

Universidade de Brasília
Centro de Desenvolvimento Sustentável

**Certificação ambiental para o etanol brasileiro:
falácia ou real contribuição para a promoção do
Desenvolvimento Sustentável do setor?**

Alberto dos Santos Cabral

Orientador: Prof. Dr. Saulo Rodrigues Pereira Filho

Tese de doutorado

Política e Gestão Ambiental

Brasília - DF, maio de 2013

CABRAL, Alberto dos Santos

Certificação ambiental para o etanol brasileiro: falácia ou real contribuição para a promoção do Desenvolvimento Sustentável do setor?

Brasília, 2013.

274 p. : il.

Tese de Doutorado. Centro de Desenvolvimento Sustentável.

Universidade de Brasília, Brasília.

1. Desenvolvimento Sustentável 2. Cana-de-Açúcar 3. Etanol 4. Certificação Ambiental 5. União Europeia

I. Universidade de Brasília. CDS.

II. Título.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta tese e emprestar ou vender tais cópias, somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta tese de doutorado pode ser reproduzida, sem a autorização por escrito do autor.

Alberto dos Santos Cabral

Universidade de Brasília
Centro de Desenvolvimento Sustentável

**Certificação ambiental para o etanol brasileiro:
falácia ou real contribuição para a promoção do
Desenvolvimento Sustentável do setor?**

Alberto dos Santos Cabral

Tese de Doutorado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para obtenção do Grau de Doutor em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração em Política e Gestão Ambiental.

Aprovado por:

Saulo Rodrigues Pereira Filho, Dr. (Universidade de Brasília – CDS)
(Orientador)

Donald Rolfe Sawyer, Dr. (Universidade de Brasília – CDS)
(Examinador Interno)

Magda Eva Soares de Faria Wehrmann, Dr^a. (Universidade de Brasília – CDS)
(Examinador Interno)

Paulo Celso dos Reis Gomes, Dr. (Universidade de Brasília – FT)
(Examinador Externo)

Tadeu Fabrício Malheiros, Dr. (Universidade de São Paulo – EESC/CRHEA)
(Examinador Externo)

Aos meus pais,
Genilda Edília Santos
Américo Graciano Cabral

AGRADECIMENTOS

Uma das tarefas mais complexas de uma Tese de Doutorado é a redação dos agradecimentos, um misto entre liberdade e o peso da responsabilidade que se avizinha em apenas uma lauda. Início os agradecimentos pela Universidade de Brasília, pelo modo leve de integrar seu corpo discente, em seu espaço, de forma indelével e, à Universidade Federal da Paraíba, por me permitir o avanço profissional e pessoal.

À minha esposa, Shirley, pela presença constante, apoio, amor e carinho que sempre me conforta e incentiva. A meus filhos Eloá, Aimée e Daniel, por compreenderem as ausências necessárias e, por colaborarem muito, sendo quem são.

Aos queridos que fiz em BSB, Maria Neuza, Valéria Gentil, Christian Della Guistina, Maira Smith, João Paulo, Daniela Rocco, Gilberto, Marcelo, Ana Paula, Nathan Debortoli, Eleusina Rodrigues, Antônio Mota, Venícius Mendes, Márcia Rodrigues, Maurício Diana, Mariana Jansen, Lincoln Guabajara, Maíse Rodrigues, Vinicius Lages, meu agradecimento por terem compartilhado comigo, horas tensas e maravilhosas. Em meu coração, vocês não pagam aluguel! Neuza, Lages, João, Rocco, Gentil e Guistina, o espaço de vocês é duplex!!!

Aos queridos d'além mar, Mariana Santos, Su-Mia Akin, Hongguang Nie, Annet Grol Reina Pasma, Julia Backhaus e Chang Chiung. Vocês tornaram muito mais gostosa a temporada no ICIS. Sinto falta das conversas, comidas (as nossas, faz favor!) dos aperreios, das noites em claro nas pesquisas, das minhas caminhadas, dos -6°C (melhor temperatura da face da terra). Torço para que nos reencontremos mais vezes. Saudades muitas.

A meu orientador Saulo Rodrigues Pereira Filho, pela generosidade, atenção, liberdade e pelos momentos de orientação sempre enriquecedores. Muito obrigado mesmo.

Ao professor Tadeu Fabrício Malheiros por me acolher de maneira especial em seu grupo de pesquisa na EESC/ USP, viabilizando toda a pesquisa na Holanda e em São Paulo. Não esquecerei. Muito obrigado.

Ao professor Donald Rolfe Sawyer, por ter sido meu primeiro professor no CDS, e ter também contribuído para o resultado dessa tese. Muito obrigado.

À professora Magda Eva Soares de Faria Wehrmann, por sua visão do papel do doutorando, como membro, capaz de contribuir mais efetivamente na docência. Experimentei sua metodologia na Maastricht University/ICIS e posso afirmar que, além de motivadora, foi um divisor de águas. Muito obrigado.

Ao professor Paulo Celso dos Reis Gomes, honrando-me com sua presença em minha banca examinadora. Muito obrigado.

Ao professor Mário Alejandro Perez Rincon, da Universidad del Valle - Instituto CINARA, Colômbia, juntamente com o grupo de pesquisa do professor Tadeu, por terem auxiliado ricamente na construção dos questionários e nas discussões durante as manhãs e tardes no Broa, num momento crucial da pesquisa. Muito obrigado!

À Neide Miele, Gualberto, Walter, Orlando, Aderaldo e Adeilda, Almir, Romero e Miriam, Lula e Leila, Adamastor, Salomé e Clerton, obrigado pelo apoio incondicional.

Aos profissionais que disponibilizaram parte do seu tempo para atender às constantes ligações/ e-mails e responder às questões formuladas. Muito obrigado.

Ao CNPQ e a Capes pelo auxílio financeiro para realização dessa pesquisa.

A Deus pela conclusão de mais essa etapa em minha vida. Amém!!!

RESUMO

Um setor marcadamente heterogêneo e fragmentado, tornou-se fruto de um conjunto de políticas públicas que buscavam fazer frente aos desequilíbrios da balança comercial. Com um sistema de produção baseado no uso intensivo de mão-de-obra, máquinas e agroquímicos, responsável por intensa degradação ambiental, por problemas na expansão da sua fronteira agrícola, pela apropriação assimétrica de informações e poder que persistem em circundar a atividade. Todo esse processo é um grande desafio, não apenas para os empresários, mas para o conjunto de stakeholders que circunda a questão. A certificação ambiental visa atestar o comportamento “adequado” de produção de uma parte determinada da empresa. Isso ocorre sempre, tendo em vista um conjunto de regras e normas estabelecidas por entidades privadas. Numa primeira análise, um esquema de certificação ambiental é bastante positivo, pois a força do mercado obriga a empresa, que quer se manter competitiva, a adotar, de modo “voluntário”, compromissos com o cumprimento da legislação e com a melhoria contínua da qualidade ambiental dos sistemas produtivos. No entanto, por ser um instrumento autorregulado, surgem também dúvidas fundadas sobre as auditorias. Estas envolvem entes privados que, sob a lógica de mercado, assumem formas restritivas de participação não cidadã, mas de consumidores. Na mesma direção, a experiência brasileira tem comprovado que a promoção da sustentabilidade do setor, tem se mostrado muito dependente das ações coercitivas de comando e controle do Ministério Público do Trabalho (MPT). As certificações ambientais, sob a ótica da dimensão econômica, são necessárias, por viabilizar o fator de competitividade. No entanto, para as dimensões ambiental e social, talvez não apresentem essa necessidade de forma tão evidente, pois a legislação brasileira é suficientemente rigorosa para garantir condições de trabalho razoáveis e, se cumprida, pode atender às necessidades de desempenho socioambiental do setor. Desse modo, não se pode considerar as certificações ambientais, como condição suficiente a um processo mais sustentável, pois só alcançam a dimensão econômica da questão, não atendendo eficazmente às dimensões ambiental e social. A questão central que se coloca nesse momento é a necessidade da construção de um modelo híbrido de gestão ambiental ou socioambiental capaz de captar eficazmente os aspectos ambientais e sociais e, promover uma mudança de comportamento do setor, que considere instrumentos de comando e controle, quer legislação, quer coerção (haja vista o papel desempenhado pelo Ministério Público do Trabalho) e instrumentos econômicos de gestão voluntários, instrumentos de mercado que utilizam o lucro, o fator econômico, como moeda importante para se induzir a um desenvolvimento mais limpo, conseqüentemente da direção do desenvolvimento sustentável.

Palavras chave:

Desenvolvimento Sustentável, Certificação Ambiental, Cana-de-Açúcar, Etanol, União Europeia.

ABSTRACT

A highly heterogeneous and fragmented sector, artifact of a set of public policies fostered to cope with an unfair balance of trade. A productivity system based in intense labor, machinery and agrochemicals, responsible for strong environmental degradation: agriculture frontier expansions issues; asymmetric appropriation of information; and the empowerment that persists to circle the activity. All this processes are a great challenge, not solely for entrepreneurs but for stakeholders encircling the question. Environmental certification aims to attest an "adequate" behavior of production in a determined part of a company. This always occurs in an established set or rules, and norms, by private entities. In a first analysis, a scheme of environmental certification is very positive, because the market obligates the companies - desiring to maintain its competitiveness - to adopt commitments and compliances voluntarily, thus continuously enhancing environmental quality in productive systems. However, because it is an auto-regulated instrument, skepticism arises in audits. These, which involve private entities under the market logic, assume restrictive forms of non-citizen participation, but consumers. In the same direction, Brazilian experiences have proved that the sustainability promotion in the sector has showed high dependency on command and control coercive actions, for instance from the Public Ministry of Labor (MPT). Accordingly, environmental certification under the optic of an economic dimension is necessary to solidify a viable competitiveness factor. Nevertheless, to environmental and social dimensions, these necessities are not so evident, because Brazilian legislation is sufficiently rigorous to guarantee reasonable labor conditions, and if enforced, it could attend the socioenvironmental necessities of the sector. Hence we cannot consider environmental certifications as a sufficient condition to a sustainable process, because they are not effective serving the environmental and social dimensions, as they only reach the economic dimension of the question. Today the main question lies in the need of building a hybrid model of environmental management (socioenvironmental), able to effectively attract environmental and social aspects promoting a behavior change in the sector. This change may consider command and control instruments, legislation, or coercion, economic volunteer manageable instruments, market instruments using profit, and the economic factor as currency inducing a more clean development towards sustainability.

Keywords: Sustainable Development, Environmental Certification, Sugar Cane, Ethanol, European Union.

RESUMEN

Un sector marcadamente heterogéneo y fragmentado, producto de un conjunto de políticas públicas que intenta hacer frente a los desequilibrios de la balanza comercial. Un sistema de producción basado en el uso intensivo de mano de obra calificada, maquinaria y agroquímicos, responsable por la degradación del medio ambiente. A esto conjugase problemas de expansión de frontera agrícola, la apropiación de la información asimétrica y poder que circundan la actividad. El proceso es todo un gran reto, no sólo para los negocios, sino también para los grupos de interés que cercean el tema. La certificación ambiental está destinada a certificar la conducta "apropiada" de la producción en una parte específica de una empresa. Esta, siempre tiene en vista un conjunto de normas y estándares establecidos por las entidades privadas. A primera vista, un sistema de certificación ambiental es muy positivo, porque la fuerza del mercado obliga a la empresa - que desea ser competitiva - adoptar compromisos "voluntarios", basados en una mejora continua de calidad ambiental de los sistemas productivos. Sin embargo, por ser un instrumento de auto-regulación surgen dudas en su proceso de auditorías. Estos, incluyen las entidades privadas que bajo la lógica del mercado toman formas restrictivas de la participación no-ciudadana, aunque de consumidores. En el mismo sentido, la experiencia brasileña ha enseñado que la promoción de la sostenibilidad en el sector ha sido muy dependiente de las acciones coercitivas de comando y control del Ministerio de Trabajo (MPT). Certificaciones ambientales desde la perspectiva de la dimensión económica son necesarias para permitir el factor de competitividad. Sin embargo, para las dimensiones ambientales y sociales, esta necesidad no es así evidente, porque la legislación brasileña es lo suficientemente rigurosa para asegurar condiciones razonables de trabajo, y si cumplidas pueden satisfacer las necesidades de desempeño social y ambiental del sector. Por lo tanto, no podemos considerar que las certificaciones ambientales son condición suficiente para un proceso más sostenible. La cuestión central que se plantea en este punto, es la necesidad de construir un modelo híbrido de gestión del medio ambiente, capaz de capturar con eficacia los aspectos ambientales y sociales, y promover un cambio de comportamiento en la industria. Esto puede darse por medio de: instrumentos de mando y control, legislación o la coacción (teniendo en cuenta el papel desempeñado por el MPT), instrumentos económicos para la gestión voluntaria, el uso de instrumentos de mercado y lucro, y el carácter económico como factor importante para inducir a la dirección del desarrollo sostenible.

Palabras clave: Desarrollo Sostenible, Certificación Ambiental, Caña de Azúcar, Etanol, la Unión Europea.

RÉSUMÉ

Un secteur très hétérogène et fragmenté, artefact d'un ensemble de politiques publiques encouragé à faire face à un équilibre inéquitable du commerce. Un système de productivité basé au travail, des machines, et des produits agrochimiques intenses, responsables pour la dégradation de l'environnement à cause de: une agriculture en pleine expansion de ses frontières, l'appropriation asymétrique de l'information, et l'autonomisation qui persiste à encercler l'activité. Tous ces processus sont de grand défi, non seulement pour des entrepreneurs, mais aussi pour des acteurs qui entourent la question. La certification environnementale vise à attester un «adéquat» comportement de la production dans une partie déterminée d'une Entreprise. Cela se produit toujours dans un ensemble des règles et des normes établi par des entités privées. Dans une première analyse, un programme de certification environnementale est très positif, parce que le marché oblige les entreprises - désireuses de maintenir sa compétitivité - à prendre des engagements et des conformités volontairement, donc en permanent amélioration de la qualité environnementale des de ses systèmes de production. Cependant, parce qu'il est un instrument autorégulé, le scepticisme est fréquent dans les audits. Ceux-ci, qui impliquent des entités privées dans le cadre de la logique de marché, prennent des formes restrictives de non-participation des citoyens, mais des consommateurs. Dans le même sens, une expérience au Brésil, a indiqué que la promotion durable de ce secteur a montré une forte dépendance des actions coercitives de commande et contrôle du Ministère Public des Travail (MPT). En conséquence, la certification environnementale dans une dimension économique est nécessaire comme facteur de compétitivité viable. Néanmoins, aux dimensions environnementales et sociales, ces besoins ne sont pas si évidents, parce que la législation brésilienne est suffisamment rigoureuse pour garantir des conditions de travail raisonnable, et si appliqué, pourrait assister aux nécessités socio-environnementales du secteur. Par conséquence, nous ne pouvons pas considérer les certifications environnementales comme une condition suffisante pour un processus durable, car ils ne sont pas si efficaces au service des dimensions environnementales et sociales. A savoir qu'ils ne touchent pas que la dimension économique de la question. Aujourd'hui, la interrogation réside dans la nécessité de construire un modèle hybride de gestion de l'environnement (socio-environnemental), capable d'attirer efficacement les aspects environnementaux et sociaux, favorisant un changement de comportement dans le secteur. Cela peut envisager des instruments de commande et de contrôle, la législation ou la coercition, les instruments économiques bénévoles à gérer, l'aide des instruments du marché lucratif, et le facteur économique, en tant que monnaie d'induction d'un développement vers la durabilité.

Mots-clés: Le développement durable, la certification environnementale, la canne à sucre, l'éthanol, l'Union européenne.

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Demonstrativo dos objetivos a serem alcançados com as perguntas	28
Quadro 02	Demonstrativo dos objetivos a serem alcançados com as perguntas	29
Quadro 03	Procedimentos de análise	33
Quadro 04	Impactos da cultura canavieira sobre o meio físico	52
Quadro 05	Impactos da cultura canavieira sobre a fauna	52
Quadro 06	Rejeito, origem, composição e reuso/reciclo da cana	57
Quadro 07	Comparação entre a nova escravidão e o antigo sistema	86
Quadro 08	A evolução da percepção do paradigma ambiental	97
Quadro 09	Dez medidas de sucesso empresarial e Dez dimensões de performance da sustentabilidade corporativa	106
Quadro 10	Diferentes abordagens da gestão ambiental empresarial	112
Quadro 11	Potencialidade de algumas matérias primas açucaradas e amiláceas em carboidratos e etanol	114
Quadro 12	Tipos de biocombustíveis, tecnologias de sua produção e fontes de biomassa	116
Quadro 13	Legislação Brasileira vinculada às emissões atmosféricas de origem veicular com adaptações	123
Quadro 14	Classificação das certificações	136
Quadro 15	Normas/certificações aplicáveis ao setor sucroalcooleiro	136
Quadro 16	Elementos de um sistema eficaz de certificação para biocombustíveis	144
Quadro 17	Iniciativas em curso de princípios de sustentabilidade para biomassa e bioenergia	145
Quadro 18	Alguns modelos da constelação apresentada na figura 19	147
Quadro 19	Indicadores bioenergéticos e seus pilares	149
Quadro 20	Princípios, critérios, indicadores e parâmetros da Certificação Bonsucro	163
Quadro 21	Balanço do atendimento de critérios e princípios	169
Quadro 22	Compilação entre os aspectos de sustentabilidade / questões abordadas no âmbito das Iniciativas compulsórias, voluntárias e <i>scorecards</i>	171
Quadro 23	Três diferentes arenas competitivas em biocombustíveis e bioprodutos	180
Quadro 24	Tipologia da Inovação no Setor Sucroenergético	186
Quadro 25	Resumo das oportunidades e ameaças	193
Quadro 26	Resumo dos pontos fortes e fracos por área estratégica	194
Quadro 27	Matrix SWOT/ percepções do conjunto de atores	199
Quadro 28	Matrix SWOT/ percepções do conjunto de atores – dimensão econômica	201
Quadro 29	Matrix SWOT/ percepções do conjunto de atores – dimensão ambiental	203
Quadro 30	Matrix SWOT/ percepções do conjunto de atores – dimensão social	205

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Produtos e subprodutos da cana-de-açúcar	34
Figura 02	Os Números do Setor.	44
Figura 03	Crescimento da População	47
Figura 04	População e estágios de desenvolvimento X consumo diário	47
Figura 05	Variações na temperatura da superfície terrestre nos últimos 140 anos	47
Figura 06	Premissas dos cenários de projeção 2000-2030	48
Figura 07	Análise do o ciclo de vida do etanol produzido de diversas matérias-primas	50
Figura 08	Dimensões envolvidas no impacto ambiental na produção da cana-de-açúcar	52
Figura 09	Troca de gases com a atmosfera	53
Figura 10	Prazo para a eliminação da palha de cana em São Paulo	55
Figura 11	Curva de Tendência da Taxa de Captação de Água na Indústria Canavieira	56
Figura 12	Quantidade média de agrotóxicos consumidos em diferentes culturas	59
Figura 13	Áreas protegidas listadas no WDPA a partir de 2003	60
Figura 14	Principais impactos ambientais e sociais da agroindústria da cana-de-açúcar	65
Figura 15	Indicadores de produtividade da agroindústria canavieira no Brasil, 1975/2000	66
Figura 16	Evolução da área de Produção de Cana-de-Açúcar de 1975 a 2009	71
Figura 17	Modelo das 5 Forças de Porter	102
Figura 18	Perspectivas para a produção de biocombustíveis	115
Figura 19	Proliferação de iniciativas de sustentabilidade e sistemas de certificação	147
Figura 20	Indicação das principais regiões onde os governos desenvolvem/incluem princípios de sustentabilidade de biomassa e bioenergia, nas suas políticas	153
Figura 21	Classificação dos esquemas de certificação	161
Figura 22	Famílias de Novos Produtos	175
Figura 23	Esquema comparativo – Refinaria de Petróleo e Biorrefinaria	188
Figura 24	Matriz SWOT	191
Figura 25	Análise SWOT da cadeia produtiva da cana	192

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Lavoura temporária cana-de-açúcar (área plantada - hectares)	41
Tabela 02	Lavoura temporária cana-de-açúcar (quantidade produzida – Ton.)	41
Tabela 03	Áreas de pastagens no Estado de São Paulo	61
Tabela 04	Efetivo de bovinos e área média de pastagem por cabeça de bovino – série histórica 1920/2006	62
Tabela 05	Área de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo – Ano safra 2008/09	62
Tabela 06	Efetivo dos rebanhos por cabeças	63
Tabela 07	Série histórica 1999/2009 – Área de terra, florestas, agrícola, aráveis, culturas permanentes, outros terrenos, prados e pastagens permanentes	64
Tabela 08	Lavoura temporária/ Área plantada	71
Tabela 09	Lavoura temporária/ Quantidade produzida	72
Tabela 10	Número e percentagem de trabalhadores resgatados da condição de trabalho escravo por atividade e ano	85

LISTA DE CARTOGRAMAS

Cartograma 01	Áreas de unidades de conservação e de terras indígenas	61
Cartograma 02	Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar	128

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01	Preços Nominais do Petróleo tipo Brent em US\$/Barril	38
Gráfico 02	Lavoura Temporária Cana-de-açúcar – área plantada	41
Gráfico 03	Lavoura Temporária Cana-de-açúcar – quantidade produzida	42
Gráfico 04	Balanço de oferta e demanda/ arroz	72
Gráfico 05	Balanço de oferta e demanda/ feijão	73
Gráfico 06	Balanço de oferta e demanda/ milho	73
Gráfico 07	Balanço de oferta e demanda/ trigo	74
Gráfico 08	Produção de etanol Brasil/ EUA e área plantada no Brasil	196

