de 30% sobre o etanol (BELING, 2011).

Por fim, outro aspecto a ser observado são os impactos gerados por cada combustível. Enquanto o etanol tem na sua produção um processo mais neutro, o refino de petróleo eleva nas áreas vizinhas a ocorrência de doenças desde cardiorrespiratórias até cancerígenas. Nessa linha, quando ocorrem, os acidentes relacionados ao vazamento de gasolina também tendem a ser muito mais poluentes do que os relacionados ao etanol (SOUSA, MACEDO, 2010).

²⁷ Como verificado, o consumo de etanol hidratado somente é viável se seu preço não exceder 70% ao da gasolina (CARVALHO et al., 2011).

Fica fácil evidenciar então, que o bioetanol da cana-de-açúcar é um substituto eficiente para os combustíveis de origem fóssil e que tem boas perspectivas de crescimento e desenvolvimento, principalmente quanto a tecnologias referentes à produção de etanol de segunda geração, além de ser um importante impulsionador para o crescimento/desenvolvimento econômico, social e ambiental brasileiro. Portanto, a próxima seção busca complementar este estudo ao elucidar as principais questões quanto às certificações adotadas pelo setor sucroalcooleiro brasileiro paulista.

2.5 Certificações e o setor sucroalcooleiro

Juntamente com o desenvolvimento econômico e consequente crescimento da demanda mundial, um mercado em específico tem chamado a atenção, o mercado dos produtos certificados. Por representar novas oportunidades de expansão para as empresas e setores, e até barreiras a seus produtos, muitas já buscam a especialização necessária de seu modo de produção para poderem atender a essa demanda, ou mesmo continuar operando no mercado comum. Assim, o trecho extraído de Macedo (2002) destaca a função das certificações como uma forma de gratificação para as empresas e setores que se adequam a essas exigências ambientais do mercado a custos razoáveis (CGEE, 2012).

A teoria econômica que fundamenta a proposição de políticas ambientais toma por base os conceitos de externalidades, custos privados e custos sociais para o estabelecimento de mecanismos que induzam os agentes a considerar os custos sociais ambientais em suas decisões. A intenção é a de penalizar os atos poluidores ou degradadores e premiar ações que reduzam ou eliminem, tanto a poluição, quanto a degradação (MACEDO, 2002, p.212).

Um dos maiores exemplos de certificação encontra-se nos certificados ISO, que nada mais são do que um documento emitido por uma instituição independente que atesta que aquela empresa ou setor possui ou segue determinadas características/métodos. Nesse sentido, empresas como a SGS²⁸ fornecem uma grande variedade de certificados, dependendo das características que cada empresa e mercado apresentam. Para o setor sucroalcooleiro destacam-se ações como a do Protocolo Agroambiental, o Zoneamento Agroambiental, os MDLs relativos a cogeração de energia elétrica, além do certificado Bonsucro (CGEE, 2012; SGS, 2012).

²⁸ Empresa certificadora reconhecida mundialmente (SGS, 2012).

Em seu trabalho, autores como Kohlhepp (2010), além do estudo conduzido por CGEE (2012), discutem os preconceitos sofridos pelo etanol brasileiro principalmente no mercado europeu. Segundo os autores há diversas crenças irrealistas sobre o modo de produção, como o questionamento entre a produção de combustíveis versus a produção de alimentos, o desmatamento de regiões da floresta amazônica como resultado das plantações de cana-de-açúcar e a crítica quanto à falta de credibilidade sobre a real sustentabilidade da cultura e produção de etanol, porém ambos os trabalhos discutidos concluem que o setor é de fato sustentável em sua produção de biocombustíveis.

É também em resposta a essas questões, como verificado no item 2.2 deste trabalho, que o protocolo agroambiental certifica as usinas e fornecedores com o selo de conformidade agroambiental, que significa que todas as práticas determinadas no documento estão sendo seguidas pelo produtor inscrito. Esse selo tem papel relevante para a comercialização de etanol, pois sinaliza que o combustível produzido atende a normas ambientais e sustentáveis, eliminando as dúvidas do mercado externo sobre o produto brasileiro. Ainda dentro dessa discussão, o Zoneamento Agroambiental demonstra o potencial de expansão do setor sem que áreas voltadas a produção de alimentos e áreas de preservação sejam ocupadas no estado paulista. Portando o ZAA certifica que a produção canavieira realmente ocorre de maneira sustentável, a partir da delimitação das áreas adequadas a ocupação pela cultura (SÃO PAULO, 2007; SÃO PAULO, 2008).

Quanto à questão amazônica, diversos são os estudos que demonstram o quão infundado é o argumento. A cana-de-açúcar trata-se de uma planta que necessita de duas fases distintas para seu desenvolvimento, sendo a primeira de clima quente e úmido, seguida por um clima frio e seco, incompatíveis com as áreas de clima equatorial úmido em que se encontra a floresta amazônica. Finalmente Kohlhepp (2010) entre outros também discute o uso de agrotóxicos pelo complexo agroindustrial canavieiro e conclui que esta prática é menor nas lavouras de cana-de-açúcar do que em outras lavouras utilizadas como insumo para o etanol, como por exemplo, o milho (BNDES, CGEE, 2008).

Por sua vez, os projetos de MDL, também estimulam a produção sucroalcooleira de maneira sustentável, principalmente a partir da cogeração de energia elétrica, único projeto que se

qualifica para a obtenção dos créditos de carbono²⁹. Porém, problemas como altos custos e a burocracia têm dificultado a aprovação e obtenção das RCEs (LORA, 2008; MORENO, 2011; SOUZA, AZEVEDO, 2006). A origem e necessidade, além dos riscos das certificações para o mercado podem ser melhor demonstrados no trecho de BNDES, CGEE (2008).

A certificação é, tipicamente, uma exigência colocada pelos consumidores aos produtores. Desse modo, a concepção de sistemas de certificação impõe um tratamento objetivo e cuidadoso dos aspectos de sustentabilidade, e sua implementação implica, necessariamente, a existência de agentes monitoradores independentes, que assegurem o equilíbrio e a isenção imprescindíveis. É importante que os sistemas de certificação sejam desenhados adequadamente para evitar o risco de que sirvam como barreiras comerciais adicionais e atuem como medidas protecionistas, restringindo o espaço das alternativas sustentáveis e privilegiando as bioenergias ineficientes. Outra preocupação, pelo lado dos produtores é o custo dos sistemas de certificação, que pode inviabilizar a produção em pequena escala (BNDES, CGEE, 2008, p. 217).

Ainda quanto aos mercados, como analisado anteriormente, a União Europeia tem adotado como guia para os biocombustíveis a Diretiva Europeia de energia renovável. Visando atender a este e outros possíveis compradores, é que a certificação Bonsucro surgiu. Derivada da *Better Sugarcane Initiative*, uma organização composta por integrantes do setor sucroalcooleiro preocupados com questões ambientais e sociais, o certificado Bonsucro atesta a boa conduta da cadeia canvieira por meio de uma associação de produtores e processadores secundários de cana-de-açúcar e é um dos 12 certificados que são reconhecidos pela União Europeia em um universo de 426 certificados (MORENO, 2011; BONSUCRO, 2013; SGS, 2012).

Para a obtenção deste certificado são observados fatores como o consumo de energia e de água, a emissão de GEEs, o cumprimento regulatório e o respeito aos direitos trabalhistas entre outros fatores que comprovem a sustentabilidade do combustível. Após a certificação, a unidade recebe uma cota referente ao volume estimado de sua produção que será certificada e que poderá ser negociada tanto por meio de transação física quanto pelo sistema de negociação de créditos que opera de maneira análoga ao mercado de crédito de carbono estabelecido pelo Protocolo de Quioto e que tem validade de três anos. Outro ponto a ser ressaltado são as

²⁹ Como discutido no item 2.3 deste trabalho.

auditorias anuais efetuadas no sistema que buscam garantir que não ocorram vendas de cotas além do que de fato foi permitido (BONSUCRO, 2013; MORENO, 2011; SGS, 2012).

Somente 2% da produção sucroalcooleira mundial possui o selo BONSUCRO, como pode ser melhor visualizado na figura 13. No Brasil, em que os complexos sucroalcooleiros já seguem uma lista extensa de mais de 300 regulamentações de 15 agências distintas há somente 18 complexos certificados e 9 certificadoras habilitadas a fornecer o selo, apesar do benefício proposto de que ao cumprir as exigências para a certificação, o agente também estará cumprindo as exigências legais brasileiras (BONSUCRO, 2013).

Por fim, é importante destacar os problemas enfrentados quanto às certificações. Como descrito anteriormente, há o risco da imposição de barreiras ao comércio na ausência de regras claras para a certificação. Apesar das diversas iniciativas descritas ao longo desta seção, é exatamente este o maior problema enfrentado, já que entre os mercados ocorrem divergências tanto sobre as etapas a ser seguidas, quanto sobre as especificações que devem ser atendidas para que se possa atestar a sustentabilidade dos produtos sucroalcooleiros brasileiros (BNDES, CGEE, 2008).

Figura 13 – Quantidade de cana- de- açúcar certificada pelo selo BONSUCRO

Fonte: BONSUCRO (2013).

Então, para finalizar a resposta as questões específicas do presente estudo, o próximo capítulo faz referência ao crédito disponibilizado ao setor sucroalcooleiro, em especial as linhas que busquem o desenvolvimento sustentável e que possam de alguma maneira contribuir para a certificação do setor, além de promover o ganho de mercados tanto nacionais quanto internacionais.

3 POLÍTICAS DE CRÉDITO E O SETOR SUCROALCOOLEIRO

Este capítulo tem como objetivo a caracterização das políticas de crédito rural brasileiro voltado às questões ambientais disponibilizadas pelo BNDES, demonstrando também o papel desta instituição para o desenvolvimento sustentável do setor sucroalcooleiro paulista.

3.1 O crédito rural e sua configuração no cenário atual (até 2012)

As políticas de crédito rural no Brasil surgem praticamente ao mesmo tempo em que as monoculturas se instalam e se tornam o principal motor econômico do país. Eram políticas intervencionistas que tentavam amenizar as crises do setor externo e evitar a falência dos produtores brasileiros. Exemplo consagrado na história brasileira são as medidas tomadas em relação ao café, a partir da manutenção do preço do produto até mesmo por meio da queima dos estoques excedentes (ABREU, 1990).