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2BSvs – Biomass Biofuels Sustainability Voluntary Scheme
2G – Etanol de segunda geração
ANA – Agência Nacional de Águas
ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos
APP's – Área de Proteção Permanente
CTC – Centro de Tecnologia Canavieira
BCAP – Biomass Crop Assistance Program
BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BSI BONSUCRO – Better Sugar Cane Initiative
CARB – California Air Resources Board
CE – Comissão Europeia
CEO's – Chief executive officer (Principal Executivo)
CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CNI – Confederação Nacional da Indústria
CNPE – Conselho Nacional de Política Energética
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONTAG – Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura
CPT – Comissão Pastoral da Terra
CRHEA – Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada
CSBP – Council on Sustainable Biomass Production
DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
DORT – Distúrbio Osteo-muscular Relacionado ao Trabalho
EESC-USP – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo
EIA – Estudo de Impacto Ambiental
EISA – Energy Independence and Security Act
Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPA – Energy Policy Act (Lei de Política Energética)
EPE – Empresa de Pesquisa energética
EPI – Equipamentos de Proteção Individual –
FAO – Food and Agriculture Organization
Fapesp – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Feraesp – Federação dos Empregados Rurais Assalariados do Estado de São Paulo
Finep – Financiadora de Estudos e Projetos
FSC – Forest Stewardship Council/ Fundação das Nações Unidas,
FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
GBEP – Global Bioenergy Partnership
GEE – Gases de efeito estufa
GEF – Global Environmental Facility
GGLS2 – Green Gold Label 2: Agriculture Source Criteria
GNV – Gás natural veicular
Greenergy – Greenergy Brazilian Bioethanol Verification Programme IBGE
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICIS – Integrated Assessment and Sustainable Development da Maastricht University
Imaflora – Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola
Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change
ISCC – International Sustainability & Carbon Certification

ISO – International Organization for Standardization
IUCN – União Internacional pela Conservação da Natureza
LCFS – Low Carbon Fuel Standard (Combustível de Baixo Carbono)
LER – Lesão por esforço repetitivo
MAPA – Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCT – Ministério de Ciência e Tecnologia
MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário
MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MDS – Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome
MEC – Ministério da Educação
MME – Ministério de Minas e Energia
MPT – Ministério Público do trabalho
MRE – Ministério das Relações Exteriores
MST – Movimento dos Sem terra
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego
OIT – Organização Internacional do Trabalho
OMC – Organização Mundial do Comércio
ONG – Organização não governamental
ONU – Organização das Nações Unidas
OPEP – Organização dos Países Exportadores de Petróleo
Orplana – Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
PEC – Proposta de Emenda à Constituição
PIB – Produto Interno Bruto
PNPB – Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel
PROÁLCOOL – Programa Nacional do Alcool
RED – Renewable Energy Directive
RFS-2 – Renewable Fuel Standart
RIMA – Relatórios de Impacto Ambiental
RL – Reserva Legal
RSB – Roundtable on Sustainable Biofuels
RSBA – Abengoa RED Bioenergy Sustainability Assurance
RSPO – Roundtable on Sustainable Palm Oil
RTRS – Round Table on Responsible Soy
SAA – Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo
SBA – Sustainable Biodiesel Alliance
SEMA – Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SGA – Sistema de gestão ambiental
Sidra – Sistema IBGE de Recuperação Automática
SWOT – Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats
TAC – Termos de Ajuste de Conduta
UCs – Unidades de Conservação
RED – Renewable Energy Directive
UFSCar – Universidade Federal de São Carlos
UNEP – United Nations Environment Programme (Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente – PNUMA)
Unesp – Universidade Estadual Paulista
UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change
UE – União Europeia
Única – União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo
Unicamp – Universidade Estadual de Campinas
USDA – United States Department of Agriculture
USP – Universidade de São Paulo
WWF – World Wildlife Fund
ZAE – Zoneamento Agroecológico

SUMÁRIO

Introdução	19
Objetivo geral	24
Objetivos específicos	24
Procedimentos metodológicos	24
População e amostra	25
Coleta de dados	26
Técnica de análise dos dados	32
1 As assimetrias de um setor	34
1. Breve retrospectiva do setor no Brasil	34
2. Espacialização da cana-de-açúcar no País	39
3. Impactos econômicos	42
4. Impactos ambientais	45
i. Qualidade do ar	53
ii. Uso da água	55
iii. Poluentes orgânicos	57
iv. Poluentes inorgânicos	59
v. Riscos de desflorestamento	60
5. Impactos sociais	66
i. Segurança alimentar	66
ii. Saúde e Segurança do Trabalho	74
2 Desenvolvimento Sustentável e Competitividade	92
1. A emergência de um conceito	92
2. Estratégias, competitividades e <i>commodities</i>	101
3. A Hipótese Verde	104
4. Gestão Ambiental	109
5. Os biocombustíveis e suas distintas gerações	114
6. Legislação para a produção de biocombustíveis	117
i. Legislação na Europa	117
ii. Legislação nos EUA	119
iii. Legislação no Brasil	122
7. ZAE	126
8. Protocolo Agroambiental Paulista	130
3 As Certificações e o Setor Sucroalcooleiro	134
1. Certificações: controvérsias e classificação	134
2. Um ambiente complexo e competitivo	136
3. Certificações para biocombustíveis no mundo	143
4. Esquemas de certificação aceitos pela UE	153
5. Classificação dos esquemas de certificação	160
6. Esquema de certificação Bonsucro	163
4 Perspectivas de manutenção do protagonismo brasileiro no setor	174
1. Trajetórias, arenas e o papel do Estado	174
2. Matriz SWOT do etanol brasileiro	190
3. Desafios e superações	195
5 Resultados da pesquisa	199
6 Conclusões e recomendações para trabalhos futuros	222
Referências Bibliográficas	226
Anexos	243
Apêndices	245

INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea global está mergulhada numa complexa dependência do petróleo. Desse modo, a busca por uma matriz energética renovável, sustentável e segura, justifica-se, dentre outras, pelo contexto das mudanças climáticas e pelo atrelamento aos insumos da cadeia do petróleo, nos sistemas produtivos atuais.

Nesse cenário, a produção de biocombustíveis ressurgiu cercada de grande aceitação social. Entretanto, na atualidade, sua produção vem sendo fortemente questionada, em razão da crescente preocupação global com os efeitos residuais da atividade, no meio ambiente e nas condições de trabalho.

Movimentos ambientais, setor produtivo e pesquisadores discutem se a produção brasileira de etanol de cana-de-açúcar representa ameaça ou oportunidade, quando se consideram os aspectos socioeconômicos e ambientais.

Esses atores também questionam se essa produção poderá responder, de forma eficaz, a demanda por combustíveis fósseis e, por conseguinte, influenciar na mudança da matriz energética mundial. Tal processo gera *per si* uma profusão de conflitos entre os participantes dessa arena socioambiental que, em parte, se dão, devido ao intenso uso de máquinas e agroquímicos responsáveis pela degradação ambiental e deterioração social (PINTO & PRADA, 1999).

Esta tese analisa o tema sustentabilidade da produção de etanol de cana-de-açúcar, na região Centro-Sul brasileira, particularmente São Paulo. Busca compreender o papel das certificações ambientais, seus limites de atuação, e em que medida tais instrumentos podem promover o desenvolvimento sustentável da produção de etanol, num momento em que se discute a viabilidade da utilização dos biocombustíveis, como resposta a civilização do petróleo.

A atividade agrícola deve ser compatibilizada com os preceitos do desenvolvimento sustentável (ELLIOT, 1994). Há um consenso entre os especialistas de que é preciso analisar criticamente e repensar as atuais formas de produção, com vistas a assegurar a sua permanência no futuro (PINTO, 2008).

Segundo Hansen (1996), há duas interpretações distintas para o entendimento e aplicação da sustentabilidade na agricultura. A primeira busca um posicionamento filosófico e ideológico; a segunda entende ser uma propriedade da agricultura desenvolvida, em face da preocupação que esta tem em conduzir mudanças objetivas no sistema produtivo, por meio do estudo e do desenvolvimento de práticas e técnicas. A sinergia dessas diferentes abordagens pode, em tese, contribuir para que a sociedade global encontre potenciais soluções para alguns de seus problemas complexos.

Por força da própria concorrência de mercado, o debate ambiental deixou de ser uma seara exclusiva de ambientalistas, para se constituir, também, objeto de disputas entre pesquisadores, governos e corporações empresariais que procuram se diferenciar no mercado.

Nesse contexto, as certificações ambientais emergem como uma proposta de monitoramento da produção, com o intuito de evitar que atividades prejudiciais ao meio ambiente e à sociedade sejam incorporadas no processo produtivo. Nessa modalidade de certificação, avalia-se a *performance* da operação auditada, frente aos padrões mínimos, em oposição às certificações de procedimento e gerenciamento, predominantes nos sistemas ISO de certificação.

Entretanto, a observada proliferação de esquemas de certificação ambiental (fig. 19), em vez de impulsionar a sustentabilidade, pode gerar confusão ou nivelar por baixo os padrões dos processos de produção.

Bouabci (2010) identificou duas forças opostas no desenvolvimento de certificações: a primeira diz respeito a um esforço de unificação, ou seja, de selos que sejam mais abrangentes e reflitam o comportamento da empresa não apenas em uma ou outra área, mas como um organismo único com processos interdependentes. A segunda faz justamente o contrário: reforça a existência de uma multiplicidade de selos que certificam a empresa por partes do processo ou da cadeia produtiva.

Outro aspecto importante a ser ressaltado diz respeito à exigência pura e simples de certificações pelos países importadores que sinalizam zelo pela preservação ambiental e por justiça social, mas também, pode produzir barreiras de mercado (CONCEIÇÃO & BARROS, 2005).

Dentre os desafios, riscos e incertezas de uma crescente demanda global por etanol, destacam-se: degradação do solo, erosão da biodiversidade, poluição das águas. Emissões atmosféricas de particulados, fruto da queima da palhada, efeitos das mudanças diretas e indiretas do uso da terra, e consequências negativas no balanço das emissões de GEE, para a segurança alimentar e a socioeconomia (SCHLESINGER, 2008); contaminação de alimentos, animais, aumento de resistência das pragas e doenças pelo uso intensivo de agro defensivos e, sobretudo, as más condições de trabalho (REPÓRTER BRASIL, 2010).

Outros estudos, ao contrário, apontam para um melhoramento na adequação da produção do setor aos critérios de sustentabilidade como, por exemplo: conservação do solo, redução do consumo de água e melhorias nas condições de trabalho (MACEDO, 2005; ANA *et al.*, 2009; GOLDEMBERG *et al.*, 2008).

Parte-se do pressuposto de que é positivo o potencial do etanol de cana-de-açúcar, como substituto parcial do petróleo, embora de forma limitada, dada à escala de terras agrícolas que esta substituição necessitaria e, também, pelas outras aplicações da cadeia do petróleo não desenvolvida pela P&D para a cana.

Compreende-se que a entrada para uma economia de baixo carbono exige questionamentos mais aprofundados, acerca do aumento da participação do etanol, na matriz energética. Afinal, os benefícios ambientais advindos, com a redução dos GEE, decorrente de sua utilização, é apenas um dos critérios a ser avaliado do ponto de vista da sustentabilidade.

Desse modo, o principal desafio que a crise energética e ambiental nos impõe é o da redefinição do padrão de produção e de consumo que caracteriza o mundo atual (SACHS, 2005), sendo necessário analisar, de modo mais amplo, considerando os outros elementos destacados pelas teorias do desenvolvimento sustentável, na formulação de políticas públicas.

O desafio na elaboração de políticas públicas para sustentabilidade é o de conquistar a adesão das corporações empresariais e da sociedade civil. Nesse sentido, a principal questão que envolve a interferência do setor público, no que se refere ao processo de certificação, diz respeito ao grau de intervenção pública: estimular o processo de certificação ou obrigar o seu uso, (CONCEIÇÃO & BARROS, 2005). Muito embora, no seu nascedouro,

a certificação, como instrumento de gestão ambiental com origem no mercado, tenha, como principal característica, seu caráter voluntário.

Também se questiona sobre a possibilidade do estabelecimento de padrões de certificação ambiental, aceitos mundialmente, em contextos internacionais tão diversos, sobretudo no que diz respeito às condições socioeconômicas e de governança de cada região. Para seus críticos, as certificações correm o risco de promoverem transformações positivas em escala muito reduzida, o que faz com tenham possibilidades de impacto positivo limitado (REPÓRTER BRASIL, 2011).

Ao priorizar os aspectos ambientais, as certificações exigidas no mercado de etanol podem não incluir, com propriedade, outros aspectos, notadamente as questões sociais que, a persistir esse processo, tendem, a médio prazo, inviabilizar o setor. Efetivamente, a transformação do etanol, numa *commodity* agrícola, suscita a necessidade de instrumentos que sinalizem a sustentabilidade de sua produção. Contudo, a pressão internacional por certificações de sustentabilidade pode ser uma das poucas possibilidades para fazer valer as preocupações sociais no setor de biocombustíveis (ABRAMOVAY, 2008).

Desse modo, o aumento da complexidade social e a incapacidade do mercado em lidar com crises cíclicas, sinalizam que a sociedade não pode ser mero espectador dos fatos socioeconômicos. A pressão ambiental tem um papel decisivo na abertura da caixa-preta das empresas e dos mercados. Quando esta é aberta, o que se vê, em seu interior, são pressões sociais, reivindicações, grupos organizados, novas demandas, tanto quanto interesses privados de acionistas (ABRAMOVAY, 2007).

Não se deve perder de vista que o desafio colocado frente à sociedade brasileira, nesse momento, é o de expandir a produção de energias renováveis, respeitando questões substantivas da sustentabilidade. No caso em particular do etanol de cana, observa-se que o mesmo está envolvido numa contradição importante: por um lado, sua competitividade está apoiada em avanços notáveis de produtividade resultantes da pesquisa, da reorganização industrial e de um dinamismo impressionante; por outro, ele guarda traços marcantes de seu passado colonial e latifundiário (ABRAMOVAY, 2008).

As exportações brasileiras de etanol totalizaram 2,0 bilhões¹ de litros em 2011. A União Europeia é um dos principais compradores, importou 2,95 bilhões de litros de etanol no período de 2008 a 2012.

No entanto, limitações significativas cercam esse comércio, dentre elas, a questão da mudança do uso da terra, que considera os efeitos indiretos da produção, como o deslocamento de outras culturas para áreas de floresta. Essa questão é particularmente controversa, face às inúmeras variáveis a se considerar, conseqüentemente, terreno fértil para o surgimento de várias metodologias de cálculo não necessariamente harmônicas.

Diante dessa arena internacional, a superação de estigmas que circundam sua produção constitui o maior desafio à expansão da produção do etanol em escala global. Caso contrário, a imagem do etanol de cana associada ao conceito de sustentabilidade permanecerá débil.

A partir dos questionamentos colocados, surge a questão-problema que limitará essa pesquisa:

Os padrões de certificação ambiental exigidos pela União Europeia, para a importação de etanol, são condição suficiente para a promoção do desenvolvimento sustentável do setor em São Paulo?

A motivação para esse tema se justifica pela necessidade de avaliar em que medida as certificações ambientais podem contribuir na promoção do desenvolvimento sustentável da produção do etanol de cana do Centro-Sul brasileiro, notadamente São Paulo, numa sociedade, com demanda energética crescente, e uma recrudescente instabilidade dos preços dos combustíveis fósseis, com objetivos ambiciosos assumidos pelos países signatários da *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC), particularmente dos países industrializados perante o Protocolo de Kyoto.

¹ MDIC/SECEX/Aliceweb, 2013 – Dados Estatísticos das Exportações e Importações Brasileiras. Disponível em: <alicesweb2mdic.gov.br>. Acesso em 15/05/2013.

Objetivo Geral

Avaliar em que medida os padrões de certificação ambiental exigidos pela União Europeia são condição suficiente para promover o desenvolvimento sustentável da produção de etanol de cana, no Estado de São Paulo.

Objetivos Específicos

1. Analisar o contexto brasileiro da produção de etanol de cana, seus impactos econômicos, sociais, ambientais e a importância do Centro-Sul, notadamente São Paulo, nesse processo;
2. Analisar as certificações ambientais, sob a ótica da competitividade e sustentabilidade da produção do etanol brasileiro;
3. Identificar ações de pesquisa e desenvolvimento públicas, voltadas à manutenção do protagonismo brasileiro na produção de etanol, e os desafios de uma sociedade que entra na civilização da biomassa.

Procedimentos Metodológicos

A construção do conhecimento se caracteriza por uma relação que se estabelece entre o sujeito e o objeto. Trata-se de um saber sistemático, na medida em que constitui um conjunto organizado de conhecimentos, tendo os cientistas que realizar um esforço para que as diversas teorias se articulem entre si e sejam coerentes. Nessa construção, a pesquisa é demandada, quando não se dispõe de informações suficientes para responder ao problema, ou quando as informações disponíveis se encontram em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema (GIL, 1991).

O objetivo específico dessa pesquisa pode ser classificado segundo Gil, (1991) como exploratório. Buscou proporcionar maior familiaridade com o problema, para tornar mais explícita a construção de hipóteses. Mas, ao mesmo tempo, guarda certa relação com uma pesquisa explicativa, pois, também, buscou identificar os fatores que determinam a ocorrência dos fenômenos ou que contribuem para isso.

Em seu delineamento, essa pesquisa pode ser enquadrada como um estudo de caso, pois se caracteriza como um estudo profundo de um objeto. É um tipo de pesquisa empírica, que investiga fenômenos contemporâneos em seu ambiente real, quando os limites entre o

fenômeno e o contexto não são claramente definidos; quando há mais variáveis de interesse do que pontos de dados; quando se baseia em várias fontes de evidências; e quando há proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise dos dados (YIN, 2001).

No que diz respeito a sua natureza, face às características e limitações desta pesquisa, e em consonância com May (2004), optou-se por utilizar o que a literatura classifica como pesquisa qualitativa. É bem verdade que, por um lado, a natureza quantitativa, durante muito tempo, foi sinônimo de Ciência, de investigação objetiva que se baseava em variáveis mensuráveis e proposições prováveis; por outro lado, a pesquisa de natureza qualitativa vem assumindo importância no campo das ciências sociais.

Segundo Godoy (1995), a pesquisa qualitativa ocupa hoje um reconhecido lugar entre as várias possibilidades de análises dos fenômenos que envolvem os seres humanos e suas intrincadas relações sociais, estabelecidas em diversos ambientes. Para a autora, a pesquisa qualitativa está preocupada com o processo, e não simplesmente com os resultados. Ela destaca, ainda, que não é possível compreender o comportamento humano, sem a compreensão do contexto no qual os indivíduos interpretam seus pensamentos, sentimentos e ações.

Muito embora já seja consagrado na literatura especializada o recorte clássico dessas duas abordagens, não existe oposição entre essas. Autores como: (1) Demo (1995) afirma que é importante lembrar que uma não é maior, nem melhor que a outra. Ambas são da mesma importância metodológica; (2) May (2004) sublinha que não se deve avaliar estas abordagens como se apenas uma delas possuía a capacidade de gerar uma verdade melhor do que a outra, mas ao contrário, compreender quais os seus pontos fortes e fragilidades de ambas, na produção do conhecimento social, portanto é necessário um entendimento de seus objetivos e da sua prática.

População e amostra

Em função das características desta pesquisa, a amostra para as entrevistas foi do tipo intencional, o que se “constitui um tipo de amostragem não probabilística e que consiste em selecionar um subgrupo da população que, com base nas informações disponíveis, possa ser considerado representativo da população” (GIL, p. 104, 1999), pois os indivíduos dessa amostra guardam relações diretas com as características estabelecidas na formulação do problema.

A população envolveu 30 indivíduos corporativos dos seguintes setores: usinas de produção de álcool e açúcar, representantes da cadeia de custódia, ONGs, Governo Federal e do Estado de São Paulo, pesquisadores, representantes dos produtores e trabalhadores. Dos 30 indivíduos selecionados, 22 responderam ao questionário.

Coleta de dados

Iniciou-se com o processo de escolha e delimitação do tema, juntamente com a definição dos objetivos e a formulação do problema. Nessa fase, foram empregadas as seguintes técnicas: elaboração de um roteiro de busca de documentos e informações na rede mundial de computadores, durante o segundo semestre de 2010 até junho de 2011.

Em Outubro de 2011, iniciou-se um estágio doutoral no *International Centre for Integrated Assessment and Sustainable Development (ICIS)* da *Maastricht University* na Holanda, lá permanecendo por oito meses, para aumentar o escopo de conhecimento sobre o tema.

Ocorreram consultas em dados secundários, a exemplo de sites institucionais europeus, documentos das empresas e associações, trabalhos acadêmicos, discussões públicas. Além disso, o pesquisador participou também dos seguintes eventos relacionados ao tema:

- Reunião no escritório de representação na Europa, da União da Indústria de Cana de Açúcar (ÚNICA), com seu representante-chefe Geraldine Kutas, em Bruxelas. Essa reunião permitiu identificar algumas dificuldades que o setor enfrenta nessa transição para um mercado global mais exigente, dentre eles, a cadeia de custódia, a questão do jogo político nos mercados internacionais, e a necessidade do amadurecimento do enfrentamento das questões ambientais do setor;
- *ENHanCE Scenario Workshop I - 4 Storylines for future climate change and infectious disease risk in Western Europe*;
- *MUST* Oficina de doutorado. Produção de conhecimento para o desenvolvimento sustentável.

Em seguida, a partir de agosto de 2012, o pesquisador se deslocou para Escola de Engenharia da USP, em São Carlos, mais precisamente o Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada – EESC-USP/CRHEA, para a realização do campo da pesquisa e escrita final da tese, permanecendo por quatro meses. Nesse período, estabeleceu contatos com a Única e as empresas produtoras de etanol e possuidoras de certificação Bonsucro.

Do contato estabelecido com os responsáveis pela área de sustentabilidade da Única, foi especificado o número total de unidades possuidoras da certificação. Não foram fornecidos os nomes e contatos dos responsáveis pela área ambiental/sustentabilidade de cada unidade – o que, de certa maneira, dificultou o processo. Afirmaram seus representantes ser uma política da organização. Entretanto, foi sugerido investigar o *site* do Bonsucro para, a partir das informações lá existentes, iniciar o estabelecimento de contato com o universo a ser pesquisado.

O conjunto de usinas que respondeu ao questionário representa 70,93% do total; a cadeia de custódia teve uma resposta na ordem de 50%. As usinas e as empresas que fazem parte da cadeia de custódia, que não participaram da pesquisa, alegaram não poder participar naquele momento, por falta de pessoal qualificado para responder o questionário.

O Governo Federal foi representado pelo Ministério das Relações Exteriores – MRE, encarregado de comandar as negociações sobre a política internacional da produção de etanol, pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA, e pela Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho – FUNDACENTRO.

Pelo Governo de São Paulo, respondeu a Secretaria de Meio Ambiente (SMA), por intermédio do Etanol Verde. Como representantes dos produtores a União da Indústria de Cana (Única), e a Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil (Orplana), para representar os trabalhadores, foi convidada a Federação dos Empregados rurais Assalariados do Estado de São Paulo (Feraesp).

As ONGs que participaram da pesquisa foram o *World Wildlife Fund* (WWF), que é membro integrante do esquema de certificação Bonsucro, o Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola (Imaflora) e a Comissão Pastoral da Terra (CPT). Os pesquisadores que participaram da pesquisa são reconhecidos pesquisadores pertencentes aos quadros de professores da Esalq, USP, e Ufscar, com vasto trabalho no tema.

Entretanto, vale ressaltar que, as opiniões das ONGs e dos pesquisadores, não representa necessariamente um discurso homogêneo.

Dois questionários foram enviados ao conjunto de atores, com vistas a perceber como eles compreendem o papel das certificações ambientais, seus limites de atuação, e em que medida estas certificações podem promover o desenvolvimento sustentável da produção de etanol.

O primeiro deles (APÊNDICE A) foi enviado, por meio digital, aos gestores ambientais das unidades de produção. É necessário fazer um breve comentário acerca da cuidadosa recepção por parte dos pesquisados nas unidades de produção. Foi uníssono – salvo uma unidade pesquisada – a explícita observação de que as respostas às indagações constantes do questionário seriam previamente analisadas pelo jurídico, comunicação e direção da empresa. Se julgassem positiva a participação na pesquisa, dariam continuidade e devolveriam as respostas ao pesquisador.

Objetivo da Pergunta	Pergunta
1. Descobrir quais os impactos socioambientais que os atores identificam no setor.	1. Quais os impactos socioambientais (+ e/ou) que identificam no setor?
2. Verificar se os objetivos e benefícios que a empresa passa a ter com a certificação ambiental podem ser considerados estratégicos ou táticos operacionais.	2. Quais objetivos e benefícios sua empresa conseguiu com a certificação ambiental?
3. Verificar que outras certificações possuem.	3. A empresa possui outras certificações? Se a resposta é sim, quais? E (se possível) para cada uma delas, quais objetivos e benefícios sua empresa conseguiu com a certificação?
4. Identificar se privilegia pessoas ou processos.	4. Que mudanças, no processo produtivo, podem ser atribuídas como consequências da implantação da certificação ambiental?
5. Identificar se compreende como custo ou investimento.	5. Que mudanças, nos custos de produção, podem ser atribuídas como consequências da implantação da certificação ambiental?
6. Identificar que limitações os atores observam no processo de certificação ambiental.	6. Que limitações o Sr(a) considera que a certificação ambiental possui?
7. Identificar, nas respostas, o papel estratégico das políticas de	7. Quais são as estratégias de desenvolvimento tecnológico para manter o protagonismo

pesquisa e desenvolvimento, tanto públicas quanto privadas, para a manutenção do protagonismo brasileiro. Esta pergunta teve o propósito de captar, dos pesquisados, muito mais que uma resposta ligada à produção de etanol de segunda geração, e sim os desafios de uma sociedade que entra na civilização da biomassa.	brasileiro na produção do etanol?
---	-----------------------------------

Quadro 01: Demonstrativo dos objetivos a serem alcançados com as perguntas.
Fonte: Elaboração Própria.

O segundo (APÊNDICE B), também enviado por meio digital, a acadêmicos com reconhecida participação em pesquisas e/ou orientação sobre o tema; ONGs ligadas ao tema da sustentabilidade, como WWF, IMAFLORA, Greenpeace; entidades de classe, Feraesp, a Única e ORPLANA; instituições de governo, MAPA, MRE, Fundacentro e, Secretaria de Meio Ambiente, do Estado de São Paulo.

Objetivo	Pergunta
1. Descobrir quais os impactos socioambientais que os atores identificam no setor.	1. Quais os impactos socioambientais (+ e/ou) que identificam no setor?
2. Verificar se os objetivos e benefícios que a empresa passa a ter com a certificação ambiental podem ser considerados estratégicos ou táticos operacionais.	2. Quais objetivos e benefícios sua empresa conseguiu com a certificação ambiental?
3. Identificar que limitações os atores observam no processo de certificação ambiental.	3. Que limitações o Sr(a) considera que a certificação ambiental possui?
4. Identificar, nas respostas, o papel estratégico das políticas de pesquisa e desenvolvimento, tanto públicas quanto privadas, para a manutenção do protagonismo brasileiro. Esta pergunta teve o propósito de captar, dos pesquisados, muito mais que uma resposta ligada à produção de etanol de segunda geração, e sim os desafios de uma sociedade que entra na civilização da biomassa.	4. Quais são as estratégias de desenvolvimento tecnológico para manter o protagonismo brasileiro na produção do etanol?

Quadro 02: Demonstrativo dos objetivos a serem alcançados com as perguntas.
Fonte: Elaboração Própria.

Este segundo questionário foi elaborado no intuito de servir como unidade de controle, pois os atores institucionais e/ou pesquisadores possuem outro conjunto de informações e possibilitaria maior acuidade na elaboração das análises.

Com estes dois questionários, buscou-se avaliar as percepções/expectativas do setor sobre as certificações ambientais, e como a internalização do conceito de desenvolvimento sustentável pode contribuir para sua competitividade.

Para garantir uma construção de elevada validade, o roteiro de entrevista (quadros 01 e 02) foram construído em conjunto com especialistas da EESC-USP/CRHEA, e da Universidad del Valle - Instituto CINARA, Colômbia.

Para dar suporte às análises do questionário, e respostas aos questionamentos que cercam o setor, foi realizada pesquisa em dados secundários oriundos do Sistema Sidra/IBGE, DIEESE, MAPA, ANA, CETESB, EMBRAPA, CANASAT, CONAB, dentre outros.

Em se tratando dos representantes de classe, os que se prontificaram a responder o questionário foram a Orplana e a Única. A Feraesp, mesmo com inúmeros contatos por e-mail e telefônicos, não se pronunciou. Contudo, a participação da Fundacentro supriu a referida ausência com sua expertise na área de Ergonomia/ Saúde e Segurança do Trabalhador.

Dentre as ONGs, não houve retorno do Greenpeace. Por fim, informava-se aos participantes, que quando da finalização da pesquisa e defesa da tese, seria enviado para as respectivas contas de *e-mail* dos participantes da pesquisa, uma cópia da tese defendida.

Técnica de análise dos dados

Os textos analisados foram obtidos de entrevistas escritas, gravadas, e por solicitação de um dos pesquisados foram localizados 2 textos. O primeiro, sob sua organização; e o segundo produzido pelo próprio. Ambos continham vasto material sobre o assunto, disponibilizados na internet.

O fundamental para esse tipo de análise é a existência de um banco de dados bem estruturado, para extrair as informações relevantes. No tratamento dos dados coletados,

utilizou-se o método da análise de conteúdo, que propiciou a interpretação da dialogia entre as falas (escritas e orais) dos sujeitos da pesquisa, identificando aspectos relevantes do discurso.

A análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise de comunicações (BARDIN, 1979). Trata-se de um conjunto de procedimentos marcados pelas múltiplas formas de utilização, aplicadas a um vasto campo de comunicação. É utilizada atualmente para analisar material qualitativo, buscando uma melhor compreensão da comunicação ou do discurso, e dele extraindo os aspectos mais relevantes (BARROS e LEHFELD, 1996).

O objeto de tal processo é inferir, a partir das palavras estudadas, conhecido o contexto e as circunstâncias de sua manifestação, a frequência de citações e os sentidos da comunicação, chegando às suas causas ou efeitos buscados, ou seja, às condições de produção ou de recepção das mensagens (BARDIN, 1979).

A análise de conteúdo é utilizada quando se quer ir além dos significados, da simples leitura do “real”. Trabalha a palavra, a prática da língua realizada por emissores identificáveis. A linguística estuda a língua para descrever seu funcionamento; a análise de conteúdo procura conhecer aquilo que está por trás das palavras sobre as quais se debruça.

A análise de conteúdo possui rigor científico, além de basear-se em metodologias quantitativas, buscando compreensão e lógica em sistemática qualitativa. Portanto, buscando-se maior significado no material qualitativo, este trabalho terá, como procedimento, a análise temática, que se apresenta como uma subdivisão da análise de conteúdo.

A análise temática está relacionada a um determinado assunto, conforme coloca Minayo (2000). Fazer uma análise temática consiste em descobrir os núcleos de sentido que compõem uma comunicação, cuja presença ou frequência signifique alguma coisa para o objeto analítico visado.

A análise temática identificou os trechos mais relevantes das respostas para cada um dos entrevistados, sobre os questionamentos feitos (APÊNDICE C). Para assegurar uma confiabilidade externa razoável, estas respostas foram comparadas com informações selecionadas durante a revisão da literatura.

Finalmente, as falas foram organizadas em uma matriz *SWOT* e, posteriormente, separadas nas três dimensões básicas da sustentabilidade: (i) dimensão econômica, (ii) dimensão ambiental e, (iii) dimensão social.

Os seis grupos pesquisados foram reagrupados em três grupos, em função dos interesses ou da proximidade de pensamento. Desse modo, os grupos usineiros, a cadeia de custódia e os representantes patronais passaram a ser um grupo.

Com o retorno dos questionários se percebeu que havia uma significativa proximidade entre as respostas das ONGs e dos pesquisadores. Desse modo, as ONGs e os pesquisadores se constituíram em um segundo grupo e, finalmente, as instituições de governo como o terceiro grupo. Para se produzir as inferências que analisam as respostas dos sujeitos da pesquisa foram utilizados os seguintes procedimentos:

- Pergunta (01) comparação com o conceito de impacto ambiental, enquanto a soma dos impactos ecológicos e dos impactos socioeconômicos que encontra respaldo na Resolução CONAMA 01/86,
- Pergunta (02) interpretado a luz de Porter (1999),
- Pergunta (03) foi avaliado a quantidade e o escopo,
- Pergunta (04) buscou observar mudanças positivas no processo produtivo e, se alcançaram as pessoas (trabalhadores),
- Pergunta (05) buscou observar se as mudanças foram categorizadas a luz das diferentes abordagens da gestão empresarial de Barbieri (2004),
- Pergunta (06) verificou quais limitações os pesquisados apontavam e se comparou com uma lista (que não exaure o tema) das principais limitações, construída com apoio do arcabouço teórico existente no capítulo III, são elas:
 - Mudança indireta no uso da terra,
 - Segurança alimentar,
 - Transparência nos mecanismos de monitoramento e controle,
 - Prazos para ajustes de não conformidades,
 - Custos,
 - Escopo,
 - Harmonização entre as diversas exigências dos diferentes agentes da cadeia produtiva e da pulverizada rede de *stakeholders*.
- Pergunta (07) busca identificar nas respostas o papel estratégico das políticas de pesquisa e desenvolvimento, tanto públicas quanto privadas, para a

manutenção do protagonismo brasileiro. Esta pergunta teve o propósito de captar dos pesquisados muito mais que uma resposta ligada a produção de etanol de segunda geração, e sim os desafios de uma sociedade que entra na civilização da biomassa.

O quadro 03 apresenta os procedimentos para a construção das respostas aos objetivos geral e específicos que foram objeto desse trabalho.

Objetivos	Procedimentos
Geral	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apreciação de questionários a luz da análise de conteúdo por meio do recorte da análise temática 2. Revisão da literatura disponível sobre o tema 3. Consulta a especialistas 4. Internalização dos esquemas de certificação
Específico 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comparação com o conceito de impacto ambiental, como a soma dos impactos ecológicos e dos impactos socioeconômicos que encontra respaldo na Resolução CONAMA 01/86. 2. Revisão da literatura (capítulo 1) 3. Pesquisa em dados secundários oriundos do Sistema Sidra/IBGE, DIEESE, MAPA, ANA, CETESB, EMBRAPA, CANASAT, CONAB, dentre outros
Específico 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisão da literatura (capítulos 2 e 3) 2. Interpretado à luz de Porter (1999) 3. Pesquisa em dados secundários oriundos da base de dados da União Europeia 4. Verificar quais limitações os pesquisados apontavam e, se comparou com uma lista (que não exaure o tema) das principais limitações, construída com apoio do arcabouço teórico existente no capítulo III, são elas: <ol style="list-style-type: none"> a. Mudança indireta no uso da terra, b. Segurança alimentar, c. Transparência nos mecanismos de monitoramento e controle, d. Prazos para ajustes de não conformidades, e. Custos, f. Escopo, g. Harmonização entre as diversas exigências dos diferentes agentes da cadeia produtiva e da pulverizada rede de <i>stakeholders</i>.
Específico 3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisão da literatura (capítulo 4) 2. Foram levantadas informações sobre o sistema de P&D visando identificar, o papel estratégico das políticas de pesquisa e desenvolvimento, tanto públicas quanto privadas, para a manutenção do protagonismo brasileiro. Esta pergunta teve o propósito de captar, dos pesquisados, muito mais que uma resposta ligada à produção de etanol de segunda geração, mas os desafios de uma sociedade que entra na civilização da biomassa.

Quadro 03: Procedimentos de análise.
Fonte: Elaboração Própria.

I. O ETANOL BRASILEIRO E SUAS ASSIMETRIAS

I.I BREVE RETROSPECTIVA DO SETOR

A indústria sucroalcooleira é, de longa data, um dos esteios da economia brasileira. Desde 1532, e por mais de dois séculos foi o principal produto de exportação do País. No entanto, só a partir dos últimos 50 anos, é que se iniciou um processo de transformação no setor. As usinas passaram a ter foco em outros produtos além do açúcar: o etanol, a bioeletricidade, os alcooquímicos e a comercialização de créditos de carbono (NEVES *et al.*, 2009).

O Brasil é o maior produtor mundial de etanol de cana-de-açúcar. Segundo o MAPA (2007), são mais de 70 mil agricultores em todo o País, principalmente na Região Centro-Sul. Seu sistema agroindustrial é complexo (figura 01), seus produtos (etanol, açúcar, energia) são comercializados para distribuidores de combustíveis, de energia elétrica, indústria de alimentos e *tradings* exportadoras. Seus subprodutos são destinados às indústrias de suco de laranja, de ração animal, dentre outras, enquanto que seus resíduos como vinhaça ou vinhoto, são utilizados na produção como biofertilizantes (NEVES e CONEJERO, 2007).

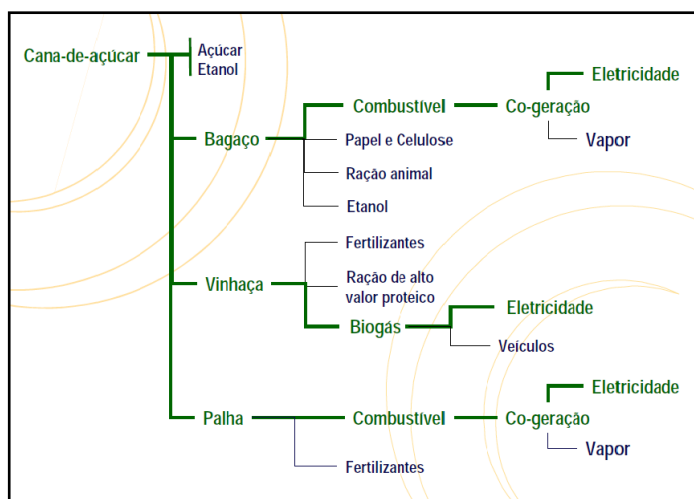


Figura 01: Produtos e subprodutos da cana-de-açúcar.
Fonte: Empresa de Pesquisa Energética – EPE².

O surgimento do etanol, como alternativa energética, frente à dependência nacional por combustíveis fósseis, aconteceu em consequência da elevação do preço do petróleo em

² Disponível em:
<http://www.forumdeenergia.com.br/nukleo/pub/energia_da_cana_apresentacao_mauricio_tolmasquim_epe.pdf>
Acesso em: 22/10/2012.

mais de 300%, promovido pelos países árabes, como represália ao apoio dado pelos Estados Unidos, em 1973, ao Estado de Israel, durante a Guerra do *Yom Kippur*. O Brasil sofreu uma implicação direta – seu déficit comercial à época, era da ordem de US\$ 3 bilhões – a importação de petróleo consumia 47% das divisas das exportações brasileiras (NATALE NETTO, 2007).

Pesava o risco de desabastecimento e do endividamento externo que crescia na medida em que a importação de petróleo ficava mais cara. Para combater esse cenário, o governo brasileiro criou o Programa Nacional do Álcool - PROÁLCOOL, lançado em 1975, visando substituir parte do consumo de gasolina por etanol.

BOX: 01

Segundo o SINDAÇÚCAR³ a produção de álcool na safra 1975/76 foi de 555.627 m³, o equivalente a 158.750 barris de petróleo, enquanto a produção de petróleo era de 160 mil barris/dia, correspondente a 23% das necessidades do País. Os gastos com a importação de petróleo passaram de U\$ 600 milhões, em 1973, para U\$ 2 bilhões, em 1974. Por outro lado, o PROÁLCOOL também permitiu ao governo, conter pressões internas dos usineiros em função da queda na demanda internacional pelo açúcar, que provoca ociosidade nas usinas.

O PROÁLCOOL foi regulamentado em duas fases. Na primeira fase (Decreto 76.593 de 14/11/1975), o objetivo era produzir álcool etílico anidro combustível (AEAC), para ser adicionado à gasolina. A segunda (Decreto 83.700 de 05/07/1979) visava à produção de álcool etílico hidratado combustível (AEHC), para ser utilizado em motores originalmente à gasolina, e convertidos para receber 100% de álcool hidratado. É importante destacar que o álcool anidro já era adicionado à gasolina, na proporção de 2% a 5% desde 1931 (Decreto nº 19.717) e no período de 1942 a 1946, chegou até 42%, em razão da II Guerra Mundial. A partir de 1976, o percentual se elevou para 10%, depois para 15% e, por fim, atingiu 20% em 1983.

Para incentivar a agroindústria canavieira, o governo criou uma série de medidas, dentre elas, garantia de preço menor na bomba, redução de 5% nos impostos, prazos maiores de financiamento para veículos movidos a álcool e manutenção de estoques do produto para controlar o preço final, ficando sob a responsabilidade da Petrobrás a compra, transporte, armazenamento, distribuição e a mistura do álcool a gasolina. Este conjunto de medidas gerou um aumento nas vendas de carros leves movidos a álcool. Segundo a ANFAVEA (2003), 76% dos carros de passeio produzidos no Brasil, em 1986, eram movidos a álcool.

³ Disponível em: <http://www.sindicucar.com.br/produtos_etanol_proalcool.html>. Acesso em: 12/08/2012.

Entre os anos de 1975 e 2000, o PROÁLCOOL substituiu por uma fração de álcool anidro entre 1,1% a 25%, do total de gasolina pura consumida, por uma frota superior a 10 milhões de veículos. Foram evitadas emissões de 110 milhões de toneladas de CO₂, e a importação de aproximadamente 550 milhões de barris de petróleo, o que proporcionou uma economia de divisas da ordem de 11,5 bilhões de dólares nesse período (IICA, 2007). Desta forma, o PROÁLCOOL manteve elevada a demanda do setor sucroalcooleiro, bem como permitiu um acentuado aumento do mercado alcooleiro, que até então assumira um caráter absolutamente residual para os usineiros.

No entanto, a partir de 1985, desencadeia-se uma nova crise internacional, motivada por divergências internas da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) e pelo surgimento de novos fornecedores de petróleo, concomitante com a diminuição da demanda, fruto da recessão nos países desenvolvidos.