Diversas questões foram levantadas ao longo dos anos a respeito do papel do crédito rural no desenvolvimento econômico. Em seu estudo, Araújo (2011) demonstra que a princípio, os principais objetivos do governo ao estabelecer uma política de crédito oficial eram financiar a produção e comercialização, a modernização, a formação de capital e o desenvolvimento agrícola, principalmente das regiões mais pobres e dos pequenos produtores. O crédito tinha como principal característica as taxas de juros nominais menores que a inflação, o que significava muitas vezes, taxas de juros reais negativas o que tornava as linhas praticamente um subsídio aos produtores por parte do governo.

O trecho de Araújo (2011) relata e resume os esforços para manter e estimular a oferta de crédito rural aos agricultores:

Tetos e quotas, mecanismos de desconto e redesconto, exigências na aplicação de reservas bancárias e taxas de juros preferenciais foram extensivamente empregados para induzir os bancos a prestar serviços de crédito e financiamento aos agricultores (ARAÚJO, 2011, p. 7).

Eram três os principais destinos do crédito rural brasileiro, o crédito de custeio, os empréstimos para comercialização e os empréstimos visando investimento, tendo principalmente o Tesouro Nacional e os depósitos a vista como fonte de recursos (ABREU, 1990; ARAÚJO, 2011; BACHA, SILVA, 2005).

Foi a partir da década de 90 que o governo aumentou ainda mais a oferta de crédito para o financiamento rural por meio de linhas do BNDES, como o FINAME (linha de financiamento de máquinas e equipamentos), que até então eram voltadas principalmente para políticas industriais. Nesse período o crédito já experimentava uma elevação das taxas nominais de juros, que posteriormente com o Plano Real e estabilização da inflação, passaram a representar taxas positivas também de juros reais. Ao longo dos anos seguintes diversos mecanismos de melhoramento do mercado de crédito, que elevaram a sua oferta, foram sendo lançados, com destaque para o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) lançado em 1997, que era a principal fonte de recursos do BNDES (ARAÚJO, 2011; BACHA, SILVA, 2005).

Com o aumento da participação do BNDES desde os anos 90 e a diversificação das estruturas de crédito rural, em 2004 ocorre outro marco com o lançamento de novos títulos de financiamento do agronegócio, na tentativa de elevar a participação do setor privado e de aliviar a pressão sobre os cofres públicos, sendo que a evolução do montante de crédito rural desde a safra 2004/2005 pode ser visualizada a partir da figura 14, que também demonstra uma tendência de crescimento da oferta de financiamentos, tanto por parte do crédito programado, quanto por parte do crédito aplicado para o setor agropecuário, sendo que o crédito programado desde 2009/10 tem ficado acima do que de fato foi aplicado (ARAÚJO, 2011; BACHA, SILVA, 2005; MAPA, 2012).

Figura 14 – Evolução do financiamento rural

Fonte: Adaptado de MAPA (2012).

Nota: Para a safra 10/11 e 11/12 aplicação de recursos de julho/10 a maio/2011 X julho/11 a maio/12.

Na contramão da redução da participação do governo federal no crédito rural, em 2008 cinco novos mecanismos foram estabelecidos, sendo eles: BNDES Cerealista, BNDES Compensação Florestal, o Programa de Capacitação para o Pessoal Técnico (PROCAP), Programa de Apoio ao Setor Sucroalcooleiro (PASS) e o Programa BNDES de Crédito Especial Rural (PROCER). Apesar das modificações quanto às estruturas do crédito rural e seus mecanismos, como pode ser verificado pela tabela 9, as três finalidades principais discutidas anteriormente, custeio, comercialização e investimento, ainda se mantiveram, sendo que os créditos para custeio juntamente com os de comercialização continuaram representando a maior parte dos financiamentos (ARAÚJO, 2011; MAPA, 2012).

Tabela 9 – Recursos programados para o financiamento da agricultura (em R\$ bilhões) *

Financiamento	2011/2012	2012/2013	Variação (%)
Custeio e comercialização	80,24	86,95	8,4
Investimento	27,00	28,30	4,8
Total	107,24	115,25	7,5

Fonte: SPA/MAPA (2012).

Nota: *Não inclui Pronaf

Neste sentido, a tabela 10 descreve a programação de gastos por fonte de financiamento entre as safras de 2011/2012 e 2012/2013, especificando ainda a finalidade, se custeio/ comercialização / investimento e o tipo de juros praticados pelas instituições provedoras de crédito, com destaque para o papel do BNDES que atua diretamente em diversas das linhas oferecidas (ARAÚJO, 2011; MAPA, 2012).

Tabela 10 – Programação de Recursos para o Financiamento da Agricultura (em R\$ milhões) ⁽¹⁾

Fonte de recursos e programas	(continua)	
	2011/2012	2012/2013
	Programado	Programado
1. Custeio e comercialização	80.238	86.950
1.1 Juros Controlados	64.138	70.550
Recursos Obrigatórios (MCR 6-2)	40.000	38.600
Recursos Equalizados (poupança rural)	13.625	20.500
Funcafé	2.100	2.100

Tabela 10 – Programação de Recursos para o Financiamento da Agricultura (em R\$ milhões) ⁽¹⁾.

Fonte de recursos e programas	(conclusão)	
	2011/2012 Programado	2012/2013 Programado
- Recursos Equalizados (Poupança Rural)	4.213	4.500
1.2 Juros Livres	16.100	16.400
2 Investimentos	27.000	28.300
2.1 Fonte BNDES (juros controlados)	16.100	20.000
Procap-Agro	2.000	3.000
Prodecoop	2.000	2.000
Moderagro	850	950
Programa ABC	3.150	3.400
PSI Rural/Moderfrota/Moderinfra	6.000	6.650
Pronamp	2.100	4.000
2.2 Outras fontes (juros controlados)	7.400	3.400
Fundos Constitucionais	2.900	2.900
Recursos Obrigatórios (MCR 6-2)	4.500	500
2.3 Outras fontes (juros livres)	3.500	4.900
BNDES/BB- Warrant Álcool (TJLP+ spread)	2.500	2000
BNDES/Setor sucroalcooleiro/Prorenova (TJLP+spread)		2.400
Outros	1.000	500
Total geral (1+2)	107.238	115.250

Fonte: MAPA/SPA. Data 25/ junho/ 2012

Notas: ⁽¹⁾ Não inclui o Pronaf⁽²⁾ Recursos externos e próprios dos bancos

Devido a já mencionada estrutura do crédito rural, apesar dos esforços para aumentar a participação do setor privado no seu financiamento, os principais fomentadores desse tipo de aplicação continuaram sendo o BNDES juntamente com o Banco do Brasil. A tabela 11 tem como propósito então, destacar o posicionamento dessas duas instituições quanto ao volume

programado de recursos para investimentos que devem ser liberados para o agronegócio nas safras 2011/12 e 2012/13.

Tabela 11 – Investimento: Volume de recursos por programa

Programas / Fontes	Recursos Programados		Limite de crédito/ Beneficiário (R\$ mil)	Prazo máximo (anos)	Carência (anos)	Taxa de juros (% a.a.)
	(R\$ milhões)					
	BNDES/Banco do Brasil					
	2011/2012	2012/2013				
ABC	3.150	3.400	1.000	15	6	5,0
Moderagro	850	950	600	12	3	5,5
Moderinfra	1.000	500	1.300	12	3	5,5
Moderfrota	1.000	150	*	10	2	5,5
PSI Rural	4.000	6.000	*	10	3	5,5
Prodecoop	2.000	3.000	100.000	12	3	5,5
Procap-Agro ⁽¹⁾	2.000	3.000	50.000	6	2	5,5
Pronamp	2.100	4.000	300			
Subtotal	16.100	20.000				
Fundos Constitucionais	2.900	2.900				5 a 8,5
Recursos Obrigatórios (MCR 6-2)	4.500	500	300	12	3	5,5
BNDES/BB-Warrant Álcool	2.500	2.000				TJLP + spread
BNDES/Setor Sucroalcooleiro/Prorenova	-	2.400		6	1,5	TJLP + spread
Outros	1.000	500				
Total	27.000	28.300				

Fonte: SPA/MAPA

Nota: ⁽¹⁾ Para financiamento de capital de giro o prazo de 24 meses, incluindo seis meses de carência.

* Até 100% do valor orçado.

Cumprindo uma das determinações da política nacional sobre mudança do clima de 2009 foi que outros programas de crédito rural surgiram, dado que como discutido anteriormente neste trabalho a agropecuária é um setor essencial para o Brasil alcançar suas metas quanto as questões de desenvolvimento sustentável. Foi a partir dessa premissa que então se originou o Programa de Redução De Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura, o Programa (ABC) do BNDES em resposta as preocupações ambientais (BRASIL, 2009; BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2012, MAPA, 2012).

O trecho de MAPA (2012) discute a criação e reafirma a importância ambiental do Programa ABC para o financiamento rural:

No que se refere ao meio ambiente, a política agrícola tem atribuído crescente ênfase aos critérios ambientais de sustentabilidade da produção, incluindo adaptação e mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, com destaque para o Programa de Redução de Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura (ABC). Esse Programa reafirma a convicção de que o setor agropecuário pode contribuir, relevantemente, para reduzir as emissões de gases poluentes, principalmente por meio da expansão das atividades agropecuárias e florestais em áreas degradadas ou em recuperação (MAPA, 2012, p. 6).

Novamente, a tabela 11 merece destaque, pois além de mostrar o posicionamento do Banco do Brasil e do BNDES quanto ao crédito rural, também demonstra o montante previsto para investimento do programa ABC, sendo que a maioria dos recursos disponibilizados pelo programa até setembro de 2012 foram destinados a região Sudeste, chegando ao montante de aproximadamente R\$ 102.979.000,00, o que comprova a importância desta região para o sucesso quanto ao cumprimento das metas de sustentabilidade brasileiras (BNDES, 2012). Assim, para o cumprimento do objetivo deste trabalho dentro da discussão ambiental, outras linhas de crédito merecem destaque, as linhas relacionadas ao setor sucroalcooleiro e que serão mais bem discutidas na seção a seguir.

3.2 As linhas de crédito sustentável do BNDES e o setor sucroalcooleiro

Estratégico para o alcance das normas ambientais e ainda representativo de um grande potencial econômico/financeiro, não é por acaso que o setor sucroalcooleiro brasileiro vem se destacando quanto às questões relacionadas ao desenvolvimento sustentável. Foi justamente

visando a promoção destas qualidades que novas linhas de crédito foram instituídas, sendo duas delas unicamente voltada ao complexo agroindustrial da cana-de-açúcar.