Os preços do barril de óleo bruto despencaram de US\$ 30 a 40 para US\$ 12 a 20. Foi um contrachoque que pôs em dúvida a substituição da matriz energética e fez o governo restringir seu apoio ao Proálcool. Os empresários sucroalcooleiros se endividaram. Entre 1986 e 1990, grande parte dos fornecedores independentes de cana abandonou a atividade (GORDINHO, p. 79, 2010).

A queda de 50% no preço do petróleo, de 1985 a 1986, tornou o preço da gasolina mais atrativo; a dependência do petróleo importado diminuiu, em função do aumento da produção nacional; e essencialmente, o governo federal, naquele momento, estava centrado no controle da inflação e do déficit público (SANTOS, 1993).

O Proálcool terminou por falta de interesse governamental. Uma, entre tantas variáveis que influenciaram essa postura, foi a ideia de que o petróleo seria sempre um recurso disponível, infinito, que haveria sempre a quantidade necessária e que os preços se ajustariam (GORDINHO, p. 82, 2010).

O País, na época, passava por uma série de mal sucedidos planos econômicos; dificuldade de pagamento da dívida externa, declaração de moratória, custo fiscal elevado, descontrole das finanças públicas, desajuste monetário, inflação galopante, greves, comoção social (TÁVORA, 2011). Acrescente-se a esses percalços, o fato de a Petrobrás alegar que, em 1987, a conta álcool gerou prejuízos para a empresa, da ordem de 0,5 milhão de dólares por dia (NATALE NETTO, 2007).

No começo da década de 1980, o preço do barril de petróleo sai da casa dos US\$60, e chega a menos de US\$30, em 1989. Já o açúcar refinado parte de um valor em torno de US\$0,05 (a libra), na primeira metade dos anos 1980, e atinge quase US\$0,25 no ano de 1989, (SILVA, 2009). As usinas aumentaram a produção de açúcar, em função da valorização do produto no mercado externo, o que afetou sensivelmente a produção e o fornecimento de álcool. Em 1990, a produção de automóveis e carros comerciais leves movidos a álcool representava pouco mais de 9%, segundo a ANFAVEA (2003).

O início do fim da intervenção estatal, no setor sucroalcooleiro, acontece em 1988, com a eliminação de práticas de regulação no setor de exportações de açúcar e de cotas. Esse processo só foi finalizado em 1999, com a liberação do controle total dos preços e serviços do setor sucroalcooleiro. Como consequência direta de todos esses problemas, o Governo Federal, sufocado por problemas econômicos, políticos e sociais, arrefeceu as medidas de apoio ao PROÁLCOOL (TÁVORA, 2011).

Ao longo das quatro últimas décadas, sinteticamente, podem-se apresentar cinco diferentes fases da matriz energética, para combustíveis líquidos, provocadas por políticas governamentais, são elas:

1. Dieselização da matriz (década de 1970) – subsídio ao diesel, provocando aumento da frota diesel do País, passando a ser o principal combustível utilizado em veículos pesados, máquinas agrícolas e da construção civil;
2. Renovação do PROÁLCOOL (década de 1980) – lançado na década de 1970 e baseado no uso como aditivo da gasolina. Ele foi renovado e, por conta da crise do petróleo de 1979, passou a ser utilizado puro, em veículos exclusivos a álcool. Em 1985, a frota de veículos leves, produzidos no Brasil, chegou a 95% movidos a etanol;
3. Gasolinização da matriz (década de 1990) – a queda no preço internacional do petróleo reduziu a competitividade do etanol frente à gasolina, somada ainda à redução dos subsídios, aos bons preços do açúcar no mercado internacional, e à crise no abastecimento de etanol nos 1989/90, foi inevitável, promovendo a retomada de espaço da gasolina e um descrédito por parte do consumidor dessa modalidade energética;
4. Fomento ao gás natural veicular (GNV) (final da década de 1990) – forte expansão da conversão dos veículos leves para a utilização do GNV. Excedente momentâneo de gás natural e o conseqüente preço reduzido no

mercado nacional levaram a uma forte migração para este combustível, em especial nas capitais;

5. O advento do carro *flex* (ano de 2003) – com a possibilidade de escolher entre o etanol e/ou gasolina, no momento de abastecer, e não quando da compra do veículo (a tecnologia bi-combustível), revolucionou o mercado. Com isso, o consumo de etanol volta a crescer, sendo que, em 2008 o consumo de etanol (anidro + hidratado) superou o de gasolina, fazendo com que a venda de veículos *flex* novos representasse cerca de 90% do total.

Durante a última década, as preocupações geopolíticas e econômicas, em relação à segurança de fornecimento de energia, foram provocadas pelo forte aumento dos preços internacionais do petróleo (GOLDEMBERG *et al*, 2008), (LEHTONEN, 2010). Observa-se a constante instabilidade dos preços, 2003 (US\$ 20/barril) a 2008 (mais de US\$ 140/barril), sua queda neste mesmo ano (US\$ 20/barril), e em seguida, a recuperação para cerca de US\$ 110/barril em 2012 (Gráfico 01). Fato que gerou um processo acelerado na busca por energias alternativas de alto rendimento e ecologicamente corretas.

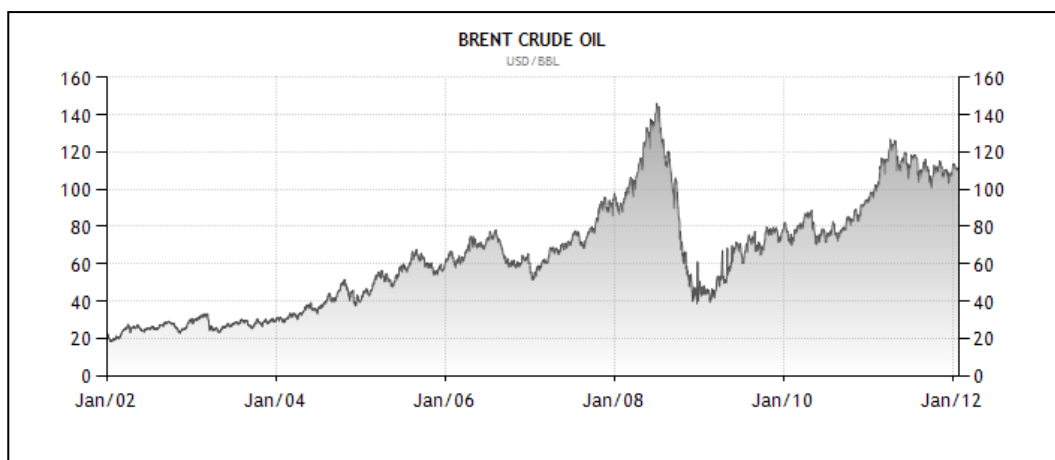


Gráfico 01: Preços Nominais do Petróleo tipo Brent em US\$/barril, Jan. 2002 a Jan. 2012.
Fonte: *Trading Economics Website*⁴.

Nesse sentido, a produção dos biocombustíveis ressurge apresentada como uma solução adequada para combater dois processos de degradação, o ambiental e o social. O primeiro, pela possibilidade de ser implementado em áreas degradadas e na redução das emissões dos GEE, com a produção de um combustível mais limpo. O segundo, por integrar regiões de pouco dinamismo econômico no País, conseqüentemente, trabalho e renda para uma parcela excluída de produtores familiares.

⁴ Disponível em: <<http://www.tradingeconomics.com/commodity/brent-crude-oil>>. Acesso em: 14/04/2012.

No primeiro processo, o Brasil se destaca, por acumular experiência de mais de trinta anos no uso do etanol, como fonte alternativa de combustível limpo, e por ser o primeiro a utilizá-lo em larga escala, diretamente como combustível puro ou através da adição compulsória de álcool anidro à gasolina (VIEIRA, S/D).

Quanto à redução da degradação social, o Governo Federal brasileiro criou, em 2004, o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB)⁵, um programa interministerial, que objetiva a implementação de forma sustentável, tanto técnica, como econômica, da produção e uso do biodiesel, com enfoque na inclusão social e no desenvolvimento regional, via inserção qualificada de agricultores familiares, na cadeia de produção do biodiesel, geração de emprego e renda.

As principais diretrizes do PNPB são: (1) implantar um programa sustentável, promovendo inclusão social, (2) garantir preços competitivos, qualidade e suprimento, (3) produzir o biodiesel, a partir de diferentes fontes oleaginosas, fortalecendo as potencialidades regionais para a produção de matéria prima.

Existem críticas asseveradas ao modelo de produção dos biocombustíveis no mundo, quanto aos aspectos de segurança alimentar e, em particular, do etanol de cana, no que diz respeito à expansão da área de plantio e da mudança no uso do solo. Mesmo que, em sua produção, o etanol de cana tenha utilizado, até agora, pouco mais de sete milhões de hectares no País (ABRAMOVAY, 2007; SCHLESINGER, 2006).

Portanto, sua produção tem, como desafio, a manutenção de nascentes e matas ciliares, o uso e conservação do solo, a prevenção de contaminação por insumos agrícolas, e o estabelecimento de uma relação socialmente justa com seus colaboradores, etc.

I.2 A ESPACIALIZAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR NO PAÍS

A cultura da cana concentra-se nas Regiões Centro-Sul e Norte-Nordeste, ocupando aproximadamente 2% da área agricultável do País. A Região Centro-Sul - compreendida pelos Estados de São Paulo, Paraná, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo - representa 85% da produção brasileira de cana. Ficando os Estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Sergipe, Rio Grande do Norte e

⁵ Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/portal/saf/programas/biodiesel/2286217>>. Acesso em: 18/10/2012.

Bahia com os 15% restantes da produção (VIAN, S/D)⁶, valores praticamente idênticos aos da CONAB (2008). Cerca de 86% da produção brasileira de cana-de-açúcar da safra 2007/2008 estava concentrada no Centro-Sul, e 14% no Norte-Nordeste.

Segundo Baccarin *et al.* (2009), o número de agroindústrias sucroalcooleiras, no Centro-Sul do Brasil, cresceu 13%, entre 1999/2000 e 2006/2007, acompanhado pelo crescimento da produção média (em volume de cana processada ou em produção de açúcar e de álcool) que foi ainda maior. O que leva a supor que tenha ocorrido, também, ampliação de várias das unidades já existentes e ganhos de produtividade setorial, (CONAB, 2008).

Essa espacialização pode ser explicada em parte, pelo contrachoque do petróleo de 1989, que obrigou destilarias autônomas interromperem ou diminuírem significativamente a produção de etanol. Entre as safras 1990/1991 e 2001/2002, observou-se a redução da quantidade de agroindústrias em funcionamento do setor no País, de 394 para 306, respectivamente, Baccarin *et al.* (2009).

Ainda segundo o autor, a extinção do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), em 1990, e do PROÁLCOOL, em 1991, são marcos iniciais de um longo e contencioso processo de desregulamentação sucroalcooleira. As exportações de açúcar passaram para a iniciativa privada, o sistema de cotas de produção deixou de existir, o tratamento diferenciado à produção do Norte-Nordeste tornou-se pouco efetivo, embora se tentasse implantar algumas medidas compensatórias, o que forçou os usineiros a direcionarem seus investimentos para a produção do açúcar. O fim dos subsídios obrigou o aumento das escalas de produção que, por sua vez, viabilizou a permanência dos grupos mais capitalizados.

O Centro-Sul do país se mantém, desde então, hegemônico na produção de cana-de-açúcar, e São Paulo é o principal Estado produtor, com 58,22% da produção, e 54,24% da área da cana-de-açúcar nacional. Minas Gerais, Paraná, Goiás e Mato Grosso do Sul, formam um cinturão de expansiva concentração no Centro-Sul do País, da cadeia produtiva canavieira.

Na Região Centro-Sul, havia, em 2001, 218 usinas, 71,24% do total nacional; na Região Norte-Nordeste, 88 usinas, ou 28,76%. Passados dez anos, na safra 2010/2011, o Centro-Sul conta com 352 das 438 usinas, aproximadamente 80%; o Norte-Nordeste com 20%. O Norte-Nordeste inicia a segunda década do Séc. XXI com 86 usinas, quantidade

⁶ Carlos Eduardo Freitas Vian. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_109_22122006154841.html>. Acesso em: 22/10/2012.

inferior que a vigente na primeira safra dos anos 2000 (ANÁLISES E INDICADORES DO AGRONEGÓCIO, 2012). O conjunto de tabelas 01, 02, e os gráficos 02 e 03 apresentam a série histórica (1990/2011) de área plantada e colhida, e reforçam o papel do Centro-Sul e, particularmente, São Paulo.

Lavourea temporária Cana-de-Açúcar	Área plantada (Hectares)													
	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Brasil	4.322.299	4.638.281	4.879.841	5.022.490	5.206.656	5.377.216	5.633.700	5.815.151	6.390.474	7.086.851	8.210.877	8.845.833	9.164.756	9.616.615
Norte	17.468	16.242	16.881	19.839	16.222	15.900	16.083	20.596	23.990	25.884	28.016	33.067	34.393	50.442
Nordeste	1.493.936	1.312.088	1.132.965	1.148.869	1.140.685	1.112.473	1.137.706	1.130.925	1.134.645	1.190.500	1.277.481	1.202.426	1.235.074	1.229.948
Sudeste	2.363.708	2.728.516	2.980.099	3.071.134	3.147.560	3.340.536	3.517.384	3.666.516	4.155.564	4.588.667	5.367.621	5.907.997	6.032.411	6.229.399
Sul	207.406	291.870	376.480	386.236	409.298	422.737	447.940	453.804	483.246	592.438	649.448	649.705	671.383	685.588
Centro-Oeste	239.781	289.565	373.416	396.412	492.891	485.570	514.587	543.310	593.030	689.362	888.311	1.052.638	1.191.495	1.421.238
São Paulo	1.811.980	2.258.900	2.484.790	2.567.178	2.661.620	2.817.604	2.951.804	3.084.752	3.495.893	3.890.414	4.541.509	4.977.077	5.071.205	5.216.491

Tabela 01: Lavourea temporária cana-de-açúcar (área plantada - hectares)
Fonte: Tabela 1612 IBGE - Produção Agrícola Municipal

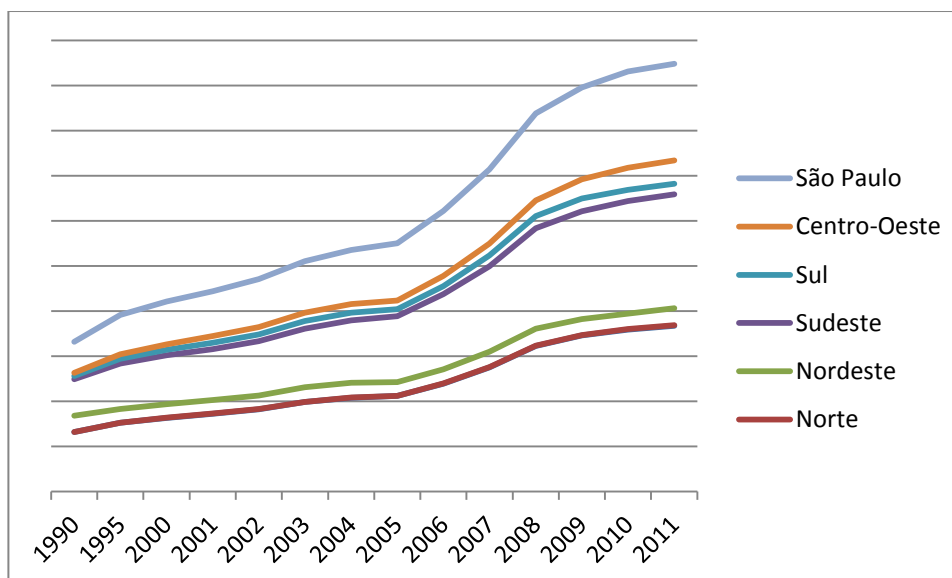


Gráfico 02: Lavourea temporária cana-de-açúcar (área plantada - hectares)
Fonte: Elaboração própria

Lavourea temporária Cana-de-açúcar	Quantidade produzida (Toneladas)													
	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Brasil	262.674.150	303.699.497	326.121.011	344.292.922	364.389.416	396.012.158	415.205.835	422.956.646	477.410.655	549.707.314	645.300.182	691.606.147	717.463.793	734.006.059
Norte	784.048	724.865	915.508	873.597	794.672	798.437	955.837	1.085.211	1.287.166	1.319.926	1.597.337	2.025.877	2.071.620	3.585.738
Nordeste	71.689.378	60.658.799	58.856.060	59.895.333	59.725.897	65.093.080	65.499.357	60.874.754	63.182.425	68.841.282	74.155.804	70.057.439	68.789.726	74.781.736
Sudeste	162.444.052	201.051.837	217.208.153	225.479.366	241.149.595	259.788.712	276.593.030	291.991.211	332.553.607	378.238.530	445.735.240	478.566.683	498.884.508	504.916.977
Sul	13.630.374	21.687.348	24.659.973	29.102.672	29.814.531	33.710.908	34.271.981	31.227.899	35.744.385	48.049.088	53.432.111	55.785.334	50.287.913	46.825.485
Centro-Oeste	14.126.298	19.576.648	24.481.317	28.941.954	32.904.721	36.621.021	37.885.630	37.777.571	44.643.072	53.258.488	70.379.690	85.170.814	97.430.026	103.896.123
São Paulo	137.835.000	174.960.000	189.040.000	198.932.127	212.707.367	227.980.860	239.527.890	254.809.756	289.299.376	329.095.578	386.061.274	408.451.088	426.572.099	427.364.854

Tabela 02: Lavourea temporária cana-de-açúcar (quantidade produzida – Ton.)
Fonte: Tabela 1612 IBGE - Produção Agrícola Municipal

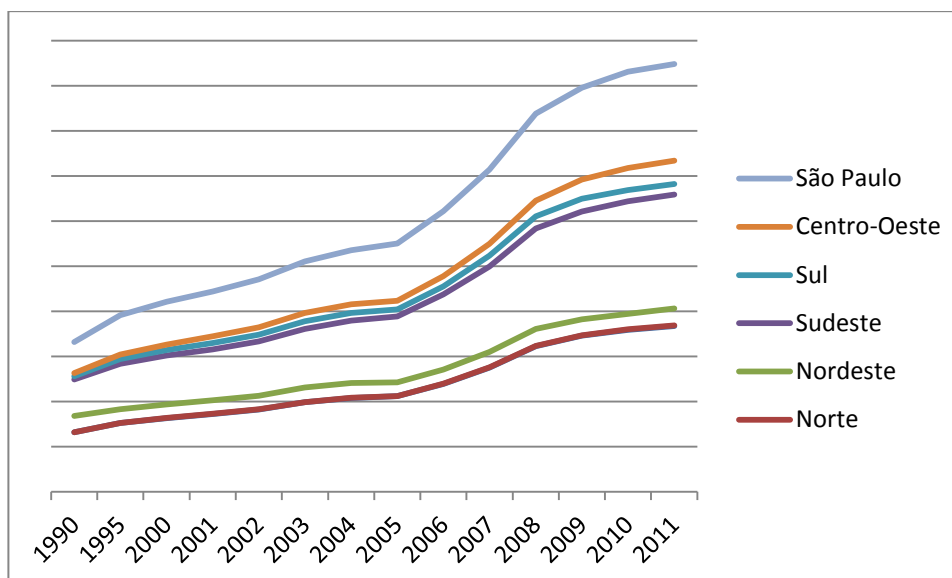


Gráfico 03: Lavoura temporária cana-de-açúcar (quantidade produzida – Ton.)
Fonte: Elaboração própria

Vale ressaltar que o acesso e uso intensivo das inovações tecnológicas físico-químicas, mecânicas, biológicas e informacionais para o setor foi outro fator que favoreceu o Centro-Sul despontar como principal produtor do País.

I.3 IMPACTOS ECONÔMICOS DA PRODUÇÃO DO ETANOL

Organizado basicamente em três estágios: cultivo, produção do açúcar ou álcool e comercialização do produto final, algumas corporações atuam nos três estágios, mas a maioria utiliza parcerias e contratos de longo prazo, principalmente para as atividades de fornecimento de cana-de-açúcar e comercialização, mantendo seu foco na produção.

A estimativa da receita bruta, gerada no setor, segundo Neves *et al.* (2009), foi de cerca de USD 86.833,00 milhões no ano de 2008⁷. Para os autores, somando apenas as vendas dos bens finais, retirando o faturamento dos bens e serviços intermediários utilizados na produção, tem-se uma estimativa do PIB do setor, da ordem de USD 28.153,10 milhões, o equivalente a 1,5% do PIB nacional.

Em relação aos empregos formais, em 2008, foram contabilizados 1,28 milhões de postos de trabalho, o equivalente a 2,15% dos postos de trabalho no Brasil, sendo 38% no cultivo da cana-de-açúcar e 62% na produção de açúcar e etanol. A massa salarial foi estimada em USD 738,33 milhões. Do total de empregos contabilizados no ano, 54% dos profissionais terminou o ano sem vínculo empregatício, fato que normalmente se repete,

⁷ Utilizando a cotação média do dólar americano no ano de 2008, equivalente a 1US\$ = \$1,84

devido aos empregos sazonais que são gerados no pico da safra. O saldo de empregos, em 2008, foi de 588.826. Considerando os empregos informais, estima-se que tenham existido 1,43 milhões de empregos no setor. Entre empregos diretos e indiretos, chega-se à marca de 4,29 milhões de pessoas alocadas em trabalhos relacionados com a cana-de-açúcar, (NEVES *et al.*, 2009a).

Considerando apenas os impostos sobre o faturamento (IPI, ICMS, PIS e COFINS), estimou-se que, em 2008, o setor tenha desembolsado o equivalente a USD 9,86 bilhões. Desse total USD 3 bilhões são relativos à venda de insumos agrícolas e industriais; e USD 6,86 bilhões se referem a impostos agregados do setor (NEVES *et al.*, 2009a).

A cadeia sucroenergética, porém, tem início antes do plantio da cana-de-açúcar, com a compra dos insumos agrícolas, que no ano passado, atingiu USD 9,2 bilhões. Só em relação a fertilizantes, a cultura da cana-de-açúcar realizou gastos de USD 2,3 bilhões, o que é equivalente a 14% da venda de fertilizantes no Brasil. Trata-se do terceiro maior mercado para fertilizantes, atrás apenas das culturas de soja e milho. Também foram comprados 3.970 tratores em 2008, o que movimentou USD 320,9 milhões (9% das vendas). O setor foi responsável pela compra de 47% dos tratores vendidos com potência acima de 200 cv. O faturamento com implementos, como arados e pulverizadores, foi de USD 425,7 milhões. Quanto aos defensivos agrícolas, o setor movimentou USD 768,4 milhões (9,5% das vendas no País). A venda de colheitadeiras para o setor cresceu 52%, em 2008, atingindo 981 unidades, o que quase dobrou a frota usada nas lavouras de cana. Uma das razões para tal crescimento foi a exigência do fim das queimadas. Neste ano, foram vendidos também 1.962 caminhões, com mais de 40 toneladas (5% das vendas), (NEVES *et al.*, p. 11, 2009a).

O DIEESE (2007) sinalizou que o agronegócio sucroalcooleiro faturou direta ou indiretamente R\$ 40 bilhões por ano, o que corresponde a aproximadamente 2,35% do PIB nacional, e foi responsável pela geração de 3,6 milhões de empregos diretos e indiretos.

A safra 2009/2010, de acordo a CONTAG/ DIEESE (2010), movimentou R\$ 51 bilhões (produção) o equivalente a 1,76% do PIB, com a geração de 4,5 milhões de empregos diretos e indiretos, produziu 34 milhões de toneladas de açúcar e 25,8 bilhões de litros de álcool, recolhendo R\$ 13 bilhões em impostos, conforme demonstra a figura 02.

	Safra 2006/07	Safra2009/2010
Movimenta:	R\$ 41 bilhões	R\$ 51 bilhões (Produção)
Representa:	3,65% do PIB	1,76 % do PIB
Gera:	4 milhões de empregos diretos e indiretos	4,5 milhões de empregos diretos e indiretos
Envolve:	72 mil agricultores	72.000 agricultores
Moe:	420 milhões de toneladas de cana	612 milhões de toneladas de cana
Produz:	30 milhões de tonelada de Açúcar	34 milhões de toneladas de Açúcar 2009/2010
Produz:	17,5 bilhões de litro de Álcool	25,8 bilhões de litros de Álcool 2009/2010
Exporta:	19 milhões de toneladas de Açúcar/ US\$ 7 bilhões	24 milhões de toneladas de açúcar / US\$ 8 bilhões 2009/2010
Exporta:	3 bilhões de litros de Álcool/ US\$ 1,5 bilhões	3 bilhões de litros de Álcool / US\$ 1 bilhão 2009/2010
Recolhe:	R\$ 12 bilhões de impostos e taxas	R\$ 13 bilhões em impostos e taxas
Investe:	R\$ 5 bilhões/ano	R\$ 6 bilhões/ano
Compõem-se de:	344 Usinas e Destilarias (em operação e projetos)	373 Usinas e Destilarias (em operação + projetos)
		7,5 milhões de hectares

Figura 02: Os Números do Setor. Fonte: DIEESE Subseção CONTAG/ DIEESE (2010) a partir de dados PROCANA/CONAB⁸

Até maio de 2011, o País contava com 439 usinas, sendo 123 de álcool, 11 de açúcar, 302 do tipo misto, e 3 sem lançamento, distribuídas em 23 Estados da federação. A previsão é que, até 2025, o país tenha 615 usinas de etanol⁹, o que demonstra sua pujança. Por outro lado, tem gerado uma série de contenciosos diplomáticos.

A preocupação mundial com as prováveis consequências do aquecimento global tem se elevado, com base nos relatórios científicos divulgados pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), o que tem incentivado a busca de energias alternativas aos combustíveis fósseis. O Governo brasileiro tem realizado esforços diplomáticos, para garantir melhores condições de acesso do etanol no mercado internacional, a exemplo da inclusão deste produto como um bem ambiental nas negociações com a Organização Mundial do Comércio. Em maio de 2007, os Estados Unidos, União Europeia e outros países industrializados apresentaram uma lista de bens ambientais, excluindo o etanol (ESPÍRITO SANTO & ALMEIDA, p. 5, 2007).

O Governo Brasileiro reagiu de imediato a essa proposta.

Em outubro de 2007, o Brasil submeteu, então, outra proposta à OMC (JOB (07)/146), com o intuito de contribuir para a discussão sobre bens ambientais no âmbito da Rodada Doha, em relação a barreiras tarifárias e não-tarifárias. A proposta argumenta que a liberalização comercial de bens ambientais não deve objetivar o aumento das vendas destes produtos, mas

⁸ Disponível em: <<http://www.contag.org.br/imagens/f1309cana.coletivo.assal.03-2010.pdf>>. Acesso em: 26/08/2011.

⁹ Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arg_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Agroenergia/Orientacoes_Tecnicas/DADOS_PRODUTORES_06_05_2011.pdf>. Acesso em: 18/10/2011.

promover a participação dos países em desenvolvimento neste comércio, de forma a lhes garantir um real benefício ambiental. Nesse sentido, deveria se ter em consideração não apenas as diferenças de desenvolvimento entre os países e suas necessidades socioeconômicas, mas, sobretudo, o apoio ao desenvolvimento de indústrias locais que contemplem padrões de consumo sustentáveis. Tais bens ambientais abarcariam, assim, os produtos agrícolas não incluídos nas listas tradicionais de Bens e Serviços Ambientais (em especial, os biocombustíveis) (HASNER e SHIKI, 2008).

O que se observa, nessa arena de disputa global, é a necessidade de constantes (re)avaliações sobre oportunidades e ameaças para o etanol de cana brasileiro. Questões sobre prospecção de mercados, capacidade instalada de produção (ociosa e/ou futura), custos de produção, mecanismos de proteção de mercado, difusão tecnológica para a criação de um mercado de fornecimento global, e os impactos socioambientais, estão na ordem do dia.

Questões dessa natureza não possuem soluções pré-fabricadas. Exigem arte na elaboração de soluções não necessariamente acabadas, mas que possuam, dentro de si, o espírito da melhoria contínua. Como enfrentar, por exemplo, a questão da associação entre a expansão da produção do etanol e o risco do desflorestamento da Amazônia, levantado por alguns governos, ONG's e ambientalistas.

I.4 IMPACTOS AMBIENTAIS

Historicamente, os processos de avaliação de impacto ambiental (AIA) surgiram, durante o pós-guerra nos Estados Unidos e Europa, para subsidiar a tomada de decisões, dentro da sistemática de análise de "custo-benefício", nos programas de desenvolvimento.

BOX: 02

A análise de custo-benefício faz parte do denominado "*Sub-committee on evaluation standards, inter agency committee on water resources, proposed practices for economic analysis of rivers basin projects, Washington, DC, may 1958 - Green Book*" elaborado pela Harvard e muito usado nos Estados Unidos. Os grandes problemas que houveram com análise de custo-benefício (Holmes, 1972 in Moreau, 1996 in Mays,1996) foram: - Estimativa exagerada dos benefícios e estimativa muito baixa de custos dos planejadores; - O uso exagerado dos benefícios secundários para justificar os projetos, - Tratamento inadequado dos benefícios e custos intangíveis; - Falhas na avaliações das alternativas¹⁰.

Assim, os processos de avaliação de impacto ambiental devem ser considerados como um elemento a mais, na análise de custo/benefício de um determinado empreendimento, inserido num contexto regional e geográfico. Por essas razões, tecnicamente e cientificamente, entende-se, por impacto ambiental, a soma dos impactos ecológicos e dos impactos

¹⁰ Disponível em: <http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/capitulo_87_analise_custo.pdf>. Acesso em: 08/10/2012.

socioeconômicos. As normas e recomendações do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA e da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo - SEMA, por exemplo, no tocante a Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental (EIA-RIMA's), também exigem uma análise simultânea dos aspectos ecológicos e socioeconômicos, (EMBRAPA¹¹).

A Resolução CONAMA 01/86 define impacto ambiental como "qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia, resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V – a qualidade dos recursos ambientais".

Para Espírito Santo & Almeida (2007), na avaliação dos impactos ambientais do setor sucroalcooleiro são considerados os seguintes aspectos: (1) os impactos na qualidade do ar e no clima, decorrentes da queima da palha e das emissões evitadas com o uso do etanol, como combustível em substituição à gasolina (incluindo a análise do ciclo de vida); (2) os impactos no suprimento e qualidade da água; (3) a expansão da fronteira agrícola, colocando em risco a biodiversidade; (4) o uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, e a consequente contaminação do solo e dos recursos hídricos; (5) o desgaste dos solos agrícolas, causado pelas queimadas, pelo uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, e pelo não reaproveitamento eficiente dos efluentes líquidos.

A premência na mitigação dos impactos ambientais, relacionados à produção de energia, conduz o tema a calorosos debates, envolvendo cientistas, produtores, ambientalistas, ONGs, governo, em face da conscientização da gravidade da questão. Contudo, as pressões antropogênicas ao meio ambiente só se tornaram relevantes, após a Revolução Industrial e, com efeito, só a partir do século XX, em função do aumento exponencial da população e o aumento no consumo *per capita*, sobretudo nos países industrializados, (GOLDEMBERG, 2003^a). As figuras 03, 04 e 05 apresentam esses dados.

¹¹ Disponível em: <<http://www.cana.cnpm.embrapa.br/impac.html>>. Acesso em: 18/03/2012.

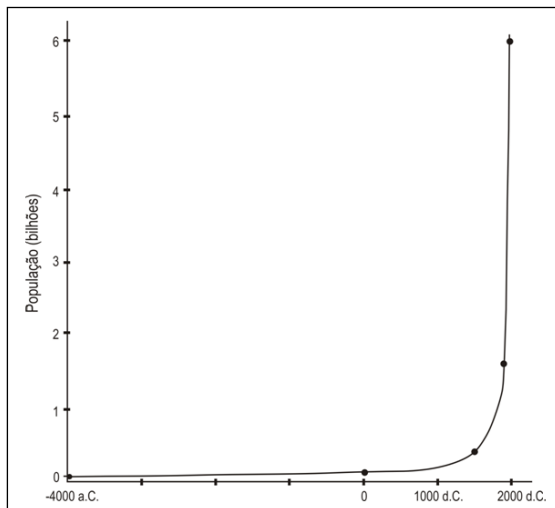


Figura 03: Crescimento da População¹²

Estágio de desenvolvimento	Ano	População (10 ⁶ habitantes)	Consumo diário per capita (10 ³ kcal)	Consumo (10 ⁹ kcal)
Agrícola avançado	- 4.000 a.C.	80	12	960
	0	130		
	1.500 d.C.	450	20	9.000
	1.800 d.C.	900		
Industrial	1.950 d.C.	1.600	77	123.200
Tecnológico	2.000 d.C.	6.000	230	1.380.000

Figura 04: População e estágios de desenvolvimento X consumo diário¹³

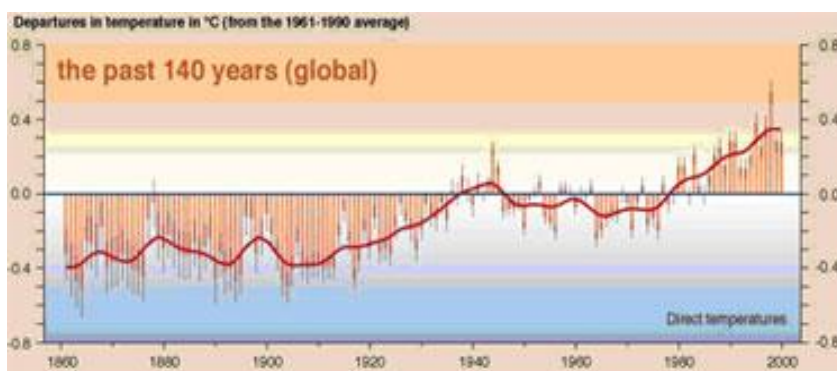


Figura 05: Variações na temperatura da superfície terrestre nos últimos 140 anos
Fonte: Relatório IPCC (2007)¹⁴.

¹² Aquecimento Global: a Terra corre perigo? Prof. José Goldemberg. Aula inaugural. Disponível em: <http://www.memorial.sp.gov.br/memorial/outros/catedra/apresentacao_goldemberg.ppt>. Acesso em: 06/06/2012.

¹³ Idem

¹⁴ Disponível em: <<http://www.memorial.sp.gov.br/memorial/AgendaDetalhe.do?agendald=793>>. Acesso em: 10/08/2012.

A política agroenergética foi difundida pelo Governo Federal como uma solução para os problemas energéticos e ambientais. Esta política encontrou acolhida na sociedade, uma vez que os biocombustíveis foram apresentados como resposta aos combustíveis fósseis, considerados poluentes e cujas reservas apontam para uma futura situação de escassez.

O Plano Nacional de Agroenergia apresenta um conjunto de cenários para o século XXI (figura 06), elaborado pelo *International Institute for Applied Systems Analysis* e o *World Council Energy*. As projeções desse estudo concluíram que apenas os cenários com substituição das fontes fósseis de energia, pela energia renovável (cenários A3, C1 e C2), podem promover o desenvolvimento sustentável, com baixo impacto ambiental, e a distribuição equitativa de recursos e riqueza, ao contrário das outras possibilidades que não levariam à sustentabilidade.

Nesse cenário, o Departamento de Energia dos EUA projetou que a demanda por energia deve crescer 78% até 2020, e as demandas por energia elétrica 92%, o que exigiria investimentos da ordem de US\$400 bilhões a 600 bilhões/ano. Segundo o estudo, esse investimento será feito num conjunto de tecnologias fósseis, renováveis e nucleares muito diversificado.

		Cenários		
		A	B	C
		Grande desenvolvimento tecnológico e crescimento econômico, no mundo	Avanços tecnológicos e crescimento econômico mais moderados e desiguais nos países menos desenvolvidos	Restrições ecológicas, conservação e uso eficiente de energia e grande avanço tecnológico e econômico
Variantes	1	Abundância de petróleo e gás natural		Mais dependente de novos e mais seguros reatores nucleares
	2	Com atuais reservas de óleo e gás (e aumento do uso de carvão)		Mais dependente de energia renovável
	3	Com domínio de energia nuclear e renovável, eliminando os fósseis Até 2100		

Figura 06: Premissas dos cenários de projeção 2000-2030
 FONTE: Plano Nacional de Agroenergia p. 57

Ou seja, a sociedade se encontra numa encruzilhada civilizatória que se manifesta em outras crises econômicas, alimentares, socioambientais, energéticas, climáticas (...). Questiona-se, hoje, qual a concentração máxima de dióxido de carbono que o clima do planeta pode suportar, para que não inviabilize a vida humana. Segundo o *Intergovernmental Panel on Climate Change* - IPCC, esse limite está entre 450 ppm e 550 ppm, e um conjunto expressivo de cientistas afirmam que nos encontramos em um patamar de 370 ppm. No mês de maio de 2013, rompeu a barreira de 400 ppm.

Os setores da energia e dos transportes contribuem, em grande escala, para as emissões causadoras do efeito estufa, pela queima de combustíveis fósseis. Combinados, os dois setores representam 70% das emissões liberadas na atmosfera e responsáveis por esse efeito. Com uma taxa cumulativa de 145% e 120% entre 1970 e 2004, (OEA, p.9, S/D).

O Brasil, desde 1974, estimula o uso do etanol de cana, num primeiro momento visando ao equilíbrio de sua balança de pagamentos que se encontrava deficitária; e hoje, entendida como uma das melhores opções para mitigar as emissões de gases de efeito estufa (GEE), pela queima de combustíveis fósseis.

Todavia, face às objeções por parte dos ambientalistas, entidades da organização dos trabalhadores, pesquisadores e pelo mercado, o etanol de cana precisa melhorar seu posicionamento competitivo global.

Para que seja autorizada a dificultar a sua entrada nos mercados europeus. Existe uma verdadeira indústria de mecanismos de certificação para biocombustíveis, com mais de cem propostas diferentes. As exigências que essas certificações fazem vão desde a necessidade de demonstrar que os biocombustíveis realmente emitem menos poluentes e gases responsáveis pelo aquecimento global, resultantes do uso de combustíveis fósseis – o que é razoável –, até as de caráter social e ambiental, que não são feitas para a importação de outros produtos agrícolas. É de observar, também, que as trocas internacionais de petróleo e derivados – os quais são a principal fonte de poluição, desde a local até as emissões globais de gases responsáveis pelo chamado efeito estufa – não são objeto de nenhuma espécie de certificação que diga respeito às condições ambientais e sociais em que são produzidos (GOLDEMBERG, 2012).

Para o Plano Nacional de Agroenergia, nas próximas décadas, as energias renováveis deverão suprir fração crescente da demanda mundial por energia. Seu crescimento mundial, incluindo a energia de biomassa, será fortalecido por considerações ambientais e de segurança no suprimento. A biomassa deverá ser a base da energia renovável e insumo para a indústria química.

Segundo o Departamento Americano de Energia (DOE)¹⁵, o consumo de energia nos EUA deverá crescer mais de 18%, até 2030. Os biocombustíveis devem continuar a desempenhar um papel significativo, para diversificar as fontes de energia, e fornecer um portfólio equilibrado de soluções, para ajudar a atender sua crescente demanda. O etanol é classificado pelo DOE, como um combustível limpo e renovável, que ajuda a reduzir a dependência do país em petróleo, e oferece uma variedade de benefícios econômicos e ambientais (figura 05). E devido a sua importância estratégica, necessita ter esclarecido alguns equívocos¹⁶:

- O etanol resulta em menos GEE do que a gasolina, e é totalmente biodegradável, ao contrário de alguns aditivos para combustíveis.
- Quando se analisa o ciclo de vida, do etanol produzido, a partir do milho, obtém-se uma redução de 20 % em emissões de gases, em relação à gasolina. Com a utilização de energias renováveis, esta redução poderia ser de 52 %.
- No futuro, o etanol produzido, a partir da celulose, tem o potencial de reduzir as emissões de GEE do ciclo de vida em até 86 %, em relação à gasolina.
- Quando se analisa o ciclo de vida do etanol produzido, a partir da cana, obtém-se uma redução de 78% em emissões de gases, em relação à gasolina.
- Combustíveis contendo misturas de etanol atualmente no mercado – quer E10 ou E85 – atende aos rigorosos padrões de emissão.

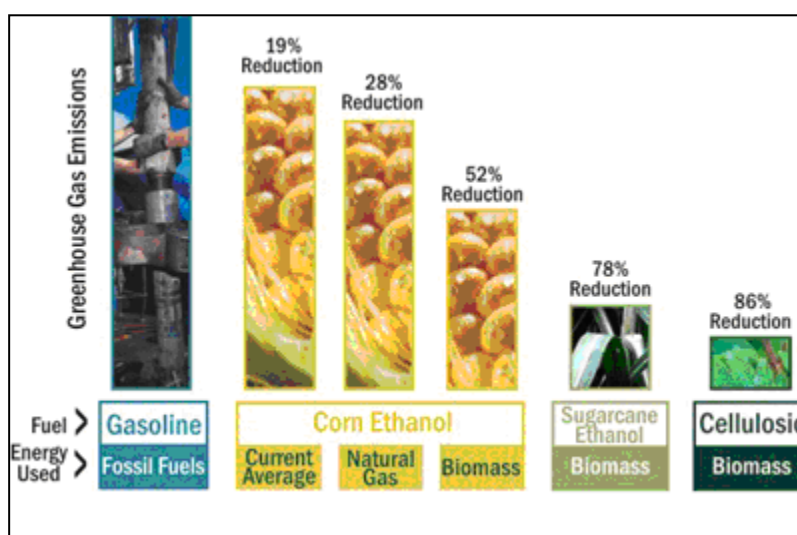


Figura 07: Análise do o ciclo de vida do etanol produzido a partir de diversas matérias-primas. Fonte: DOE¹⁷

¹⁵ Disponível em: <http://www1.eere.energy.gov/biomass/ethanol_myths_facts.html>. Acesso em: 12/10/2012.

¹⁶ Idem

¹⁷ A partir de Wang e tal, *Environmental Research Letters*, Vol. 2, 024001, May 22, 2007.

Para esse estudo, o etanol tem um balanço energético positivo, e este equilíbrio está melhorando constantemente com novas tecnologias. Nos últimos 20 anos, a quantidade de energia necessária para produzir etanol de milho diminuiu significativamente, devido a melhores técnicas agrícolas, ao uso mais eficiente de fertilizantes e pesticidas, ao maior rendimento das culturas e tecnologias de conversão de energia mais eficiente. A grande falha da maioria dos estudos, que afirmam ter um balanço energético negativo para o etanol, é deixar de levar em conta a energia contida nos co-produtos¹⁸.