Participante histórico do desenvolvimento econômico brasileiro, o BNDES desde 1976 também já demonstrava sua preocupação ambiental ao firmar um convênio com a então Secretaria Especial de Meio Ambiente que visava o desenvolvimento com consciência ambiental. Assim, mais uma vez aliando os dois objetivos, foi lançado em 9 de abril de 2012 pela circular 17/2012 a linha de crédito Prorenova, que tinha como principal objetivo elevar a produção de cana-de-açúcar no país por meio da renovação e implantação de novos canaviais. Para a safra 2012/2013 estão previstos investimentos no valor de R\$ 2.400.000.000,00 somente do Prorenova como pode ser visualizado na tabela 12 da seção anterior. A segunda linha voltada estritamente ao setor é o já mencionado Programa de Apoio ao Setor Sucroalcooleiro (BNDES PASS), que tem como objetivo a estocagem de etanol combustível e se aplica a usinas produtoras de etanol, destilarias, empresas e comercialização e distribuição além de cooperativas produtoras (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2012; BERNARDINO, 2005; BNDES, 2012; MAPA, 2012).

Complementando as medidas ambientais e voltado para fontes de energias alternativas, o programa Energias Alternativas também do BNDES foi mais um programa de crédito implementado recentemente. Com valores mínimos de financiamento em R\$ 10 milhões, este programa pretende estimular a diversificação da matriz energética nacional de maneira sustentável, envolvendo atividades como a produção de energia elétrica por meio da cogeração de energia do setor sucroalcooleiro por meio da queima do bagaço da cana-de-açúcar (BNDES, 2012; MAPA, 2012).

Assim, programas de investimento como esses (ABC, Prorenova, Energias Alternativas e BNDES PASS) poderão ser importantes fontes de estímulo ao desenvolvimento e crescimento do setor sucroalcooleiro, pois ao objetivarem elevar a oferta de cana-de-açúcar, e projetos de cogeração, podem também elevar a produtividade do setor e a oferta de seus produtos como o etanol, reduzindo, portanto, a emissão de GEEs e atingindo os objetivos propostos como pode ser verificado no texto extraído de Embrapa (2006):

As políticas e os investimentos governamentais que afetam ou estimulam os biocombustíveis- destaque para a expansão da produção doméstica de etanol e

biodiesel visando à exportação em larga escala – precisam ser adequadamente avaliados e conduzidos pelas várias instituições e órgãos governamentais.

Por envolver novos negócios e tecnologias, com alto custo de implantação e longo prazo de maturação, é fundamental minimizar os riscos para o investimento privado, e ao mesmo tempo, maximizar a eficiência dos projetos de investimento (EMBRAPA, 2006, p. 37).

As figuras 15 e 16 por sua vez, demonstram o montante de desembolsos do BNDES para o setor sucroalcooleiro e a maneira como esses recursos são distribuídos, além da forma em que são ofertados, se diretamente ou por intermédio de bancos comerciais oficiais como o Banco do Brasil. Ao se analisar a figura 15 verifica-se que durante os anos de 2000 a 2004, os desembolsos não tiveram grandes variações, diferentemente do período 2004 a 2010 que foi marcado pelo aumento da participação do banco devido aos investimentos em estruturas feitos pelo setor sucroalcooleiro visando atender à demanda gerada principalmente pelos carros com tecnologia *flexfuel* (MILANEZ, NYKO, 2011).

Figura 15 – Desembolsos do BNDES para o setor sucroalcooleiro*

Fonte: MILANEZ, NYKO (2011).

*O índice geral de preços – Disponibilidade interna (IGP-DI) foi o indicador utilizado para deflacionar a série, cujo ano-base foi 2011.

O crescente envolvimento direto do BNDES é facilmente verificado, ao se observar a figura 16, principalmente na forma de ofertante e operador dos contratos das linhas de crédito para o setor sucroalcooleiro, sendo que em 2011 a participação direta chegou a quase igualar-se

com a indireta. Outro ponto evidente é o destaque do sudeste como principal tomador de recursos demonstrado pela figura 17. Destacando a predominância do elo industrial da cadeia produtiva do setor sucroalcooleiro está a figura 18, que sinaliza o investimento por elo da cadeia produtiva, indicando ainda que até o ano de 2010 mais investimentos eram realizados em projetos de cogeração do que na parte agrícola, tendência essa que parece ter se invertido em 2011.

Figura 16 – Distribuição dos desembolsos do BNDES por natureza da operação quanto ao setor sucroalcooleiro

Fonte: BNDES (2012).

Figura 17 – Distribuição dos desembolsos do BNDES por região referente ao setor sucroalcooleiro

Fonte: BNDES (2012).

Figura 18 – Distribuição dos desembolsos do BNDES por atividade produtiva do setor sucroalcooleiro

Fonte: BNDES (2012).

A participação do setor sucroalcooleiro nos desembolsos totais do BNDES segundo dados do próprio banco chegou a 4% em 2011, apesar da queda dos investimentos realizados pelo setor e consequente queda na utilização de recursos do banco no mesmo período, sendo somente o estado de São Paulo responsável por 45% deste total. Assim, levando em conta que a maioria dos projetos leva em média três anos para atingirem a maturação, e os investimentos em P&D, já na safra 2012/2013 o BNDES deve viabilizar capacidade industrial para a moagem de 110,7 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, gerando 5 bilhões de litros de etanol e 2.183 MW de potência elétrica (BNDES, 2012).

Um dos fatores que pode ter influenciado na baixa participação do setor junto as linhas de crédito do BNDES e que será melhor avaliado por meio dos dados obtidos junto ao setor apresentados nos resultados deste estudo, pode ainda ter sido o grau de endividamento de algumas plantas, o que inviabilizaria a aprovação e obtenção de novos recursos. Como pode ser observado na figura 19, apesar da redução do endividamento na safra 2009/10 em relação a anterior, o setor ainda apresenta um alto e crescente nível de comprometimento, o que pode explicar também o porquê de os montantes de crédito programado ser mais elevados do que o montante aplicado (BNDES, 2012; MAPA, 2012; RODRIGUES, 2013).

Figura 19- Endividamento médio do setor produtivo sucroalcooleiro – endividamento bruto sobre faturamento líquido das empresas

Fonte: UNICA apud RODRIGUES (2013)

Nota: As empresas que participaram da amostra utilizada para compor o gráfico foram responsáveis por 45% da cana processada no Centro/Sul do país na safra 2011/2012; endividamento bruto corresponde a dívida das empresas com o setor bancário e cooperativas; a receita líquida inclui energia elétrica e outros produtos vendidos pela empresa.

Ainda neste sentido, publicações recentes como Mendes (2012) e Perina Junior (2012), também destacam o baixo grau de adesão do setor sucroalcooleiro ao programa Prorenova e demonstram que somente 35% do dinheiro disponibilizado pelo BNDES foi de fato utilizado, que pode ser visualizado na figura 20. Diversos fatores foram citados como motivação para este cenário como a taxa juros, a burocracia envolvida o já mencionado endividamento do setor, as incertezas de mercado, além da necessidade do cadastramento ambiental, sendo que alguns destes “empecilhos” deverão ser confirmados ou refutados pela análise dos resultados deste trabalho.

Por fim, será aliando as características expostas ao longo deste trabalho do setor sucroalcooleiro com as linhas de crédito sustentável disponíveis do BNDES que o presente estudo pretende elucidar a importância deste tipo de crédito para o desenvolvimento sustentável brasileiro. Para isso será verificado de acordo com a metodologia proposta a importância das certificações ambientais voltadas ao complexo agroindustrial canavieiro para o desenvolvimento

e crescimento deste setor, que como demonstrado é vital para o cumprimento dos objetivos ambientais brasileiros frente a seus compromissos.

Figura 20 – Distribuição do volume de dinheiro solicitado pelas empresas no Prorenova

Fonte: BNDES e Itaú BBA apud MENDES (2012).

Nota: dados de dezembro de 2012

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa pretende avaliar os possíveis ganhos econômicos e financeiros que a presente configuração das certificações ambientais auferir ao setor sucroalcooleiro. Para tal objetivo, foi realizado um levantamento das linhas de crédito de sustentabilidade oferecidas pelo BNDES, além de uma análise das relações entre os diversos elos do setor sucroalcooleiro como usinas, fornecedores e órgãos representantes do setor no estado de São Paulo, dado que devido a recente disponibilização das linhas de crédito pesquisadas, e a dificuldade na mensuração dos custos ambientais, ainda não há muitos trabalhos sobre o tema proposto, evidenciando a necessidade de levantamento de dados primários, por meio de questionários, e do estudo de caso dos membros do setor, que possam nortear as relações entre o setor sucroalcooleiro, as certificações ambientais, os mercados atendidos e as linhas de crédito de sustentabilidade disponibilizadas pelo BNDES.

Para a primeira parte do estudo, (capítulos dois e três), foi realizada uma pesquisa exploratória que segundo os autores Gil (1999), Malhotra (2006) e Samara e Barros (2002) busca a caracterização do problema visando seu maior entendimento por meio de um primeiro contato com o tema a ser pesquisado. Dando seguimento a esta linha, para levantamento dos dados utilizados, além de ampla pesquisa bibliográfica por meio de documentos, relatórios, manuais e bancos de dados, que compõe uma importante base teórica para este trabalho e que estruturam seus capítulos, foi também adotado o método *survey*, que segundo Günther (2003) consiste em um conjunto de perguntas sobre determinado tópico em que se busca a opinião, interesses e outras informações a respeito do assunto, que em geral não estão disponíveis. Complementando essa linha, Gil (2002), diz que é por meio deste método que se torna possível um conhecimento de forma mais direta da realidade, pois as informações obtidas estão livres de análises prévias que podem ser subjetivas.

Finalmente, foi também utilizado o método de estudo de caso, que segundo destaca Yin (2005), é um método apropriado para as fases exploratórias e descritivas dos estudos, tendo ainda como uma de suas principais características, o fato de permitir uma análise hipotética que busca entender determinado fenômeno que vem ocorrendo, nas palavras do próprio autor:

Em resumo, o estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real, tais como

ciclos de vida individuais, processos organizacionais e administrativos, mudanças ocorridas em regiões urbanas, relações internacionais e a maturação de setores econômicos (YIN, 2005, p.20).