Segundo Mae-Wan Ho (2006), há características que contribuem para o relativo êxito do etanol de cana. Além da taxa de crescimento das culturas tropicais no Brasil, a produção envolve um ciclo fechado, cuja energia para o processo de refino e destilação provém da queima do bagaço da cana. Dai não serem necessários combustíveis fósseis.

Será crucial, como parte de qualquer expansão em larga escala da produção da energia de biomassa – gerenciar as demandas competitivas de produção de alimentos e preservação ambiental. Nas áreas cuja base dos recursos for suficiente para sustentar ambos, alimentos e produção de energia, ou nos casos em que é possível fazer uso complementar das mesmas matérias-primas (ex., usando resíduos de produção de alimentos para a produção de energia), as restrições ao uso da terra podem não ser um problema grave (GOLDEMBERG, 2009).

A competitividade do setor sucroalcooleiro no Brasil se dá, face às condições edafoclimáticas favoráveis à produção, do nível de organização e da tecnologia desenvolvida no setor. Os avanços gerenciais, tecnológicos, e os investimentos em infraestrutura no setor geraram a redução de custos de produção e o aumento de sua eficiência (FERNANDES & SANTOS, 2011). Historicamente, a maior parte do álcool exportado pelo Brasil é destinado para o uso industrial ou para a fabricação de bebidas. A partir de 2004, a comercialização de etanol para o uso combustível ganhou relevância no contexto mundial, como consequência da assinatura do Protocolo de Kyoto (MAPA, 2007).

Os processos de avaliação de impacto ambiental devem ser considerados como um elemento importante na análise de “custo/benefício” de um determinado empreendimento, inserido num contexto regional e geográfico. A figura 08 permite uma visão simplificada das diversas dimensões envolvidas no impacto ambiental (ecológico + socioeconômico).

¹⁸ Co-produtos são os produtos de um processo de produção conjunta, cujo faturamento é considerado significativo para a empresa, também chamando de produtos principais. Ex: Os diferentes tipos de carnes resultante do abate do gado de corte no frigorífico.

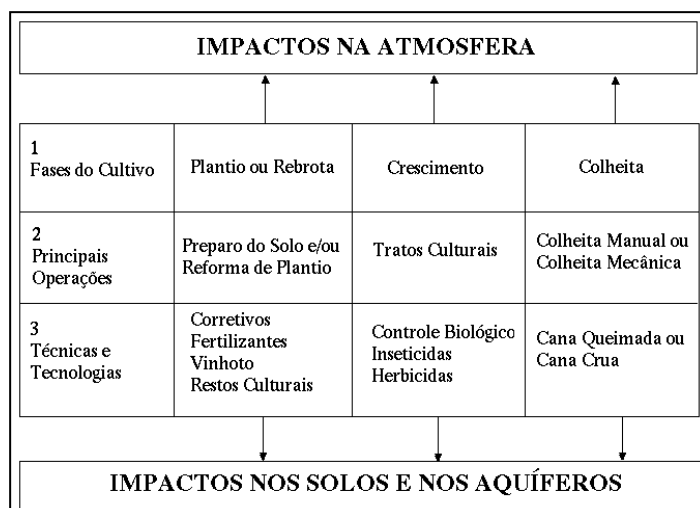


Figura 08: Dimensões envolvidas no impacto ambiental (ecológico + socioeconômico) na produção da cana-de-açúcar (visão simplificada)¹⁹.

A Embrapa avaliou os impactos da cultura canvieira, nos meios físicos e na fauna, considerando a área de cana já queimada. A escala de valores para a análise foi à seguinte: 1 – nenhum impacto, 2 – baixo impacto, 3 – médio impacto, 4 – alto impacto e 5 – altíssimo impacto. Os quadros 04 e 05 apresentam os resultados.

Meio Físico	AR				SOLO							ÁGUA		
	Odores	Fumaça	Poeira	Alergênicos	Conservação	Recobrimento	Adensamento	Perda	Sais	Biológicos	Agrotóxicos	Sais	Biológicos	Agrotóxicos
Avaliação	2	2	3	3	5	5	4	3	2	1	1	1	1	1

Quadro 04: Impactos da cultura canvieira sobre o meio físico²⁰

Fauna	Alimento	Abrigo	Reprodução
Mamíferos	3	2	2
Aves	1	2	2
Repteis	3	3	3
Anfíbios	1	1	1
Invertebrados	2	2	2

Quadro 05: Impactos da cultura canvieira sobre a fauna²¹

¹⁹ Disponível em: <<http://www.cana.cnpm.embrapa.br/setor.html>>. Acesso em: 07/10/2011.

²⁰ Disponível em: <<http://www.cana.cnpm.embrapa.br/canfi.html>>. Acesso em: 08/08/2011.

²¹ Idem

O grau de complexidade e inter-relações, apenas sob o ponto de vista ecológico e socioeconômico, apresentados na figura 08 e nos quadros 03 e 04, apontam para a necessidade de formular estratégias de sustentabilidade e de políticas públicas consistentes para o setor.

I.4.i Qualidade do Ar

Segundo Bermann *et al.* (2008), a utilização de queimadas no canavial representa um significativo aumento nas concentrações de monóxido de carbono (CO) e de ozônio (O₃), além de material particulado, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio e dióxido de carbono (CO₂). Este em uma proporção de 2,1 toneladas por hectare de cana queimada, tem determinado, em várias regiões canavieiras, sérios problemas de saúde pública.

Apesar de ter um balanço de CO₂ positivo, a cana é responsável por cerca de 98% das emissões de gases provenientes da queima de resíduos agrícolas no Brasil (LIMA *et al.*, 1999) e, quanto queimada, libera para a atmosfera grandes quantidades dos gases CO₂, N₂O e CH₄, que contribuem para o efeito estufa e a chuva ácida (AIRES & KIRCHHOFF, 2001), o que pode ser visualizado na figura 09.

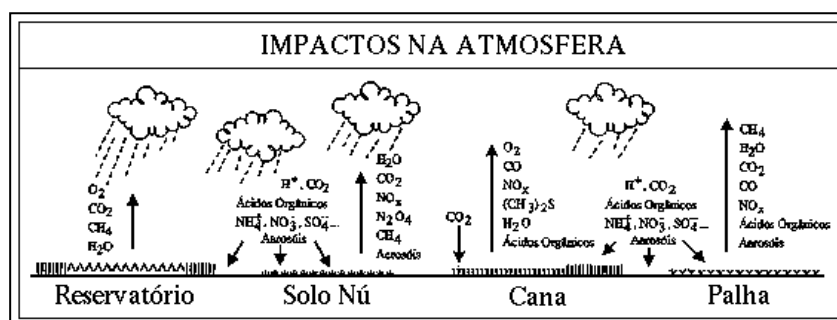


Figura 09: Troca de gases com a atmosfera²²

Os sistemas de produção da cana-de-açúcar, que utilizam a queimada, têm seus subsistemas profundamente impactados. As consequências desses impactos sobre as regiões atingidas direta e indiretamente, apesar de sua importância, ainda são globalmente desconhecidas.

Segundo a Embrapa²³, algumas das interações existentes nesse subsistema, como a troca de gases com a atmosfera, variam no tempo com o desenvolvimento e a introdução de

²² Disponível em: <<http://www.cana.cnpm.embrapa.br/setor.html>>. Acesso em: 12/08/2011.

²³ Idem

novas tecnologias (reaproveitamento do vinhoto, controle biológico da broca da cana, colheita mecanizada de cana crua etc.) e no espaço conforme os solos, o relevo, o clima e o uso das terras.

O estudo de um componente ou de uma "flecha" de um subsistema não autoriza ninguém a justificar ou condenar o sistema de cultivo ou a produção da cana-de-açúcar em termos de impactos ambientais. A Avaliação do impacto ambiental, do sistema de produção da cana-de-açúcar, não foi realizada de forma completa, ainda que em caráter piloto, em nenhum lugar de S. Paulo ou no Brasil, (EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE)²⁴.

Goldemberg *et al.*, (2008) afirmam que os impactos diretos da produção de cana, sobre a biodiversidade, são limitados, porque as novas culturas se localizam principalmente em áreas onde antes eram pastagens. E essas áreas estão longe de importantes biomas, como Mata Amazônica, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (SMEETS *et al.*, 2006).

Para Ometto *et al.*, (2005), os potenciais impactos à saúde e ao meio ambiente causados pela queimada de cana-de-açúcar, na região Sudeste do Brasil, pelas emissões de monóxido de carbono (CO), metano (CH₄), óxidos de nitrogênio (NOx) e óxido nitroso (N₂O), são fortemente negativos.

No caso da toxicidade humana, ela é ocasionada pelas atividades antrópicas que emitem substâncias químicas com alto teor venenoso que atingem o ser humano, através do ambiente. Isto ocorre devido às características das substâncias, em combinação com o modo de emissão.

Embora sejam historicamente aceitas, tais práticas vêm sendo cada vez mais questionadas, e a eliminação da queimada possibilita que as folhas sejam dispensadas no próprio local, para viabilizar a renovação da matéria orgânica no solo, evitar a evaporação excessiva e reduzir a erosão, (LINS & SAAVEDRA, 2007).

No Estado de São Paulo, a Lei 11.241, de 19/09/2004, impõe que: (1) no ano de 2021, seja implementado o corte mecânico em 100% das áreas com até 12% de declividade; (2) no ano de 2031, o Estado de São Paulo deva colher 100% da área canavieira do Estado, sem a prática da queimada. Vale salientar que a produtividade do trabalhador, com a colheita da cana crua (sem queimada) manual, cai muito, o que inviabiliza a adoção desta prática em ambiente de livre mercado.

²⁴ lb idem

Em junho de 2007, um protocolo de intenções foi firmado entre o governo de São Paulo e a Única (maior organismo de representatividade do setor produtivo no Brasil), antecipando a erradicação da prática da queimada de 2021 para 2012, nos terrenos com declividade até 12%; aumentando para 70% e não 50% o percentual de cana não queimada; e antecipando de 2031 para 2017 a eliminação total desse *modus operandi*, conforme se verifica na figura 10.



Figura 10: Prazo para a eliminação da palha de cana em São Paulo.
Fonte: Única²⁵.

É importante lembrar que existe uma relação inversamente proporcional entre a redução das queimadas e o número de empregados envolvidos com a colheita manual da cana-de-açúcar. A proibição da queima induz à mecanização, processo que tende a se acelerar, a partir de agora, com a antecipação dos prazos para eliminação da queima. Esse ganho ambiental traz consigo uma questão de complexa resolução: a dispensa de centenas de milhares de trabalhadores pouco qualificados que atuam no corte da cana.

I.4.ii Uso da água

É possível classificar a água utilizada na agricultura em duas categorias: a água azul e a água verde. A azul é extraída dos rios, reservatórios, lagos e aquíferos e, podem ser

²⁵ Disponível em: <[http://www.unica.com.br/content/show.asp?cntCode=\(BEE106FF-D0D5-4264-B1B3-7E0C7D4031D6\)](http://www.unica.com.br/content/show.asp?cntCode=(BEE106FF-D0D5-4264-B1B3-7E0C7D4031D6))>. Acesso em: 16/10/2011.

utilizadas na irrigação de cultivos ou para outros usos humanos; a verde se refere à água de chuva acumulada no solo, e que se encontra disponível para ser utilizada pelas plantas, e suas implicações em utilizar uma ou outra fonte diferem consideravelmente (MOLDEN *et al.*, 2007).

Durante la producción de biomasa se pueden utilizar distintas combinaciones de agua azul y verde. En la agricultura de secano sólo se utiliza agua de lluvia para satisfacer las necesidades del cultivo, y por tanto se dice que sólo usa agua verde, mientras que si se recurre al riego, al agua verde se le agrega agua azul para mantener niveles adecuados de humedad en el suelo (SAULINO, p.17, 2011).

Nesse sentido, o impacto de um aumento na produção de biomassa na quantidade de água dependerá das características das espécies selecionadas, das condições de produção agrícola e do clima (GERBENS-LEENES *et al.*, 2009). A indústria de cana e etanol no Brasil tem diminuído significativamente a utilização de água, em função da implementação de mecanismos de reutilização e de circuitos fechados.

A captação de água, na indústria canavieira, decresceu rapidamente por força da legislação ambiental e da iminente implantação do sistema de cobrança pela utilização de recursos hídricos, com a promulgação da constituição de 1988. A captação de água era de 15 a 20 m³/t cana há três, quatro décadas passadas, decorrente de uso de sistemas abertos, passa a ser minimizada com a racionalização do uso da água pela reutilização e fechamento de circuitos. Pode-se dizer que o atual estágio tecnológico de reuso de água situa a captação próxima a 1 m³/t cana (ANA *et al.*, pp.184, 185, 2009).

Esse decréscimo na captação de água pelo setor pode ser avaliado pela figura 11 que demonstra a curva de tendência da taxa de captação de água na indústria canavieira.

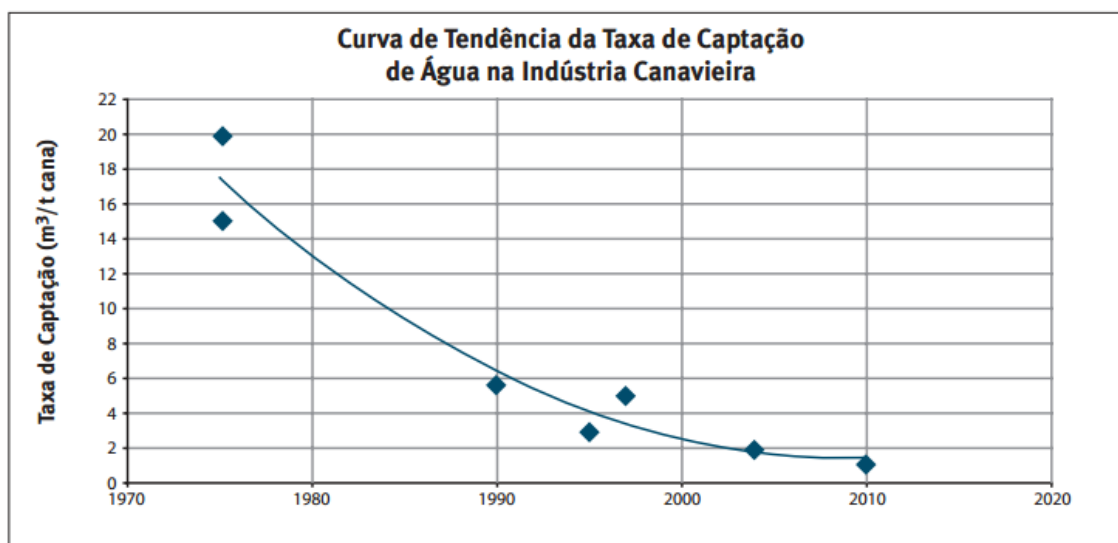


Figura 11: Curva de Tendência da Taxa de Captação de Água na Indústria Canavieira
Fonte: ANA *et al.*, (2009).

Em 2005, as usinas, na média, passaram a captar 1,8 m³ de água por tonelada produzida. A partir de 2007, já existem unidades que trabalham com aproximadamente 1 m³ por tonelada, graças a um gerenciamento e reuso eficientes (COELHO *et al.*, 2008). Os circuitos fechados de água são os principais responsáveis pela redução no consumo por permitirem o reuso da água, ou seja, o reaproveitamento do mesmo efluente.

A partir desses breves dados, é possível deduzir que este decréscimo aconteceu por força de uma legislação ambiental e das novas técnicas de produção que tiveram um impacto significativo na demanda por água. Nesse sentido, a experiência brasileira é um bom exemplo de como melhorar os processos de produção que, “incentivada” por uma legislação de águas, reduziu fortemente a taxa de captação de água pela indústria (SAULINO, 2011).

I.4.iii Poluentes Orgânicos: Vinhaça e Torta de Filtro

Um estudo da CETESB apresenta no ciclo de produção industrial do etanol de cana, os principais efluentes líquidos que podem, eventualmente, ser lançados nos corpos d’água são o vinhoto²⁶, água de lavagem das dornas²⁷, água de lavagem da cana antes da moagem²⁸, águas provenientes dos condensadores barométricos e dos evaporadores²⁹ e, água de remoção química de incrustações³⁰. O Quadro 06: rejeito, origem, composição e reuso/reciclo da cana.

REJEITO	ORIGEM	COMPOSIÇÃO	REUSO/RECICLO
Água de lavagem	Lavagem da cana antes da moagem	Teores consideráveis de sacarose, material vegetal, terra e pedregulhos aderidos	Reciclagem no processo de embebição e no processo de lavagem
Água dos condensadores e águas condensadas nos evaporadores	Concentração do caldo	Água contendo açúcares	Reciclagem da água no próprio processo ou em outra etapa como: embebição da cana, lavagem do mel após a cristalização do açúcar, geração de vapor, lavagem dos filtros, preparo de solução para caleagem
Bagaço	Moagem da cana e extração do caldo	Celulose, com teor de umidade de 40-50%	Cogeração de energia elétrica, obtenção de composto, ração animal, produção de aglomerados e celulose
Torta de filtro	Filtração do lodo gerado na clarificação	Resíduos solúveis e insolúveis da caleagem, rico em fosfato	Uso em composto, como condicionador do solo e produção de ração animal
Água de remoção de incrustações	Remoção química de sais na concentração do caldo	Predominância de fosfatos, sílicas, sulfatos, carbonatos e oxalatos	Pelo elevado teor de fosfato e produção, em pequena quantidade, é incorporado ao vinhoto para uso como fertilizante, ou

²⁶ Resíduo da destilação do melaço fermentado para a obtenção do álcool, que apresenta altas DBO e DQO.

²⁷ Com composição semelhante ao vinhoto, mas mais diluído (cerca de 20% de vinhoto).

²⁸ Tem teores consideráveis de sacarose, principalmente no caso da cana queimada, e matéria mineral e vegetal (terra e pedregulhos aderidos).

²⁹ Contém açúcares arrastados em gotículas.

³⁰ Cujas composição varia muito, mas apresenta o predomínio de fosfatos, sílica, sulfatos, carbonatos e oxalatos.

			pode ser usado complemento da atividade em tratamento biológico de efluentes
Água de lavagem das dornas	Lavagem dos recipientes de fermentação	Semelhantes ao vinhoto, mas bem mais diluídos	Uso como fertilizante
Vinhoto	Resíduo da destilação do melaço fermentado	Alto DBO e DQO	Uso como fertilizante
Melaço	Fabricação do açúcar	Alta DBO (90.000 mg/l)	Usado na produção do álcool e na fabricação de leveduras
Ponta de cana	Corte da cana para moagem		Alimento animal

Quadro 06: rejeito, origem, composição e reuso/reciclo da cana.

Fonte: CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 2002³¹.

A Portaria Ministerial 323, de 29/11/1978, proibiu o lançamento direto e indireto, em corpos d'água, de qualquer natureza o vinhoto. A partir desse momento, verifica-se a utilização da vinhaça como fertilizante na cultura de cana-de-açúcar.

A vinhaça é rica em matéria orgânica, como potássio cálcio e enxofre. É utilizada na fertirrigação³², em substituição de parte dos fertilizantes industriais, no cultivo da biomassa que pode produzir emissões de óxido nitroso, gás de efeito estufa extremamente potente, o que reduziria os benefícios climáticos do etanol (GOLDEMBERG, 2009).

Para a EMBRAPA³³, a torta de filtro é outro importante resíduo da indústria sucroalcooleira, e é constituída de cerca de 1,2 a 1,8% de fósforo, e cerca de 70% de umidade, que é importante para garantir a brotação da cana em plantios feitos em épocas de inverno, nas Região Sul e Sudeste. Apresenta alto teor de cálcio, e consideráveis quantidades de micronutrientes. A elaboração da compostagem da torta de filtro, adicionando gesso, cinzas de caldeiras e palhada, tem agregado valor à torta de filtro, melhorando sua concentração em nutrientes e reduzindo sua umidade, o que pode ser vantajoso para o transporte a distâncias maiores, e desvantajoso para plantios em épocas de estiagem.

Estima-se que a vinhaça, em função do fornecimento de potássio, de nitrogênio e da água aplicados ao solo, seja responsável por economizar cerca de US\$ 75 por hectare (ESPÍRITO SANTO & ALMEIDA, 2007).

Todavia, para Alvarenga & Queiroz (2009), por apresentar vantagens, como favorecer o desenvolvimento de microrganismos que atuam sobre diversos processos biológicos, seu uso é, muitas vezes, em dosagens superiores aceitáveis. Assim, como a disponibilidade de tal subproduto é alta e, na maioria das vezes, é lançado no solo numa super dosagem,

³¹ Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: 16/10/2011.

³² Irrigação do solo com a vinhaça

³³ Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_39_711200516717.html>. Acesso em: 13/11/2011.

exatamente para que haja sua eliminação. Essa atitude pode contaminar tanto o solo quanto o lençol freático.

I.4.iv Poluentes Inorgânicos: Agroquímicos

Herbicidas, inseticidas, mitocidas, fungicidas, desfolhantes e maturadores são alguns dos poluentes inorgânicos aplicados na produção de etanol. Goldemberg *et al.* (2008), a partir de (TOMITA, 2005), afirma existir legislação federal adequada, incluindo regras e regulamentação da produção, utilização e retirada de materiais: Lei Federal 7082/89, Decreto Federal 4074/02 e São Paulo Lei 4002/84.

Além disso, o consumo de pesticidas, inseticidas químicos e fungicidas, por quilômetro quadrado na cultura da cana, é menor do que em laranjais, café, milho e soja culturas. De acordo com Marzabal *et al.* (2004), Macedo (2005), o consumo de agrotóxicos na produção de cana é menor do que em culturas de café. Por outro lado, cana de açúcar utiliza mais herbicidas por quilômetro quadrado do que café. No entanto, entre as grandes culturas do Brasil (áreas maiores do que 10.000 km²), a cana utiliza menores quantidades de fertilizantes do que o algodão, o café e laranja, e é equivalente às culturas de soja, a este respeito (GOLDEMBERG *et al.*, p. 2090, 2008). Livre tradução do autor.

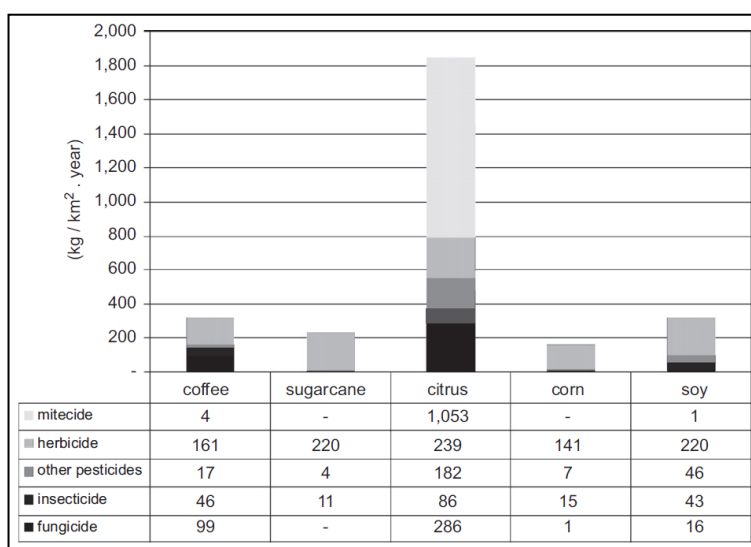


Figura 12: Quantidade média de agrotóxicos consumidos em diferentes culturas
Fonte: Goldemberg *et al.* (2008) a partir de CTC (2007)

A figura 12 compara a quantidade média de agrotóxicos consumidos em diferentes culturas. Contudo, produtores de frutas reclamam que os herbicidas e agrotóxicos despejados por aviões para a maturação da cana podem causar danos às culturas (GOLDEMBERG *et al.*, 2008).

I.4.v O Risco de Desflorestamento

Esse argumento se encontra ancorado na ideia de que a expansão das áreas destinadas à plantação da cana no País estaria reduzindo as áreas de outras culturas agrícolas, no limite, colocando em risco zonas de floresta tropical. Para contrapor essa ideia, é importante verificar que, no Brasil, nos últimos anos, a política de criação de terras indígenas e áreas protegidas por Unidades de Conservação (UCs) cresceu fortemente. O País responde por cerca de 75% das áreas protegidas criadas no mundo, desde 2003 (figura 13) (JENKINSA & JOPPA, 2009).

Table 5. Protected areas listed in the WDPA as having been established since 2003. Protected areas in Brazil account for 74% of the global increase since 2003.

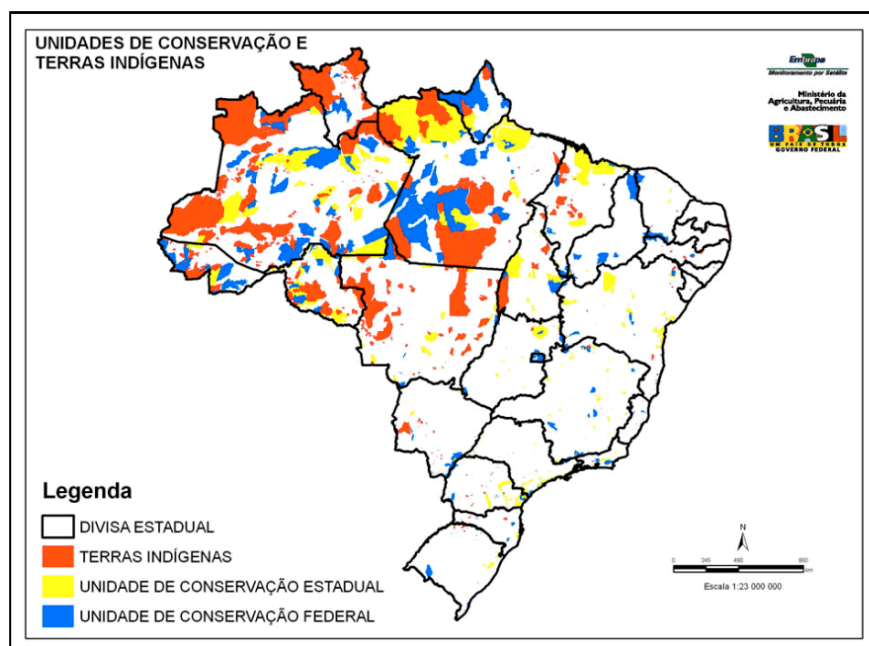
Type of PA entry	Area protected (km ²)						Total	Brazil (% of total)
	2003	2004	2005	2006	2007	2008/2009		
IUCN Category	57,239	54,376	108,526	117,744	5193	40	359,331	295,718 (86%)
No IUCN Category	56,825	149,205	113,197	12,817	28,635	68	375,375	227,874 (63%)
Total	114,064	203,582	221,724	130,561	33,827	108	703,864	523,592 (74%)
Percent of global land area	0.09%	0.15%	0.17%	0.10%	0.03%	0.00%	0.53%	0.40%

Figura 13: Áreas protegidas listadas no WDPA a partir de 2003
Fonte: JENKINSA & JOPPA, 2009.

É bem verdade que apenas a política de criação de terras indígenas e áreas protegidas por Unidades de Conservação, não é suficiente para promover a devida gestão ambiental no território nacional. Isso se deve a ausência de um processo de educação ambiental continuado; uma estrutura de fiscalização, condizente com mínimo necessário para poder operar; um sistema jurídico robusto, eficaz e ágil, que produza respostas acertadas, rápidas/ coerentes com as necessidades estratégicas do País e as expectativas do conjunto social.

No entanto, observam-se grandes avanços. Hoje dos 500 milhões de quilômetros quadrados da Amazônia, quase 8% correspondem a áreas de proteção integral, 11% destinam-se à exploração sustentável (reservas extrativistas, por exemplo), e 21% são de terras indígenas (cartograma 01), a partir de informações do Instituto Socioambiental³⁴. O somatório dos percentuais, acima constatados, perfaz 40% da área total da Amazônia.

³⁴ Disponível em: <http://www.socioambiental.org/uc/quadro_geral>. Acesso em: 21/02/2012.



Cartograma 01: Áreas de unidades de conservação e de terras indígenas
 Fonte: Embrapa (2009).

Por outro lado, os escassos conhecimentos na Europa e outros países sobre a diferenciação das regiões naturais, econômicas e socioespaciais do Brasil, como também desconhecimento dos produtos primários na produção de biocombustíveis, notadamente o etanol de cana, levaram políticos, ONG's e parte da imprensa do velho continente a demonizar sua produção. Essa crítica pode ser aplicável a alguns países da Ásia do Sul e Sudeste, em razão da situação de concorrência nestes países, quanto à expansão irresponsável de áreas para a produção de biocombustíveis (KOHLHEPP, 2010).

Outra possível resposta a essa crítica pode ser a não distinção do modelo de produção do etanol brasileiro do modelo americano, que é a partir do milho, esse sim, relacionado diretamente à cadeia alimentar humana e a ração animal.

Para tentar compreender esse processo de expansão da cana sobre as áreas de pastagens e o conseqüente deslocamento da pecuária para outros biomas, buscaram-se dados sobre essa dinâmica para o Estado de São Paulo, no período que compreende de 1990 a 2008, tabela 03.

	Pastagens naturais		Pastagens cultivadas		Total (ha)	
1990	2.382.381,61 (23,%)	100%	7.798.736,39 (76%)	100%	10.181.118,00	100%
2000	1.637.175,83 (16%)	68,72%	8.429.930,23 (83%)	109%	10.168.794,00	99,9%
2008	1.346.863,46 (16%)	56,53%	7.012.107,91 (83,%)	89,9%	8.417.896,65	82,68%

Tabela 03: Áreas de pastagens no Estado de São Paulo
 Fonte: IEA (2010)

A partir da tabela 03 acima, podemos deduzir que, em 1990, a área de pastagens no Estado de São Paulo era de 10.181.118 ha. 23,4% desse total correspondia a pastagens naturais e 76,6% a pastagens cultivadas. Em 2000, verificou-se um decréscimo de 31,28% nas áreas de pastagens naturais, e um acréscimo de 8,09% nas cultivadas. Em 2008, observa-se um decréscimo de 43,47% nos pastos naturais, de 10,09% nos pastos cultivados, e uma redução da área de pastagem total da ordem de 17,32%, em relação a 1990.

No que se refere à complexa questão da mudança no uso do solo, Rudorff *et al.* (2010) demonstraram os resultados da mudança direta do uso do solo, em resposta à cana plantada em 2007, e disponível para a colheita da safra 2008/2009, que para todo o Estado de São Paulo, 56,5% da área expandida da cana ocorreu sobre pastagens, e 40,2% sobre terras agrícolas, com culturas anuais de verão. Outras classes de uso da terra (floresta de citrinos, ou vegetação natural e reflorestamento), anteriores à cana, representou 3,24%.

Para os referidos autores, muitos agricultores intensificaram a pecuária, tornando-a mais eficiente, o que permitiu mais terras disponíveis para a produção de cana-de-açúcar. A tabela 04 demonstra essa tendência, quando apresenta a série histórica da relação bovinos/área média de pastagens por cabeça, 1920/2006.

Efetivo de bovinos e Área média de pastagem por cabeça de bovino - série histórica (1920/2006)- Brasil										
Variável	Ano									
	1920	1940	1950	1960	1970	1975	1980	1985	1995	2006
Número de cabeças de bovinos (Cabeças)	34.271.324	34.392.419	46.891.208	56.041.307	78.562.250	101.673.753	118.085.872	128.041.757	153.058.275	176.147.501
Área média de pastagem por cabeça de bovino (Hectares)	-	2,56	2,30	2,18	1,96	1,63	1,48	1,40	1,16	1,10
Varição percentual da quantidade de bovinos (Percentual)	-	0,35	36,34	19,51	40,19	29,42	16,14	8,43	19,54	15,09

Tabela 04: Efetivo de bovinos e área média de pastagem por cabeça de bovino – série histórica 1920/2006. Fonte: Tabela 1034 IBGE - Censo Agropecuário

No caso particular de São Paulo, os dados Canasat, para o ano/safra 2008/2009, apontam para uma área de expansão da cana no equivalente a 661.874 ha. A classe expansão diz respeito a lavouras de cana que, pela primeira vez, estão disponíveis para colheita. Contudo, lavouras de cana que foram convertidas em outro uso, por um período igual ou maior a duas safras, e voltaram a ser cultivadas com cana, também se inserem nesta classe, tabela 05.

Disponível para colheita (ha)				Em reforma (ha)	Total Cultivada (ha)
Soca ^(a)	Reformada ^(b)	Expansão ^(c)	Total ^(a+b+c)		
3.506.411	276.992	661.874	4.445.277	428.663	4.873.940

Tabela 05: Área de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo – Ano safra 2008/09 Fonte: Canasat³⁵.

³⁵ Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/tabelas.html>>. Acesso em: 08/10/2011.

BOX: 03

(a) Soca: é a classe de lavouras de cana que já passaram por mais de um corte, ou seja, é a cana que rebrotou de uma planta ou de uma soca. Nesta classe, também se encontram as lavouras reformadas com cana planta de ano; (b) Reformada: é a classe das lavouras de cana planta de ano-e-meio que foram reformadas no ano safra anterior, e que estão disponíveis para colheita na safra corrente; (c) Expansão: é a classe de lavouras de cana que, pela primeira vez, estão disponíveis para colheita. Lavouras de cana que foram convertidas em outro uso por um período igual ou maior a duas safras e voltaram a ser cultivadas com cana também se inserem nesta classe; (d) Em reforma: é a classe das lavouras de cana que não serão colhidas, devido à reforma com cana planta de ano-e-meio ou por serem destinadas a outro uso. Quando a lavoura da classe "em reforma" é de fato reformada, com cana planta de ano-e-meio, ela passa para a classe "Reformada" no ano safra.

Bovino Efetivo dos rebanhos (mil cabeças)	Ano												
	1974	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Brasil	92.49	118.971	128.422	147.102	161.227	169.875	207.156	205.886	199.752	202.306	205.307	209.541	212.797
Norte	2.210	3.687	5.273	13.316	19.183	24.517	41.489	41.060	37.865	39.119	40.437	42.100	43.238
Nordeste	16.244	21.875	23.014	26.190	23.173	22.566	26.969	27.881	28.711	28.851	28.289	28.762	29.583
Sudeste	30.386	35.125	34.620	36.323	37.168	36.851	38.943	39.208	38.586	37.820	38.016	38.251	39.334
Sul	20.762	24.609	24.387	25.325	26.641	26.297	27.770	27.200	26.500	27.585	27.904	27.866	27.979
Centro-Oeste	22.891	33.673	41.126	45.945	55.061	59.641	71.984	70.535	68.088	68.929	70.659	72.559	72.662
São Paulo	10.192	11.867	11.260	12.262	13.148	13.091	13.420	12.790	11.790	11.185	11.197	11.197	11.024

Tabela 06: Efetivo dos rebanhos por cabeças

Fonte: Tabela 73 IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal

No que diz respeito à distribuição espacial do efetivo bovino por grande região no País, percebe-se um discreto crescimento do rebanho em São Paulo, e um exponencial crescimento no Norte do País no período, tabela 06, o que pode, em tese, sinalizar que houve um deslocamento da produção bovina para o bioma amazônico. No entanto, essa afirmação requer estudos mais aprofundados, para que se possa alegar verdadeira ou refutá-la.

Para o WWF-Brasil (2008), existem benefícios ambientais confirmados e consolidados na produção de etanol de cana, e persistem alguns mitos que envolvem sua produção. O primeiro, a eventual expansão de plantações de cana na Amazônia. De acordo com o estudo, há em torno de 200 mil hectares de cana-de-açúcar na Amazônia, o que significa muito pouco no universo da Amazônia, só de pastagens, há 50 milhões de hectares. O segundo é de a cana competir com outras culturas alimentares. Considerando-se o atual cenário de crise mundial dos alimentos, esse risco é baixo, pois são 7 milhões de hectares de cana, sendo que metade vai para a produção de açúcar, e a outra metade para o etanol.

No entanto, segundo Dias-Filho (2010), a tendência de migração da atividade pecuária para regiões de fronteira agrícola do País, como o Centro-Oeste, o Norte, dá-se em razão

da valorização das terras na região Sudeste, impulsionada pela expansão da cana e de grãos, bem como as condições climáticas da região Norte permitem que a pastagem seja a base alimentar da pecuária de corte, durante o ano todo que, por sua vez, reduz os custos de produção. Ainda segundo o autor, essa realidade tem levado a que as metas de produção de carne dessa pecuária extensiva e de baixa produtividade sejam mantidas à custa da expansão da fronteira agrícola.

Os números apresentados na tabela 07 demonstram uma redução em área de floresta da ordem de 4,92%, um incremento de 1,01% em áreas agrícolas, de 1,04% das áreas de culturas permanentes e de 1,0% de prados e pastagens permanentes. No entanto, os números para a expansão da cana sobre terras agrícolas e/ou desflorestamentos devem ser analisados com cuidado, sendo necessários estudos adicionais, utilizando imagens multi-temporais, para verificar o processo de conversão de terra sob um quadro mais amplo tempo.

ano	Área de terra		Área de floresta		Área agrícola		Terras aráveis e culturas permanentes		Outros terrenos		Prados e pastagens permanentes	
1999	845.942,00	F	548.832,60	Fm	260.759,00	F	65.200,00	F	36.350,4	Fm	195.559,00	F
2000	845.942,00	F	545.943,00	Q	261.406,00	F	65.200,00	F	38.593,00	Fm	196.206,00	F
2001	845.942 00	F	542.853,20	Fm	263.465,00	F	66.465,00	Q	39.623,80	Fm	197.000,00	F
2002	845.942,00	F	539.763,40	Fm	263.600,00	Fm	66.600,00	Fm	42.578,60	Fm	197.000,00	F
2003	845.942,00	F	536.673,60	Fm	263.800,00	Fm	67.300,00	Fm	45.468,40	Fm	196.500,00	Fm
2004	845.942,00	Fm	533.583,80	Fm	264.500,00	Fm	68.000,00	Fm	47.858,20	Fm	196.500,00	Fm
2005	845.942,00	Fm	530.494,00	Q	264.500,00	Fm	68.500,00	Fm	50.948,00	Fm	196.000,00	Fm
2006	845.942,00	Fm	528.299,60	Fm	264.500,00	Fm	68.500,00	Fm	53.142,40	Fm	196.000,00	Fm
2007	845.942,00	Fm	526.105,20	Fm	264.500,00	Fm	68.500,00	Fm	55.336,80	Fm	196.000,00	Fm
2008	845.942,00	Fm	523.910,80	Fm	264.700,00	Fm	68.700,00	Fm	57.331,20	Fm	196.000,00	Fm
2009	845.942,00	Fm	521.716,40	Fm	264.500,00	Fm	68.500,00	Fm	59.725,60	Fm	196.000,00	Fm

Tabela 07: Série histórica 1999/2009 – Área de terra, florestas, agrícola, aráveis, culturas permanentes, outros terrenos, prados e pastagens permanentes³⁶.

Fonte: FAOSTAT | © FAO Divisão de Estatísticas 2012 | 07 de novembro de 2012

A crescente inquietação global com o meio ambiente impulsiona diversos segmentos sociais na busca de formas de produção/consumo ambientalmente responsáveis, que viabilizem melhores condições de equidade, e que ainda preservem o interesse econômico de sua produção.

³⁶ Legenda [] = Dados oficiais | F = estimativa da FAO | Fm = Manual de Estimção | Q = dados oficiais reportados nos questionários da FAO de países.

Todavia, o grande desafio para o setor em áreas de fronteira agrícola será o aumento da eficiência (manejo mais intensivo da pastagem) e, em particular, a recuperação de pastagens degradadas, em detrimento da expansão das áreas de pastagens obtida pela abertura de novas áreas. A figura 14 sumariza os principais impactos ambientais e sociais da agroindústria da cana.

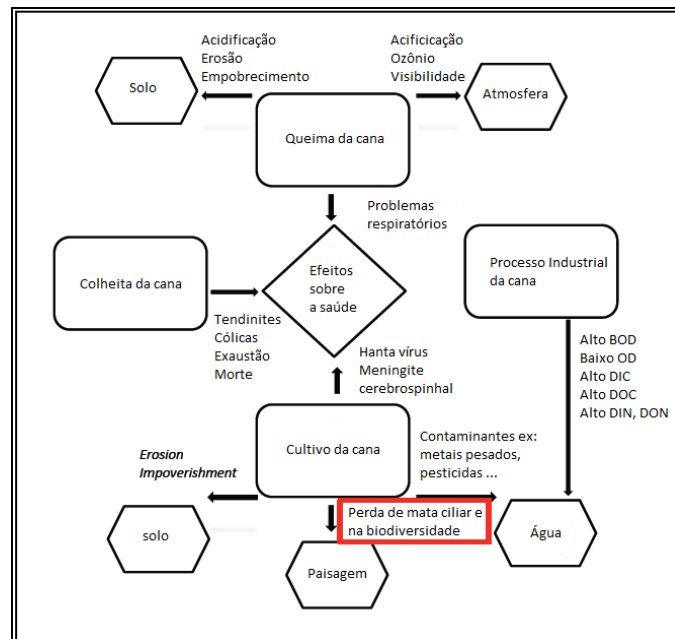


Figura 14: Principais impactos ambientais e sociais da agroindústria da cana-de-açúcar. Fonte: Martinelli & Filoso (2008).

A partir da visualização da figura 14, verifica-se quão complexo é o tema. De forma sumarizada, pode-se citar, como potenciais impactos: a redução da biodiversidade (quando causada pelo desmatamento para sua implantação); contaminação das águas de superfície e subterrâneas; compactação do solo; erosão do solo; assoreamentos dos corpos d'água; quando da utilização de queimadas – o aumento das doenças respiratórias (emissão de fuligem), emissão de GEE, danos à fauna; intenso consumo de óleo diesel (plantio, colheita e transporte); concentração de terras, rendas e condições sub-humanas de trabalho do cortador de cana.

I.5 IMPACTOS SOCIAIS

I.5.i Segurança Alimentar

A história da produção de etanol de cana no Brasil é um processo de concentração de terra, de uso inclemente de monoculturas que diminuíram fortemente a biodiversidade, do deslocamento de homens do campo para a periferia das cidades.

Sua mais recente expansão tem gerado um aumento expressivo de área plantada de cana, também do número de agroindústrias processadoras nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do País, o que reflete a prioridade na exportação dos subprodutos, principalmente o açúcar e, mais recentemente, o álcool combustível, implicando na forte dependência deste setor, em relação à conjuntura econômica externa, (NADALETO & WEHRMANN, 2008).

O responsável pelo aumento expressivo da produção da cana foi o desenvolvimento e apropriação de tecnologias, no País e exterior, com participação majoritária do setor privado. Podem ser verificados, pela variação de alguns indicadores de produtividade desta agroindústria, durante o período 1975/2000, (NAE, 2005). A figura 15 demonstra os indicadores de produtividade do setor. Na mesma direção, a literatura aponta para o expressivo crescimento da conversão agroindustrial média, que evoluiu de 2.024 para 5.500 litros de etanol por hectare, nesse período.