Assim, “O estudo de caso é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes” (YIN, 2005, p. 26), que neste trabalho se reflete no processo de certificação ambiental do setor sucroalcooleiro, adequando-se a proposta deste estudo. Porém, o autor ressalva que o estudo de caso é um dos métodos mais trabalhosos de pesquisa, requerendo tempo e preparo do pesquisador que o utiliza, e que não deve ser utilizado objetivando um resultado que leve a uma análise estatística, podendo até mesmo constituir uma barreira ao estudo, caso o pesquisador não seja criterioso.

Portanto, seguindo as regras anteriormente descritas, foi enviado um questionário via e-mail aos principais representantes do setor sucroalcooleiro paulista, dentre eles usinas, fornecedores, associações e para o BNDES com a finalidade de se confrontar as respostas obtidas e desta forma analisar a estrutura em que o setor sucroalcooleiro esta inserido. Essa abordagem seguiu a linha proposta por Richardson (2011) em que não é utilizado um instrumental estatístico para a análise das respostas obtidas, mas sim uma análise qualitativa para estabelecer uma relação entre as variáveis identificadas no estudo, dado que a obtenção de dados para uma análise quantitativa seria inviável uma vez que os elos do setor não se sentem a vontade para fornecer tais informações quando solicitadas.

Assim, a escolha da amostra representativa para o estudo deu-se de forma a captar um subconjunto da população que fosse capaz de representar o mais realisticamente possível as características dos elos envolvidos, apesar das dificuldades em se obter respostas adequadas devido a relutância de algumas empresas em repassar as informações requeridas.

4.1 Obtenção de dados

Os dados foram obtidos por meio de aplicação de questionários (que se encontram descritos no apêndice A) semiestruturados aos elos da cadeia produtiva do setor sucroalcooleiro. Foram selecionados grupos de usinas de grande, médio e pequeno porte de acordo com sua capacidade de moagem de cana-de-açúcar, além de instituições representantes dos fornecedores

de cana-de-açúcar de São Paulo e do setor como um todo no estado de São Paulo, representados na tabela 12, e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, BNDES. As usinas pesquisadas são unidades representativas deste estado, que por sua vez, como demonstrado ao longo do trabalho, é o maior estado produtor, o que permite inferir que as usinas contempladas são também representativas do setor brasileiro como um todo. Porém, é ainda necessário ressaltar o pequeno tamanho da amostra, devido principalmente a já referida indisposição por parte de alguns participantes em fornecer as informações requeridas ou mesmo participar do estudo.

Tabela 12 – Instituições selecionadas na amostra

Grupo	Unidades	Moagem
A	1 usina	5.015.700,00 toneladas
B	2 usinas	6.000.000,00 toneladas
C	1 usina	3.800.000,00 toneladas
D	9.000 cooperados	Não se aplica
E	Mais de 100 associados	Não se aplica

Fonte: dados da pesquisa.

⁽¹⁾ Representa os juros totais da linha incluindo encargos como TJLP e a remuneração da instituição financeira.

*Relativo as empresas médias grandes e grandes

Foram enviados 6 questionários por e-mail as usinas após contato via telefone, 3 desses retornaram respondidos, porém somente 2 de maneira satisfatória, sendo que do terceiro somente algumas informações básicas puderam ser obtidas. Além das usinas, foram também enviados mais dois questionários específicos, um para cada elo do setor entre cooperativa de fornecedores e associações representativas, ambos com retorno satisfatório.

Algumas questões discursivas são expostas contendo as respostas de cada elo, já que deste modo permitem uma melhor análise do objetivo proposto. Informações obtidas por meio dos sites das empresas participantes também serão adicionadas ao estudo como forma de complemento para a análise, como é o caso das linhas de crédito do BNDES descritas na tabela 13. Para preservar as identidades das empresas e instituições pesquisadas, cada grupo será

representado por uma letra (A, B, C, D) sendo as três primeiras referentes as usinas e a D e E representando a cooperativa e a associação pesquisadas.

Tabela 13 – Descrição dos programas de crédito disponibilizados pelo BNDES

PROGRAMA	JUROS a.a. ⁽¹⁾ .	LIMITE EM MILHÕES DE R\$		PRAZO DE PAGAMENTO (MESES)	CARÊNCIA (MESES)
		MÍNIMO	MÁXIMO		
BNDES AUTOMÁTICO	Depende da instituição credenciada	-	20	Depende da instituição credenciada	Até 6 meses da liberação do crédito
ABC	5%	-	1	120	24
PRORENOVA	0,9% ou 1,3%*	-	20	72	18
ENERGIA ALTERNATIVA	0,9%	10	-	192	-
PASS	8,70%	-	50	3	12

Fonte: BNDES (2013)

Nota ⁽¹⁾: taxa básica do BNDES.

*Para médias-grandes e grandes empresas.

4.2 Estrutura e variáveis do questionário

4.2.1 Características gerais, institucionais e financeiras

Na obtenção de características gerais foram analisadas as estruturas do grupo como: nome (sendo que cada grupo será representado por uma letra do alfabeto), moagem, (para determinar o grupo a qual a empresa representa se grande, médio ou pequeno porte) e estrutura financeira (para determinar o acesso do grupo ao crédito rural).

Quanto às questões institucionais, estas visam estabelecer como os grupos e fornecedores estão se relacionando e se adaptando com as questões e legislações ambientais, sendo que para isso foram consideradas as certificações e o processo de adaptação a legislação ambiental vigente.

Por fim, são avaliadas as informações referente as políticas de crédito sustentável ofertadas pelo BNDES e como o setor sucroalcooleiro vem se posicionando quanto a oferta do crédito e as exigências que devem ser atendidas para sua contratação.

4.3 Análise dos dados

A partir da obtenção dos dados, os mesmos foram classificados (selecionados) e tabulados para sua análise que posteriormente comprovará ou refutará a hipótese proposta por este trabalho. Como citado anteriormente, não será realizada uma análise estatística dos dados, somente seu conteúdo.

4.4 Problemas relativos a pesquisa

No caso do presente estudo, foi observado que devido às diversas variáveis relevantes que compunham os questionários enviados, ao encaminhar o documento a determinado setor da empresa/instituição, o mesmo o repassava para outras áreas, o que dificultou, e até mesmo desestimulou, em alguns casos, o processo de obtenção das respostas, o que justifica a baixa taxa de retorno das empresas contatadas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste item serão discutidos os resultados obtidos por meio dos questionários e de análise conjuntural econômica. Primeiramente, será verificada a hipótese de possíveis ganhos financeiros a partir das linhas de crédito sustentável disponíveis no mercado, sendo que posteriormente segue-se a análise sobre os ganhos econômicos que o setor sucroalcooleiro pode auferir das políticas de certificação.

5.1 Resultados e discussão sobre os ganhos financeiros

Como discutido ao longo da seção 3.2, nota-se que apesar do orçamento disponível para o crédito rural, apenas parte desse recurso tem sido de fato absorvido pelo setor sucroalcooleiro, como no caso da linha BNDES Prorenova, que desde o seu lançamento tem sido pouco demandada, movimento visível por meio da figura 20. Ao verificar as respostas dos questionários enviados as usinas e para a cooperativa (instituições A, B, C e D), tem-se a comprovação dessa tendência. Apesar de todas trabalharem com linhas do BNDES, somente a usina C afirmou operar com uma das linhas citadas na tabela 13, a linha Prorenova, sendo que a usina A e a cooperativa utilizam outras linhas do BNDES e também crédito de linhas de financiamento privado, e a usina B apesar de afirmar operar com o BNDES, não fez distinção sobre quais linhas contrata como pode ser verificado na tabela 14.

Tabela 14 – Origem das linhas de financiamento utilizada pela empresa/instituição e seu tipo

Empresa / Instituição	BNDES	Crédito Privado	Não contrata financiamentos
A	Opera - PRORENOVA	Opera – Linha BB CUSTEIO	-
B	Opera	Não	-
C	Opera – Linhas PRORENOVA, CUSTEIO AGRÍCOLA, CÉDULA RURAL E PROCER	Não	-
D	Opera – CRÉDITO RURAL E CUSTEIO	Opera - CUSTEIO	-

Fonte: dados da pesquisa

Esse resultado indica que há certa resistência na inserção dessas linhas no mercado. Quando questionadas a esse respeito, as empresas e instituições apontaram diversas razões para tal comportamento tais como: a taxa de juros praticada, o prazo de financiamento, as garantias exigidas para a sua liberação, o endividamento anterior dos cooperados, as adequações ambientais requisitadas e ainda a burocracia envolvida, demonstrados na tabela 15, mais uma vez corroborando os resultados já apresentados por Mendes (2012) e Perina Junior (2012) discutidas na seção 3.2.

Tabela 15 – Principais barreiras mencionadas que prejudicam a obtenção de crédito por meio do BNDES

Empresa/ Instituição	Taxa de juros	Endividamento Anterior	Adequação as exigências Ambientais	Prazo de pagamento	Outras
A	Sim	Não	Não	Sim	-
B	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	Garantias para o financiamento
D	Não	Sim	Sim	Não	Burocracia
E	Não	Sim	Não	Não	- Falta de informação a respeito das linhas e seus benefícios - Burocracia - Falta de integração das linhas - Operação por meio de bancos comerciais

Fonte: dados da pesquisa.

Quanto ao BNDES, quando questionado a respeito de um indicador que pudesse demonstrar a inserção do crédito ofertado especificamente para o setor sucroalcooleiro, por meio

do SIC (serviço de informação ao cidadão), o banco informou que não possuía tal acompanhamento, sendo que as análises disponíveis eram somente aquelas informações já tratadas ao longo da seção 3.2 do presente trabalho.

Na questão ambiental por sua vez, foi possível notar que ainda há problemas a serem eliminados antes que a certificação possa ser considerada uma realidade difundida para o setor como um todo. De acordo com a tabela 16, que lista a resposta do setor quanto as certificações, tem-se que as representantes A e C possuem o selo BONSUCRO, sendo que no caso da usina A, ela ainda detém o selo ISO 14001 e créditos de carbono.

Tabela 16 – Adesão à certificação ambiental

Empresa /Instituição	Possui Selo	Não possui Selo
A	Sim, ISO 14001, BONSUCRO e CRÉDITOS DE CARBONO	-
B	-	Não é certificada
C	Sim, BONSUCRO	-

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto aos fornecedores, tanto a cooperativa, quanto a usina A afirmaram trabalhar com fornecedores certificados, já a usina C disse não ter controle sobre este aspecto dos fornecedores, enquanto que a usina B afirmou não trabalhar com fornecedores, como pode ser visto na tabela 17. No caso da cooperativa D, não foi informado ao certo o percentual de cooperados certificados, somente que há adesão ao selo BONSUCRO e no caso da usina A, o selo ISO. A associação E por sua vez, não soube informar qual a porcentagem de seus associados ambientalmente certificada, citando como motivo, fatores tais como a diversidade dos selos existentes e suas diferentes finalidades.

Tabela 17 – Perfil ambiental dos fornecedores.

Empresa/Instituição	Há Certificação	Não Há certificação	Outros casos
A	Sim, ISO	-	-
B	-	-	Não opera com fornecedores
C	Sim, BONSUCRO	-	-
D	Sim, BONSUCRO	-	-
E	-	-	Não soube informar

Fonte: dados da pesquisa

Quando questionadas a respeito das dificuldades encontradas para a adesão aos selos, descrita na tabela 18, todos os elos entrevistados, com exceção da associação E, e da usina B que não é certificada, apontaram de média para alta a dificuldade quanto à certificação, sendo que, para a associação E, não há uma forma de fornecer a informação devido à variabilidade dos selos e dos processos para a obtenção destes, dado que para cada selo, haveria um determinado grau de dificuldade impossibilitando uma resposta de maneira geral.

Tabela 18 – Grau de dificuldade encontrado no processo de certificação

Empresa/Instituição	Nota de 0 a 5, sendo zero nenhuma dificuldade e cinco, alta dificuldade
A	3
B	Não se aplica
C	2
D	3
E	Não é possível chegar a uma informação agregada

Fonte: dados da pesquisa.

De acordo com as respostas descritas na tabela 19, fica evidente que fatores como os custos dos projetos, a burocracia envolvida e o processo de adequação institucional acabam por tornar a adesão complicada, sendo que a principal barreira destacada foi a falta de uma informação que direcione o caminho correto para a certificação. Vale destacar que para o elo E, o maior desafio enfrentado para a certificação está em como comprovar o cumprimento das medidas exigidas. Para a verificação de tais ajustes, muitas vezes é necessária a implementação de procedimentos específicos, por vezes custosos e nem sempre disponíveis. Assim, neste caso, é ressaltado que apesar de servir para difundir melhores práticas para o setor, a certificação poderia levar ao beneficiamento dos produtores que já possuem um melhor desempenho, afastando assim, os produtores e empresas menores do mercado.

Tabela 19 – Dificuldades encontradas no processo de certificação ambiental

Empresa/ Instituição	Custo do Projeto	Burocracia	Processo de adequação institucional	Outros
A	Sim	Sim	Sim	Falta de informação
B	-	-	-	-
C				Falta de informação
D	Sim	Sim	Sim	-
E	Sim	-	Sim	Dificuldade para a comprovação do cumprimento dos padrões exigidos Possibilidade de privilegio das empresas com melhor desempenho

Fonte: dados da pesquisa.

Apesar das ressalvas feitas quanto ao processo, os entrevistados de maneira geral se mostraram otimistas quanto à relação custo/benefício da certificação, respondendo de maneira

afirmativa, presente na tabela 20, quando questionados se a relação havia sido positiva para a empresa e cooperativa. A usina C por sua vez ressalta que o seu processo de certificação é recente, mas que em termos de imagem da empresa, já houve ganhos. Já para a associação E, mais uma vez, não seria adequado generalizar a informação, dado que essa relação será diferente para cada associado, porém aponta que a certificação tem sido uma tendência, mas que é o mercado que deverá ter participação fundamental na decisão do futuro desse caminho.

Tabela 20 – Relação custo X benefício da certificação

Empresa/Instituição	Relação Positiva	Relação Negativa	Outra
A	Sim	-	-
B	-	-	-
C	Sim	-	-
D	Sim	-	-
E	-	-	Não acha adequado generalizar esta informação.

Fonte: dados da pesquisa.

Para analisar o papel das certificações frente às linhas de crédito é necessário verificar ainda quais adequações foram feitas para atender as exigências dos selos e como essas modificações poderiam impactar no cumprimento de determinações especificadas pelas linhas de crédito discutidas ao longo deste texto.

Como mostra a tabela 21, tanto a empresa A, quanto a cooperativa D apontaram que foram necessárias a implementação de adequações a novas políticas trabalhistas, a instituição de projetos sociais voltados a qualificação profissional e a realocação de funcionários em virtude da mecanização como modificações para a obtenção dos selos, sendo que a empresa C apontou ainda modificações quanto ao seu processo de gestão e processos no campo.

De acordo com a circular 43/2012 do BNDES de 28 de junho de 2012, todas as linhas que atendem ao setor sucroalcooleiro citadas neste trabalho demandam a comprovação de

algumas adequações ambientais, sendo que grande parte destas exigências, senão a sua totalidade, também são demandadas ao longo do processo de certificação. Dada essa restrição, o processo de certificação representaria um passo a menos para a aprovação e liberação dos recursos das linhas citadas, reduzindo não somente os custos burocráticos, como também o tempo de espera.

Tabela 21 – Adequações no campo realizadas no processo de certificação

Empresa/ Instituição	Políticas trabalhistas	Projetos Sociais	Realocação de funcionários	Outros
A	Sim	Sim	Sim	-
B	-	-	-	-
C	-	-	-	Procedimentos de gestão/processos
D	Sim	Sim	Sim	-

Fonte: dados da pesquisa.

Com o intuito de comprovar ou refutar essa hipótese, foi questionado aos elos do setor se eles acreditavam que o processo de certificação levaria a algum benefício quanto a obtenção de linhas de crédito, e de que forma eles acreditavam que esses benefícios ocorreriam, os resultados estão descritos na tabela 22.

É possível verificar que todos os elos responderam de maneira afirmativa, com exceção dos elos B e E que não responderam. Quanto a quais seriam os ganhos, as empresas A e C e a cooperativa D destacaram a redução dos custos com os estudos comprobatórios necessários, a redução do tempo para liberação do recurso e o acesso a linhas de sustentabilidade, demonstrando que a certificação de fato pode representar ganhos financeiros para o setor nestes casos.

Finalmente cabe a análise quanto à hipótese de ganhos econômicos que o setor sucroalcooleiro pode auferir a partir do processo de certificação ambiental de seus produtos, tema da seção 5.2.

Tabela 22 – Benefício da certificação para contratação de crédito do BNDES

Empresa/Instituição	Há benefício	Não há benefício
A	Sim – redução de custo para formulação dos estudos necessários	
B	-	-
C	Sim- Redução do tempo para elaboração dos projetos	-
D	Sim- Redução do tempo para elaboração dos projetos e Acesso a linhas de sustentabilidade como Programa ABC, Energias Alternativas, etc.	-
E	-	-

Fonte: dados da pesquisa.

5.2 Resultados e discussão sobre os ganhos econômicos

De acordo com a teoria microeconômica, a diferenciação de produto garante a empresa uma fatia de mercado restrita, mesmo que por um pequeno período de tempo. Segundo Pindyck, Rubinfeld (2010), os produtos agrícolas em grande parte, estão próximos da concorrência perfeita, já que ofertam commodities. O setor sucroalcooleiro faz parte dessa descrição, sendo que sem a certificação, o produtor tem pouco, ou nenhuma influência sobre os preços de mercado de seu produto.

Como demonstrado ao longo deste trabalho por meio da vasta revisão bibliográfica sobre o assunto, e pelos dados expostos, há uma tendência de se exigir a certificação ambiental para a importação dos produtos do setor sucroalcooleiro, principalmente quanto ao etanol. Liderado pelos EUA, a partir das resoluções da *Environmental Protection Agency* (EPA), e pela União Europeia que determina sua política ambiental em relação aos combustíveis por meio da diretiva europeia, esse movimento restringe o mercado, que de outra forma seria perfeitamente (ou próximo de) concorrencial. Assim, ao se certificar ambientalmente, a empresa passa a operar em um mercado com características de concorrência monopolística, podendo influenciar no preço

de seus produtos obtendo a partir de então maiores ganhos que seus concorrentes, tanto nacionais (em um primeiro estágio), quanto internacionais (quando todo o setor brasileiro for certificado) (PINDYCK, RUBINFELD, 2010).

Há ainda outro mercado no qual o setor sucroalcooleiro vem ganhando cada vez mais destaque, o da produção/venda de energia elétrica, como verificado ao longo da seção 2.3. Neste caso, parte do ganho advém da negociação da energia elétrica produzida a partir dos processos de cogeração. É por meio desta característica intrínseca ao setor, que é praticamente autossuficiente na produção de energia elétrica, que as usinas ainda podem ao adequar seus processos, e exportar a energia excedente, além da receita dessa negociação, obter as RCEs. É a partir desta certificação que mais um mercado surge complementando os ganhos das usinas, o mercado dos créditos de carbono, como no caso da usina A deste estudo.

Porém, é importante ressaltar, que apesar dos diversos esforços tanto por parte do setor, quanto do governo feitos nessa área como, por exemplo, as linhas de crédito específicas de estímulo como a Energias Alternativas do BNDES, muitos passos ainda precisarão ser dados antes que os ganhos com a cogeração possam ser difundidos, dado que os baixos preços praticados nos leilões de energia, e a incerteza quanto ao funcionamento adequado do mercado oficial de carbono ainda representam barreiras a serem transpostas. Portanto, foi visando complementar o resultado obtido a respeito dos ganhos econômicos que o setor poderia auferir a partir do processo de certificação, que foi questionado ao elo E se dado que estes ganhos existem, quais seriam.

A associação E respondeu então que acredita que os ganhos se dariam a partir do já destacado atendimento da demanda de mercados que exigem certificação (caso da União Europeia), na obtenção de vantagens comparativas frente a outras empresas, na maior eficiência no processo produtivo e ainda na possibilidade de harmonização das demandas de diferentes clientes. Assim, esse resultado reforça a análise realizada e demonstra que apesar de existirem ganhos, será em grande parte, o comportamento futuro do mercado e das políticas ambientais os determinantes de quão importantes serão e de que maneira esses ganhos continuarão a se apresentar para o setor, sugerindo ainda, a necessidade de estudos futuros sobre o tema.

6 CONCLUSÃO

O presente estudo objetivou a análise do papel desempenhado pelas certificações ambientais frente aos ganhos que estas poderiam agregar ao setor sucroalcooleiro a partir do estudo de caso do setor paulista, tanto em questões econômicas, quanto financeiras. Para tal propósito foram coletados e trabalhados documentos, dados primários e secundários, artigos e estudos com a finalidade de elucidar se tais ganhos eram ou não existentes e de quais maneiras eles ocorreriam.

De acordo com os resultados descritos na seção 5, e pelas informações expostas ao longo de todo o trabalho, foi, portanto, possível concluir que a certificação ambiental no caso do setor sucroalcooleiro paulista representa de fato uma fonte de ganhos tanto econômicos, quanto financeiros, verificando-se ainda, que são os mercados restritos, e o mercado financeiro por meio das linhas de crédito disponibilizadas pelo BNDES, as principais fontes destes ganhos.

Apesar deste resultado, para que se possa mensurar a real magnitude desses ganhos, serão necessários estudos futuros, já que como analisado, no caso dos mercados restritos será o comportamento do setor quanto à certificação e ainda, as políticas nacionais voltadas a ele que determinarão em qual o grau em que os ganhos ocorrerão. Já para o mercado de crédito, apesar de seu baixo desempenho até o momento, e a relatada necessidade de ajustes que permitam uma convergência entre as necessidades do setor e os propósitos das linhas, as linhas ainda são muito recentes tendo se originado entre os anos de 2010 e 2012, o que pode estar afetando, e até mesmo “escondendo” seus reais resultados. Finalmente é preciso ressaltar que os resultados aqui obtidos, não podem/devem ser generalizados para o setor sucroalcooleiro brasileiro como um todo, já que este não foi o foco do presente trabalho que analisou somente elos do setor presente no estado de São Paulo.

REFERENCIAS

ABREU, M. P. (Org.). **A Ordem do Progresso**: 100 anos de política econômica republicana 1889 - 1989. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1990. 456 p.

AGÊNCIA Ambiental dos EUA reconhece etanol de cana como biocombustível avançado. **UNICA**. Disponível em: < <http://www.unica.com.br/noticia/201671192039673243/agencia-ambiental-dos-eua-reconhece-etanol-de-cana-como-biocombustivel-avancado/>>. Acesso em: 10 nov. 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Disponível em: < <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoGeracaoTipo.asp?tipo=5&ger=Combustivel&principal=Biomassa>>. Acesso em: 3 nov. 2012.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS VEÍCULOS AUTOMOTORES. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/>>. Acesso em: 15 abr. 2012.

ARAÚJO, P.F.C. **Política de crédito rural**: reflexões sobre a experiência brasileira. Brasília: CEPAL/IPEA, 2011. 65 p. (Textos para Discussão CEPAL-IPEA, 37).

BACHA, C.J.C., SILVA, G.S. Mudanças no modelo. **Revista Agroanalysis**, São Paulo, v.25, n.9, p. 34-35, set. 2005.

BANCO DO BRASIL. Disponível em: < www.bb.com.br>. Acesso em: 3 jan. 2013.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Resolução n 3896 de 17 de agosto de 2010. Institui, no âmbito do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura (Programa ABC). Disponível em: < http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2010/pdf/res_3896_v1_O.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2012.

_____. Resolução n 4055 de 29 de fevereiro de 2012. Institui linha de financiamento para estocagem de etanol combustível. Disponível em:< http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2012/pdf/res_4055_v1_O.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2012.

BERNARDINO, A.P.S. Fontes de recursos e atuação do BNDES sob uma perspectiva histórica. **Revista do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social**, Rio de Janeiro, v.12, n. 23, p. 53-72, jun. 2005.

BOLSA DE VALORES MERCADORIAS E FUTUROS DE SÃO PAULO. Novo Valor. Disponível em: < <http://www.bmfbovespa.com.br/novo-valor/pt-br/iniciativas/iniciativas-mercado-de-carbono.asp>>. Acesso em: 5 out. 2012.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL; CGEE.
Bioetanol de cana-de-açúcar: energia para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2008. 316 p.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Circular nº 17/2012:** Programa BNDES de apoio à renovação e implantação de novos canaviais – BNDES PRORENOVA. Rio de Janeiro, abr. 2012. 5 p.

_____. **Circular nº 36/2012:** Programa BNDES de apoio ao setor sucroalcooleiro – BNDES PASS. Rio de Janeiro, maio de 2012. 8 p.

_____. **Circular nº 43/2012:** Diretrizes e critérios ambientais para apoio do sistema BNDES ao setor de açúcar e álcool. Rio de Janeiro, jun. de 2012. 10 p.

_____. **Circular SUP/AGRIS nº 32/2012:** Programa para redução da emissão de gases de efeito estufa na agricultura - Programa ABC. Rio de Janeiro, maio de 2012. 8 p.

_____. **Energias alternativas.** Disponível em: < http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Produtos/FINEM/energias_alternativas.html>. Acesso em: 5 dez. 2012.

_____. **O setor sucroenergético em 2011.** Disponível em:< http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecime nto/setorial/Informe_22.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2012.

BELING, R. R.(Ed.). **Anuário Brasileiro da Cana-de-açúcar 2011.** Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2011. 128 p.

BONSUCRO. **BONSUCRO at a Glance.** Disponível em: < http://www.bonsucro.com/assets/bonsucro_at_a_glance.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2013.

BRASIL ajuda a cumprir metade utilização de biocombustíveis avançados. **UNICA.** Disponível em: < <http://www.unica.com.br/noticias/show.asp?nwsCode={547BE415-B92E-4D72-B8FA-4420D6DA7BFA}>>. Acesso em: 11 nov. 2012.

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências. Brasília, DF, 29 dez. 2009. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm>. Acesso em: 6 out. 2012.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 05 Abr. 2012.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Anuário estatístico da agroenergia 2010**. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Produção e Agroenergia – 2ª edição. Brasília, MAPA/ACS, 2011. 224p.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Plano Agrícola e Pecuário 2012/2013**. Brasília, 2012. 133 p.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Sistema de acompanhamento da produção canavieira, departamento da cana-de-açúcar e agroenergia**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Agroenergia/Orientacoes_Tecnicas/Usinas%20e%20Destilarias%20Cadastradas/DADOS_PRODUTORES_23-08-2012.pdf>. Acesso em: 10 set. 2012.

_____. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação. **Situação da ratificação do Protocolo de Quioto pelo Brasil**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/4458.html>>. Acesso em: 8 ago. 2012.

CAMARGO JUNIOR, A. S.; TONETO JUNIOR, R. Indicadores sócio econômicos e a cana-de-açúcar no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**. São Paulo, v.39, n.6, jun. 2009.

CANASAT. **Monitoramento da cana-de-açúcar**. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/index.html>>. Acesso em: 2 jan. 2013.

CARNEIRO, R. **Desenvolvimento em crise: a economia brasileira no ultimo quarto do século XX**. São Paulo: UNESP, IE – Unicamp. 2002. p. 309-398.

CGEE. **Sustainability of sugarcane bioenergy**. Brasília: CGEE. 2012. 360 p.

CONSELHO DOS PRODUTORES DE CANA-DE-AÇÚCAR, AÇÚCAR E ÁLCOOL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de Instruções**. Piracicaba: CONSECANA, 2006. 54p.

EMBRAPA. **Plano nacional de agroenergia 2006-2001**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2006. 110 p.

FARINA, E. M. Q; AZEVEDO, P.P.; SAES, M.SM. **Competitividade: mercado, estado e organizações**. São Paulo: Singular, 1997. 286 p.

FINGUERUT, J. **Sugarcane biomass potential**. Piracicaba: CTC, 2012. 7 diapositivos: color.

FREDO, C. E; BAPTISTELLA, C. S. L.; CASER, D. V.; VICENTE, M.C.M. Efeito da mecanização nos empregos. **Revista Agroanalysis**, São Paulo, v.32, n.4, p. 24-25, abr. 2012.

FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. 27 ed. São Paulo: Companhia editora Nacional, 1998. p. 5-18.

GIAMBIAGI, F.; VILLELA, A.A. (Org.). **Economia Brasileira Contemporânea: 1945-2004**. Rio de Janeiro: Campus, 2005. 425 p.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**, 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 195p.

_____. **Técnicas de pesquisa em economia e elaboração de monografias**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002. 221 p.

GOMES, P. M.; MONTAÑO, M. A expansão da cana-de-açúcar e o zoneamento agroambiental do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo. In CONGRESSO BRASILEIRO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO, 2012, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo, 2012. Disponível em:< http://avaliacaodeimpacto.org.br/wp-content/uploads/2012/10/068_zoneamento.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2012.

GOULARTE, B. S, ALVIM, A. M.. A comercialização de créditos de carbono e seu impacto econômico e social. **Análise**. Porto Alegre, v.22, n.1, p.72-88, jan./jun. 2011.

GÜNTHER, H. **Como elaborar um questionário**. UNB: Laboratório de Psicologia Ambiental, Brasília: UNB, 2003. 15 p. (Série Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais. Brasília, 1).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Banco de dados agregados. **SIDRA**. Tabela 1612 - Área plantada, área colhida, quantidade produzida e valor da produção da lavoura temporária da cana-de-açúcar. Disponível em: <
<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl3.asp?c=1612&n=0&u=0&z=t&o=1&i=P>>.
Acesso em: 8 set. 2012.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMICA APLICADA. Utilização do mecanismo de desenvolvimento limpo. Brasília, 2011. 29 p. (Comunicado do IPEA, 80) Disponível em:
< http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/110223_comunicadoipea80.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2013.

KOHLHEPP, G. Análise da situação da produção de etanol e biodiesel no Brasil. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 24, n. 68, p.223-253. 2010.

LEMME, C. F. Gestão Ambiental das Organizações e Avaliação de Impactos Ambientais: Um exame da controvérsia sobre valoração do meio ambiente. In: TEIXEIRA, A. C. (Org.). **A Questão Ambiental Desenvolvimento e Sustentabilidade**. Rio de Janeiro: FUNENSEG, 2004. p.87-100.

LINO, L.S. As regulamentações sobre as queimadas no setor sucroalcooleiro e seus efeitos sobre a estrutura fundiária: uma comparação entre Piracicaba e Ribeirão Preto. **Revista de Economia Agrícola**. São Paulo, v.57, n.2, p. 19-36, jul./dez. 2010.

LORA, B. A. **Potencial de geração de créditos de carbono e perspectivas de modernização do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo através do mecanismo de desenvolvimento limpo**. 2008. 134 p. Dissertação (Mestrado Programa Inter unidades de Pós-Graduação em Energia) – EP/FEA/IEE/IF, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MACEDO, Z. Os limites da economia na gestão ambiental. **Revista Margem**, São Paulo, n.15, p.203-222, jun. 2002.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 720 p.

MANZATTO, C. V. (Org.). **Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar**. Rio de Janeiro: Embrapa solos, 2009. 55 p.

MARQUES, D. S. P.; PAULILLO, L. F. O. Cadeia do Álcool combustível: o elo indústria-distribuição sob olhar da Economia dos Custos de Transação. **Informações Econômicas**. Fevereiro de 2009, v.39, n.2, p.25-34.

MECANIZAÇÃO atinge 81% da safra de cana no estado de São Paulo. **Folha de São Paulo**. São Paulo, 7 jan. 2013. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/ribeiraopreto/1210877-mecanizacao-atinge-81-da-safra-de-cana-no-estado-de-sp.shtml>>. Acesso em: 8 jan. 2012.

MELLO, P. C.; ROCHA, M. T. A Utilização de MDL e as Oportunidades de Negócio na Área de Comercialização de Créditos de Carbono. In: TEIXEIRA, A. C. (Org.). **A Questão Ambiental Desenvolvimento e Sustentabilidade**. Rio de Janeiro: FUNENSEG, 2004. p.105-122.

MENDES, H. Programa do BNDES para os canaviais decepciona e futuro ainda não foi decidido. **Novacana.com**. 12 dez. 2012. Disponível em: <<http://www.novacana.com/n/cana/plantio/programa-bndes-canaviais-decepciona-futuro-decandido-211212/>>. Acesso em: 2 dez. 2012.

MILANES, A.Y.; NYKO, D. **O future do setor sucroenergético e o papel do BNDES**. BNDES setorial. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecime nto/livro60anos_perspectivas_setoriais/Setorial60anos_VOL2Biocombustiveis.pdf>. Acesso em: 8 jan. 2013.

MONTEIRO NETO, A. Q. **O novo ciclo da cana**: estudo sobre a competitividade do sistema agroindustrial da cana- de- açúcar. São Paulo: Sebrae, 2005. 344 p.

MORAES, M. A. F. D. **A desregulamentação do setor sucroalcooleiro do Brasil**. Americana: Caminho Editorial, 2000. 238 p.

_____. O mercado de trabalho da agroindústria canavieira: Desafios e oportunidades. **Economia Aplicada**. São Paulo, v.11, n.4, p.605-619, out./dez. 2007.

_____. **Bioenergy**: social welfare and development. Piracicaba: GEMT, 2012. 20 diapositivos: color.

MORENO, L. M. **Transição da colheita da cana-de-açúcar manual para a mecanizada no estado de São Paulo**: cenários e perspectivas. 2011. 110 p. Dissertação (Mestrado Programa Inter unidades de Pós-Graduação em Energia) – EP/FEA/IEE/IF, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

NORTH, D.C. The new institutional economics and development, 1993. Disponível em: <http://netec.mcc.ac.uk/WoPEc/data/Papers/wpawuwpeh9309002.html>. Acesso em: 5 set. 2012.

PERINA JUNIOR, I. **BNDES Prorenova**: reflexões sobre seu desempenho. Rio de Janeiro: ORPLANA, 2012. 21 diapositivos: color.

PINTO, M. J. A. **Investimentos diretos estrangeiros no setor sucroenergético**. 2011. 171 p. Dissertação (Mestrado - Administração em Organizações) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto / USP. Ribeirão Preto, 2011.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. 7. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010. 647 p.

PRADO JUNIOR, C. **Formação do Brasil Contemporâneo**: Colônia. 23 ed. São Paulo: Brasiliense, 2006. p. 19-32.

RAÍZEN. Disponível em:< <http://www.raizen.com/pt/raizen/quem-somos.aspx>>. Acesso em: 5 set. 2012.

RAMOS, P. A **Agroindústria Canavieira e a Propriedade Fundiária no Brasil**. São Paulo: Hucitec, 1999. 245 p.

_____. A Evolução da Agroindústria Canavieira Paulista no Período 1946-1980: expansionismo agrário e características da estrutura de produção. **Informações Econômicas**. São Paulo, v. 31, n.8, p.14-32, ago. 2001.

RICHARDSON, R.J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2011. 389 p.

ROCHA, M. T. **Aquecimento global e o mercado de carbono**: uma aplicação do modelo CERT. 2003. 196 p. Tese (Doutorado em Agronomia – Fitopatologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

RODRIGUES, L. **Setor Sucroenergético**: formação de preços, dinâmica de mercado, evolução recente, desafios e perspectivas. Piracicaba: PECEGE, 2013. 58 diapositivos: color.

_____. **Futuro do setorsucroenergético**: potenciais, limites e perspectivas. Piracicaba: UNICA, 2012. 19 diapositivos: color.

SAMARA, B.S.; BARROS, J. C. de. **Pesquisa de Marketing**: conceitos e metodologia. 3 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 259 p.

SÃO PAULO (Estado). Lei n. 11.241, de 19 de setembro de 2002. Dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, 20 set. 2002.

_____. Protocolo Agroambiental. Protocolo de cooperação que celebram entre si, o Governo do Estado de São Paulo, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, a Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento e a União da Agroindústria Canavieira de São Paulo para a adoção de ações destinadas a consolidar o desenvolvimento sustentável da indústria da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo: GESP/SMA/SAA/ÚNICA, 04 de jun. de 2007. 3 p. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/cana/protocolo.pdf>> . Acesso em: 3 jul.2012.

_____. Secretaria do meio ambiente. **Balanço das emissões de gases do efeito estufa na produção e no uso do etanol no Brasil**. São Paulo, 2004. 32 p.

_____. Secretaria do Meio Ambiente. **Zoneamento agroambiental para o setor sucroalcooleiro**. 2008. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/zoneamento-agroambiental/>>. Acesso em: 2 dez. 2012.

_____. Resolução Conjunta SMA-088 de 19 de dezembro de 2008 corrigida pela Resolução Conjunta SMA/SAA 006 de 24 de setembro de 2009. **Diário Oficial Estadual**, São Paulo, 18 dez. 2008. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/resolucao/2008/Resolucao_SMA_88_2008.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2012.

SCHINDLER, W. Mercado voluntário/Chicago Climate – Exchange. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável – FBDS. In: WORKSHOP FUNBIO E AS OPORTUNIDADES FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS, abril de 2009. Disponível em: <http://www.fbds.org.br/fbds/article.php3?id_article=826>. Acesso em: 8 ago. 2010.

SECRETARIA DE PRODUÇÃO E AGROENERGIA. Departamento de cana-de-açúcar e agroenergia. **Anuário estatístico da Agroenergia 2010**. Brasília, 2011. 223 p.

SOUSA, E. L. L; MACEDO, I. C (Org.). **Etanol e bioeletricidade**: a cana-de-açúcar no futuro da matriz energética. São Paulo: Luc Projetos de comunicação, 2010. 314 p.

SOUZA, J. Z; AZEVEDO, P. F. Geração de energia elétrica excedente no setor sucroalcooleiro: um estudo a partir das usinas paulistas. **Revista de economia e sociologia rural**, Rio de Janeiro, vol. 44, n.2, p.179-199, abr./jun. 2006.

SOUZA, Z.J. **Energia Limpa: viabilidade e desafios – a bioeletricidade**. In: XIV Congresso Brasileiro de Energia, 25, 2012. Rio de Janeiro.

SCA. Etanol do Brasil. **Resumo da safra 11/12**. São Paulo, 2012. 53 p.

SERIGATI, F. C. O impacto dos veículos flex-fuel sobre o mercado de combustíveis no Brasil. In SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48, 2010, Campo Grande. **Anais eletrônicos ...** Campo Grande – MS, 2010. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/15/159.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2012.

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE SURVEILLANCE. Disponível em: <<http://www.sgsgroup.com.br/pt-BR/Service-by-Type-Path/Certification.aspx>>. Acesso em: 4 dez. 2012.

STOREL JUNIOR, A. O. **A potencialidade do mercado de açúcar orgânico para a agroindústria canavieira no estado de São Paulo**. 2003. 134 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Economia da Unicamp, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

TORQUATO, S. A.; RAMOS R. C. Protocolo agroambiental do setor sucroalcooleiro paulista: ações visando à preservação ambiental. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo. v.7, n.6, jun. 2012. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=12390>> . Acesso em: 6 out. 2012.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR. UNICADATA: Banco de dados da UNICA. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/historico-de-exportacao.php?idMn=22&tipoHistorico=9&acao=visualizar&idTabela=1226&produto=A%25C3%25A7%25C3%25BAcar&agregacao=2&destino=Oceania&periodicidade=civil&ano=2011>>, Acesso em: 8 ago.2012(a).

_____. UNICADATA: Banco de dados da UNICA. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/historico-de-producao-e-moagem.php?idMn=32&tipoHistorico=4&acao=visualizar&idTabela=1253&safra=2011%2F2012&estado=SP>>, Acesso em: 6 out. 2012(b).

_____. UNICADATA: Banco de dados da UNICA. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/historico-de-producao-e-moagem.php?idMn=31&tipoHistorico=2&acao=visualizar&idTabela=1275&produto=cana&safr aIni=1980%2F1981&safraFim=2011%2F2012&estado=RS%2CSC%2CPR%2CSP%2CRJ%2CMG%2CES%2CMS%2CMT%2CGO%2CDF%2CBA%2CSE%2CAL%2CPE%2CPB%2CRN%2CCE%2CPI%2CMA%2CTO%2CPA%2CAP%2CRO%2CAM%2CAC%2CRR>>, Acesso em: 6 out. 2012(c).

_____. **Etanol**: uma atitude inteligente. São Paulo: UNICA. 2012. 1 folder.

_____. **Sustentabilidade – Protocolo Agroambiental**. Disponível em:
<<http://www.unica.com.br/content/show.asp?cntCode={BEE106FF-D0D5-4264-B1B3-7E0C7D4031D6}>> . Acesso em: 4 dez. 2012.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE – UNFCCC.
Disponível em: < <http://cdm.unfccc.int/index.html>>. Acesso em: 6 out. 2012.

UNITED NATIONS. **Kyoto protocol to the United Nations framework convention on climate change**, 1998. Disponível em:< <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>>.
Acesso em: 3 nov. 2012.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Disponível em: <
<http://www.usdabrazil.org.br/home/>>. Acesso em: 19 maio de 2012.

VIEIRA, M. C. A. Setor Sucroalcooleiro Brasileiro: Evolução e Perspectivas. In: PULGA, F. P.; TORRES FILHO, E. T. (Org.). **Perspectivas do Investimento 2007/2010**. Rio de Janeiro: BNDES, 2007. p. 207-245.

YIN, R. K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. 3.^a ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p.

ANEXOS

ANEXO A – Questionário aplicado às usinas

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Economia, Sociologia e Administração

PROJETO: “O papel das certificações ambientais para a obtenção de ganhos econômicos e financeiros a partir dos programas de crédito de desenvolvimento sustentável do BNDES no setor sucroalcooleiro paulista”

Nome da Empresa	Nome do informante:
Endereço:	Posição:
Cidade	E-mail:
CEP:	Telefone:
Estado:	
Grupo ao qual pertence:	
Capacidade de moagem:	

Perfil do Crédito:

- 1) Com quais linhas de financiamento o grupo trabalha?

☐	BNDES	☐	Privada	☐	Não trabalha
--------------------------	-------	--------------------------	---------	--------------------------	--------------

- 2) Caso opere com alguma linha de financiamento, descrevê-la (ex: BNDES PASS, PRORENOVA, BB Custeio, etc)

- 3) Qual a principal barreira encontrada para a obtenção de crédito das linhas oferecidas pelo BNDES? (mais de uma resposta pode ser marcada)

☐	Taxa de juros	☐	Endividamento anterior	☐	Adequação as exigências ambientais
--------------------------	---------------	--------------------------	------------------------	--------------------------	------------------------------------

☐	Prazo de pagamento	☐	Outros - especificar
--------------------------	--------------------	--------------------------	----------------------

Perfil Ambiental:

- 1) O grupo possui algum tipo de certificação ambiental?

☐	Sim	☐	Não
--------------------------	-----	--------------------------	-----

- 2) Se possui certificação, qual selo possui?

☐	ISO	☐	BONSUCRO	☐	Créditos de carbono
☐	OUTROS (especifique)				

- 3) Encontrou alguma dificuldade durante o processo de certificação? De 0 (nenhuma) a 5 (não conseguiu a certificação), qual o grau de dificuldade encontrado?

- 4) Caso tenha encontrado dificuldade, qual foi a principal?

☐	Custo do projeto	☐	Burocracia	☐	Processo de adequação institucional
☐	Outro - especifique				

- 5) Houve a necessidade de busca por alguma empresa especializada para o processo de certificação?

☐	Sim	☐	Não	☐	Não se aplica
--------------------------	-----	--------------------------	-----	--------------------------	---------------

- 6) Quais as principais adequações feitas no campo em virtude do processo de certificação? (mais de uma opção poderá ser marcada).

☐	Adequação a novas políticas trabalhistas
☐	Instituição de projetos sociais voltados a qualificação profissional
☐	Realocação de funcionários dispensados em virtude da mecanização da colheita
☐	Outros - especificar

- 7) O custo/benefício da certificação foi positivo?

☐	Sim	☐	Não
--------------------------	-----	--------------------------	-----

- 8) Acredita que a certificação tenha impacto positivo no processo de obtenção de crédito por meio das linhas oferecidas pelo BNDES?

☐	Sim	☐	Não
--------------------------	-----	--------------------------	-----

- 9) Caso acredite que há benefício junto a obtenção de crédito, de que forma ele ocorre? (mais de uma opção poderá ser marcada)

☐	Redução do custo para formulação dos estudos demandados
☐	Redução do tempo para elaboração do projeto de requisição
☐	Acesso a linhas de sustentabilidade como Programa ABC, Energias Alternativas, etc
☐	Outros - especifique

10) Caso não possua certificação, o grupo pretende se certificar?

☐	Sim	☐	Não
--------------------------	-----	--------------------------	-----

11) Caso o grupo pretenda se certificar, em que estágio encontra-se o processo?

☐	Elaboração de projeto	☐	Aguardando selo	☐	Outros - especifique
--------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------	--------------------------	----------------------

12) Caso o grupo não pretenda se certificar, por que desta decisão?

☐	Custo do projeto	☐	Baixo retorno esperado	☐	Burocracia	☐	Outros - especifique
--------------------------	------------------	--------------------------	------------------------	--------------------------	------------	--------------------------	----------------------

Fornecedores:

1) Trabalha com fornecedores?

☐	Sim	☐	Não
--------------------------	-----	--------------------------	-----

2) Se sim, os fornecedores são ambientalmente certificados?

☐	Sim	☐	Não
--------------------------	-----	--------------------------	-----

3) Se sim, quais selos eles possuem?

☐	ISO	☐	BONSUCRO	☐	OUTROS (especifique)
--------------------------	-----	--------------------------	----------	--------------------------	----------------------

ANEXO B – Questionário enviado a cooperativa

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Economia, Sociologia e Administração

PROJETO: “O papel das certificações ambientais para a obtenção de ganhos econômicos e financeiros a partir dos programas de crédito de desenvolvimento sustentável do BNDES no setor sucroalcooleiro paulista”

Nome da Empresa	Nome do informante:
Área de atuação:	Posição:
Número de cooperados:	E-mail:
Endereço:	Telefone:
Cidade:	
CEP:	
Estado:	

Perfil do crédito:

- 1) Com quais linhas de financiamento a cooperativa trabalha?

☐	BNDES	☐	Privada	☐	Não trabalha
--------------------------	-------	--------------------------	---------	--------------------------	--------------

- 2) Caso opere com alguma linha de financiamento, descrevê-la (ex: PRORENOVA, BB Custeio, etc.).

- 3) Qual a principal barreira encontrada para a obtenção de crédito das linhas oferecidas pelo BNDES? (mais de uma resposta pode ser marcada)

☐	Taxa de juros	☐	Endividamento anterior	☐	Adequação as exigências ambientais
--------------------------	---------------	--------------------------	------------------------	--------------------------	------------------------------------

☐	Prazo de pagamento	☐	Outros - especificar
--------------------------	--------------------	--------------------------	----------------------

Perfil ambiental:

- 4) Os fornecedores possuem alguma certificação ambiental?

☐	Sim	☐	Não
--------------------------	-----	--------------------------	-----

5) Se possui certificação, qual selo possui?

☐	ISO	☐	BONSUCRO	☐	Créditos de carbono
☐	OUTROS (especifique)				

6) Qual a porcentagem de associados certificada?

7) Os associados tem encontrado alguma dificuldade durante o processo de certificação? De 0 (nenhuma) a 5 (não conseguiu a certificação), qual o grau de dificuldade encontrado?

8) Caso tenha encontrado dificuldade, qual foi a principal?

☐	Custo do projeto	☐	Burocracia	☐	Processo de adequação institucional
☐	Outro - especifique				

9) Quais as principais adequações feitas no campo em virtude do processo de certificação? (mais de uma opção poderá ser marcada).

☐	Adequação a novas políticas trabalhistas
☐	Instituição de projetos sociais voltados a qualificação profissional
☐	Realocação de funcionários dispensados em virtude da mecanização da colheita
☐	Outros - especificar

10) O custo/benefício da certificação foi positivo ao ver da cooperativa?

☐	Sim	☐	Não
--------------------------	-----	--------------------------	-----

11) A cooperativa acredita que a certificação tenha impacto positivo no processo de obtenção de crédito por meio das linhas oferecidas pelo BNDES?

☐	Sim	☐	Não
--------------------------	-----	--------------------------	-----

12) Caso acredite que há benefício junto a obtenção de crédito, de que forma ele ocorre? (mais de uma opção poderá ser marcada)

☐	Redução do custo para formulação dos estudos demandados
☐	Redução do tempo para elaboração do projeto de requisição
☐	Acesso a linhas de sustentabilidade como Programa ABC, Energias Alternativas, etc
☐	Outros - especifique

ANEXO C – Questionário enviado a associação

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Economia, Sociologia e Administração

PROJETO: “O papel das certificações ambientais para a obtenção de ganhos econômicos e financeiros a partir dos programas de crédito de desenvolvimento sustentável do BNDES no setor sucroalcooleiro paulista”

Nome da Empresa	Nome do informante:
Área de atuação:	Posição:
Número de associados	E-mail:
Endereço:	Telefone:
Cidade:	
CEP:	
Estado:	

Perfil do crédito:

- 1) Na opinião da associação, qual tem sido a principal barreira encontrada pelo setor sucroalcooleiro para a obtenção de crédito das linhas oferecidas pelo BNDES? (mais de uma resposta pode ser marcada)

☐	Taxa de juros	☐	Endividamento anterior	☐	Adequação as exigências ambientais
--------------------------	---------------	--------------------------	------------------------	--------------------------	------------------------------------

☐	Prazo de pagamento	☐	Outros - especificar
--------------------------	--------------------	--------------------------	----------------------

Perfil ambiental:

- 2) Qual a porcentagem de associados está ambientalmente certificada atualmente?
- 3) Na opinião da associação, os associados tem encontrado alguma dificuldade durante o processo de certificação? De 0 (nenhuma) a 5 (não conseguiu a certificação), qual o grau de dificuldade encontrado?
- 4) Na opinião da associação, qual a principal dificuldade quanto ao processo de certificação ambiental?

☐	Custo do	☐	Burocracia	☐	Processo de adequação institucional
--------------------------	----------	--------------------------	------------	--------------------------	-------------------------------------

	projeto			
	Outro - especifique			

5) Ao ver da associação, o custo/benefício da certificação foi positivo?

	Sim		Não
--	-----	--	-----

6) A associação acredita que a certificação tenha impacto positivo no processo de obtenção de crédito por meio das linhas de crédito ambiental oferecidas pelo BNDES?

	Sim		Não
--	-----	--	-----

7) Caso acredite que há benefício junto a obtenção de crédito, de que forma ele ocorre? (mais de uma opção poderá ser marcada)

	Redução do custo para formulação dos estudos demandados
	Redução do tempo para elaboração do projeto de requisição
	Acesso a linhas de sustentabilidade como Programa ABC, Energias Alternativas, etc
	Outros - especifique

8) Quais os principais ganhos que o setor espera obter por meio do processo de certificação ambiental? (mais de uma opção pode ser marcada)

	Mercados restritos (ex: União Europeia)
	Maior demanda pelo etanol no mercado interno devido ao seu caráter de combustível renovável/verde
	Aumento dos ganhos devido a venda de energia elétrica excedente
	Aumento dos ganhos por meio dos créditos de carbono
	Outros (especificar)
	Não espera obter ganhos, somente está se adequando ao mercado