Indicador	variação
Produtividade agrícola	+ 33%
Teor médio de sacarose na cana*	+ 8%
Eficiência na conversão sacarose a etanol	+ 14%
Produtividade na fermentação (m ³ etanol/ m ³ reator-dia)	+ 130%
Conversão agroindustrial média	+ 172%

Figura 15: Indicadores de produtividade da agroindústria canavieira no Brasil, 1975/2000. Fonte: Cadernos NAE (2005)³⁷.

Uma disputa pelo mercado global de energia e sobre qual a melhor forma e modelo de produção está em curso. Muitos atores questionam se os biocombustíveis são ambientalmente corretos. ONG's, ambientalistas, organizações de trabalhadores e organizações multilaterais afirmam que o ambiente está livre para o avanço das transnacionais do agronegócio, e isso coloca a agricultura familiar em risco.

³⁷ Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. Cadernos NAE - Processos estratégicos de longo prazo. Número 2 / 2005. © NAE-Secom/PR, 2005 Biocombustíveis. Disponível em: <<http://www.sae.gov.br/site/wp-content/uploads/02biocombustiveis.pdf>>. Acesso em: 28/10/2011.

MST: Avançar no entendimento de que seremos favoráveis à produção de energia, a partir de produtos agrícolas, mas apenas no caso em que não substitua a produção de alimentos e não utilize produtos alimentícios, como milho e a soja. Que sejam fabricados a partir de produtos que não representem uma competição com os alimentos, disse João Pedro Stedile, líder do MST e da Via Campesina Brasil, no Fórum Mundial sobre Soberania Alimentar, no final de fevereiro de 2007, em Mali³⁸.

MST: Diversos estudos que contradizem essa ideia. A Especialista em Genética e Bioquímica, Mae-Wan Ho, da Universidade de Hong Kong, explica que os biocombustíveis têm sido propagandeados e considerados erroneamente como neutros em carbono, como se não contribuíssem para o efeito estufa na atmosfera; quando são queimados, o dióxido de carbono que as plantas absorvem, quando se desenvolvem nos campos, é devolvido à atmosfera. Ignoram-se, assim, os custos das emissões de CO₂, de energia, de fertilizantes e pesticidas utilizados nas colheitas, dos utensílios agrícolas, do processamento e refinação, do transporte e da infraestrutura para distribuição. Para a pesquisadora, os custos extras de energia e das emissões de carbono são ainda maiores quando os biocombustíveis são produzidos em um país e exportados para outro³⁹.

ActionAid (AA) Brasil: É evidente que essa violenta expansão da produção de biocombustíveis não deveria acontecer sem impactos sociais e ambientais também violentos. Entre os mais prováveis, pode-se ressaltar a ampliação dos conflitos pela posse e uso da terra, o desmatamento e queimadas de grandes áreas, a super exploração da mão de obra nas lavouras canavieiras, com efeitos na ampliação da desigualdade e da pobreza no país. (...) Os biocombustíveis podem ser uma oportunidade econômica para o Brasil, desde que estabelecidas medidas que visem fortalecer mecanismos de regulação e controle, definidos claramente áreas onde é possível expandir, como expandir, e quais serão as medidas mitigadoras a serem implementadas, tendo por base o zoneamento ecológico e econômico, Celso Marcato, coordenador de Segurança Alimentar⁴⁰.

AA Internacional: Precisamos trabalhar a geração sustentável e a utilização racional de áreas de bioenergia, no sentido da sua contribuição na implementação da Declaração do Rio e da Agenda 21, assim como as convenções da mudança climática, biodiversidade, desertificação e outros acordos internacionais relacionados à energia. (...) Acreditamos que os biocombustíveis não devam ser automaticamente classificados como 'energia renovável', mas somente os de origem sustentável. É essencial pôr em funcionamento um sistema de certificação obrigatório, antes de uma maior expansão do mercado de biocombustíveis, ou de uma maior conversão de grandes extensões de terra. (Francisco Sarmiento)⁴¹.

³⁸ Fonte: John Wilkinson e Selena Herrera. Subsídios para a discussão dos agrocombustíveis no Brasil (p. 37) In: Agrocombustíveis e a Agricultura Familiar Camponesa – Subsídios ao Debate. Rede Brasileira pela Integração dos Povos – Rio de Janeiro: REBIP/FASE, 2008. 141 p. Disponível em: <http://www.boell-latinoamerica.org/download_pt/Biocombustiveis2008_Agrocombustiveis_e_a_agricultura_familiar.pdf>. Acesso em: 28/03/2012.

³⁹ Disponível em: <<http://www.mst.org.br/node/3703>>. Acesso em: 28/03/2012

⁴⁰ Fonte: John Wilkinson e Selena Herrera. Subsídios para a discussão dos agrocombustíveis no Brasil (p. 40) In: Agrocombustíveis e a Agricultura Familiar Camponesa – Subsídios ao Debate. Rede Brasileira pela Integração dos Povos – Rio de Janeiro: REBIP/FASE, 2008. 141 p. Disponível em: <http://www.boell-latinoamerica.org/download_pt/Biocombustiveis2008_Agrocombustiveis_e_a_agricultura_familiar.pdf>. Acesso em: 28/03/2012

⁴¹ Idem

WWF/Brasil: Também são necessários instrumentos econômicos para estimular práticas agrícolas sustentáveis. Os governos podem e devem fazer isso, Kuglianskas (Valor Econômico, 18/05/07)⁴².

FAO/ONU/CEPAL: A bioenergia apresenta tanto oportunidades, quanto riscos para a segurança alimentar. Suas repercussões vão variar no espaço e ao longo do tempo, dependendo da evolução das forças de mercado e dos avanços tecnológicos, elementos que, por sua vez, receberão a influência das decisões sobre políticas adotadas, nos planos nacional e internacional (relacionadas com o meio ambiente, a agricultura, a energia e o comércio). É necessário preparar um marco analítico que leve em conta a diversidade de situações e necessidades específicas dos países⁴³.

As críticas severas aos biocombustíveis partem do princípio de que nenhum modelo de produção inclui prejuízos ambientais, o esgotamento do solo, ou os custos de exportação para outro país, no entanto, mesmo com críticas asseveradas, a pesquisadora Mae-Wan Ho (2006) afirma que a poupança de carbono do etanol de cana brasileiro se encontra entre 85% e 90%, e é de longe maior que qualquer outro biocombustível, que varia de pouco mais de 50% a 30%, ou seja, incorre emissões de gases de efeito estufa em 30%, para produzir e usar do que a energia equivalente em combustível fóssil.

But even with the positive energy and carbon accounting, there are serious doubts that sugarcane bioethanol is sustainable (Biofuels Republic Brazil, this series). Among the main concerns are ecological and social impacts, including food security. These are especially important in a country where human rights and land rights are very problematic, Mae-Wan Ho (2006).

Mesmo com a contabilização de energia e de carbono positiva, há sérias dúvidas de que o etanol de cana seja sustentável (*Biofuels Republic Brazil, this series*). Entre as principais preocupações, estão os impactos ecológicos e sociais, incluindo a segurança alimentar. Estas são especialmente importantes em um país onde os direitos humanos e direitos à terra são muito problemáticos. (Livre tradução do autor).

Contraopondo essa linha de pensamento, Goldemberg (2012) afirma que vários obstáculos foram levantados contra a produção do etanol: a de que teria sido responsável pelo aumento do custo dos alimentos em 2008. Segundo o autor, nesse ano de fato, o preço dos alimentos subiu extraordinariamente.

A posição marcante de empresas multinacionais de gêneros alimentícios, que outrora não assumiam atitudes quanto à fome nos países em desenvolvimento, deve ser analisada mediante a política agrária dos países industrializados, cujas subvenções agrárias e produtos de exportação dificultam a agricultura nos países do Terceiro Mundo. A produção de etanol de milho, como nos Estados Unidos, e de cereais, como em parte na

⁴² Fonte: John Wilkinson e Selena Herrera. Subsídios para a discussão dos agrocombustíveis no Brasil (p. 41) In: Agrocombustíveis e a Agricultura Familiar Camponesa – Subsídios ao Debate. Rede Brasileira pela Integração dos Povos – Rio de Janeiro: REBIP/FASE, 2008. 141 p. Disponível em: <http://www.boell-latinoamerica.org/download_pt/Biocombustiveis2008_Agrocombustiveis_e_a_agricultura_familiar.pdf>. Acesso em: 28/03/2012

⁴³ Idem

Europa, faz aumentar demasiadamente o preço desses alimentos. Isso levou à “crise da tortilla” no México (SUHR, 2008), pois o preço do milho aumentou exorbitantemente nesse país, por causa das estratégias na produção de biocombustíveis nos Estados Unidos (KOHLHEPP, p.235, 2010).

No entanto, o aumento no preço internacional dos alimentos foi parte de um pico que atingiu todas as *commodities*, incluindo mineral, que foi causado pelo aumento dos custos do petróleo e pela especulação.

Para manter as coisas em perspectiva, é preciso lembrar que o mercado internacional de alimentos é pequeno, comparado com o consumo total desses produtos. Por exemplo, somente 5% do arroz consumido no mundo é objeto de exportação e importação. Mas o preço do arroz – que não é usado para produzir biocombustíveis – em 2008, subiu mais que o açúcar, do milho ou da soja – que são utilizados para produzi-los. Além disso, a área usada para produzir biocombustíveis no mundo é pequena. Já a área utilizada para a agricultura, em geral, no mundo todo, é de 1,5 bilhão de hectares – e menos de 1% dela é destinada aos biocombustíveis, (GOLDEMBERG, 2012).

Segundo Schlesinger (2006), a expansão dos cultivos de soja teve, como fator determinante, o aumento explosivo do consumo de carnes, visto que o farelo de soja utilizado na alimentação animal é o principal produto desta cadeia. O que estimula indiretamente o desenvolvimento de múltiplas aplicações para a soja.

A China é um bom exemplo desse aumento explosivo no consumo. De 1961 a 1984, o consumo *per capita* de cereais aumentou de 120 kg para 233 kg. Porém, em seguida, começou a cair simultaneamente, ao passo que o aumento do consumo de carne triplicou entre 1961 e 1990, (MINTZ, 2001).

Entre 1961 e 2000, o consumo por habitante de arroz no Japão caiu de aproximadamente 107 kg, para menos de 65 kg, enquanto o consumo de carne aumentou de 5 kg para cerca de 40 kg. Em menos de quarenta anos, o consumo japonês de arroz caiu quase pela metade, enquanto o de carne aumentou oito vezes, (SCHLESINGER, 2006).

Covas (2007) reforça Goldemberg (2012), quando afirma que a inflação dos alimentos no mercado de futuro do milho, da Bolsa de Chicago, em 2006, aparentava ser especulativa, pois não apenas as cotações do milho continuaram elevadas, como se propagaram a outros bens como a cevada, o sorgo, os ovos, as aves, o queijo, o arroz, as ervilhas, o girassol etc.

Entretanto, as críticas e opiniões do “mundo desenvolvido” estão divididas, uma vez que os EUA incentivam a produção de biocombustíveis e a União Europeia (UE) impulsiona a mistura de biocombustíveis nos combustíveis comuns. Isso torna a questão realmente inquietante, pois a UE não tem território nem água suficientes para produzir.

O que pode não ser necessariamente o caso para a produção do etanol de cana, pois, no País, além de existir ainda grandes áreas que podem ser incorporadas à produção agrícola, com a simples intensificação e rotação de culturas ou a utilização de áreas degradadas (140 milhões de hectares), suficientes à produção de biocombustíveis, sem afetar a produção de alimentos⁴⁴.

Outra tese procura explicar o aumento do preço dos alimentos, a partir da elevação do preço do petróleo. Na maioria das culturas agrícolas, os custos relacionados aos combustíveis fósseis ou com insumos fortemente dependentes deles, são muito representativos. Portanto, o aumento radical dos preços dos alimentos no mundo deve ser atribuído ao aumento do preço do petróleo e seus derivados, Schumidhuber (2008). Corroborando Abramovay (2008), a dependência dos derivados de petróleo na agricultura, a financeirização dos mercados mundiais e que, os preços agrícolas internacionais variam não só em função de oferta e procura, mas das *commodities* também.

A Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB)⁴⁵, na safra 2007/2008, verificou que a produção brasileira de grãos aumentou 6,85%, em relação à safra anterior (2006/2007), mesmo perdendo cerca de 22% da área para plantios de cana-de-açúcar, os plantios de cana em 2007/2008 aumentaram cerca de 653,7 mil hectares.

BOX: 04

Segundo o mesmo estudo, a área plantada com grãos aumentou apenas 1,1%. Isso significa um ganho de produtividade inquestionável. O que pode em tese desmistificar a ideia de que a produção de etanol de cana-de-açúcar reduz a produção de alimentos. Em relação à safra anterior, os plantios de cana-de-açúcar, em 2007/2008, aumentaram cerca de 653,7 mil hectares. Destes, apenas 22% advindos de áreas anteriormente plantadas com grãos, o que representa apenas 0,4% do total da área ocupada com grãos.

Em 2003, foram produzidas quase 390 milhões de toneladas de cana, já em 2009, esse número chegou a quase 690 milhões de toneladas. A evolução da área de produção de cana também é muito significativa, de 5,4 milhões de hectares, em 2003, para 9,7

⁴⁴ Disponível em: <<http://agricultura.ruralbr.com.br/noticia/2012/07/brasil-tem-o-equivalente-a-duas-francas-em-areas-degradadas-diz-ministerio-do-meio-ambiente-3819034.html>>. Acesso em: 26/10/2011.

⁴⁵ Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo_safra.pdf>. Acesso em: 17/11/2011.

milhões de hectares, em 2009 (figura 16). São Paulo concentra 54,23% das terras para produção de cana no Brasil, em torno de 4,3 milhões de hectares, do total de 8,03 milhões de hectares de ano, safra 2010/2011 (Repórter Brasil, 2011).

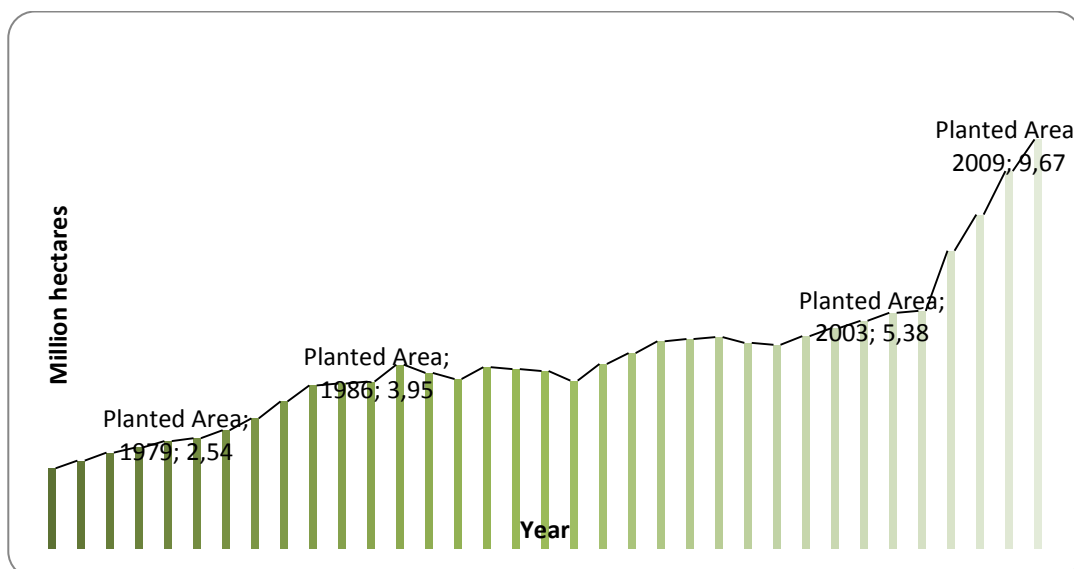


Figura 16: Evolução da área de Produção de Cana-de-Açúcar de 1975 a 2009
Fonte: MAPA (2010)

As tabelas 08 e 09 apresentam a área plantada, colhida e a quantidade produzida em escala nacional, nos anos de 1990, 2000, 2008, 2009, 2010 e 2011, com arroz, batata-inglesa, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho e soja. E demonstram o exponencial crescimento da produção, com redução significativa de área plantada, apenas com discreto aumento para o milho e um incremento de mais de 100% para a cana.

Lavoura temporária/ Área plantada (Hectares)/ Brasil	Ano					
	1990	2000	2008	2009	2010	2011
Arroz (em casca)	4.158.547	3.704.863	2.869.285	2.905.202	2.778.173	2.855.312
Batata-inglesa	159.089	152.242	144.919	138.881	145.682	149.292
Feijão (em grão)	5.304.267	4.441.431	3.967.518	4.277.674	3.655.538	3.907.926
Mandioca	1.975.643	1.736.680	2.008.539	1.796.966	1.812.183	1.765.705
Milho (em grão)	12.023.771	12.648.005	14.747.249	14.144.321	12.963.080	13.605.381
Soja (em grão)	11.584.734	13.693.677	21.252.721	21.761.782	23.339.094	24.032.410
Total	35.206.051	36.376.898	44.990.231	45.024.826	44.693.750	46.316.026
Cana-de-açúcar	4.322.299	4.879.841	8.210.877	8.845.833	9.164.756	9.616.615

Tabela 08: Lavoura temporária/ Área plantada
Fonte: Tabela 1612 IBGE/ Sidra

Lavoura temporária Quantidade produzida (Toneladas)/ Brasil	Ano					
	1990	2000	2008	2009	2010	2011
Arroz (em casca)	7.420.931	11.134.588	12.061.465	12.651.144	11.235.986	13.476.994
Batata-inglesa	2.233.721	2.606.932	3.676.938	3.443.712	3.547.510	3.917.234
Feijão (em grão)	2.234.467	3.056.289	3.461.194	3.486.763	3.158.905	3.435.366
Mandioca	24.322.133	23.044.190	26.703.039	24.403.981	24.496.318	25.441.653
Milho (em grão)	21.347.774	32.321.000	58.933.347	50.719.822	55.364.271	55.660.415
Soja (em grão)	19.897.804	32.820.826	59.833.105	57.345.382	68.756.343	74.815.447
Total	77.456.830	104.983.825	164.669.088	152.050.804	166.559.333	176.747.109
Cana-de-açúcar	262.674.150	326.121.011	645.300.182	691.606.147	717.463.793	734.006.059

Tabela 09: Lavoura temporária/ Quantidade produzida

Fonte: Tabela 1612 IBGE/ Sidra

A partir dos dados das tabelas 08 a 09, verifica-se, do mesmo modo, um incremento significativo na produção de alimentos, com uma redução significativa de área necessária a sua produção, ao mesmo tempo, um incremento exponencial nas áreas destinadas ao plantio da cana. Desta feita, não se pode, mais uma vez, afirmar que a produção de cana concorre com a produção de alimentos no caso brasileiro.

Dados do Balanço de oferta e demanda da Conab (levantamento de out/2010), apresentam o estoque inicial, produção, importação, suprimento, consumo, exportação e estoque final para o arroz em casca, feijão, milho e trigo das safras que compreendem o período de 1999/2000 a 2010/2011. Os gráficos 04, 05, 06 e 07 apresentam estes números.

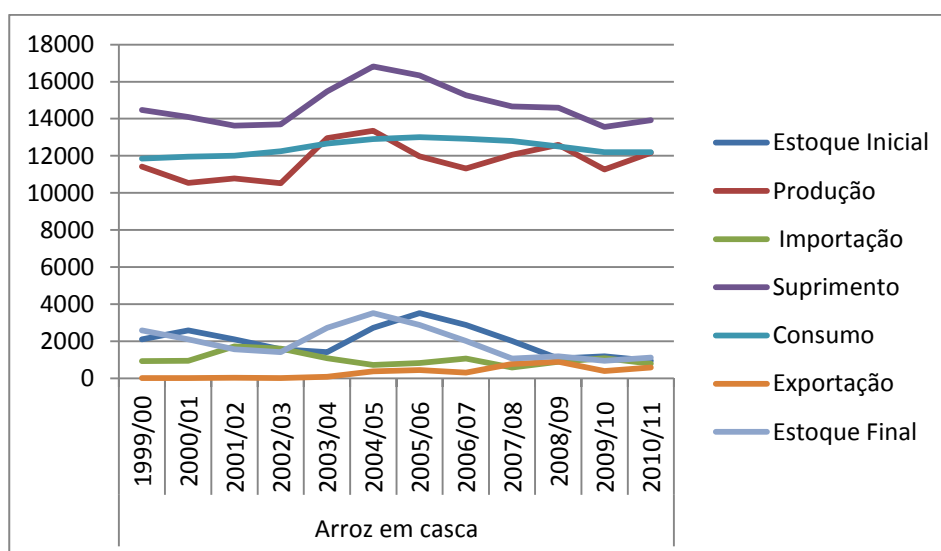


Gráfico 04: Balanço de oferta e demanda em mil toneladas

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da Conab - Levantamento: Out/2010⁴⁶.

⁴⁶ Disponível em:

<<http://www4.planalto.gov.br/consea/publicacoes/publiuacoes-arquivos/a-seguranca-alimentar-e-nutricional-e-o-direito-humano-a-alimentacao-adequada-no-brasil>>. Acesso em: 18/10/2012.

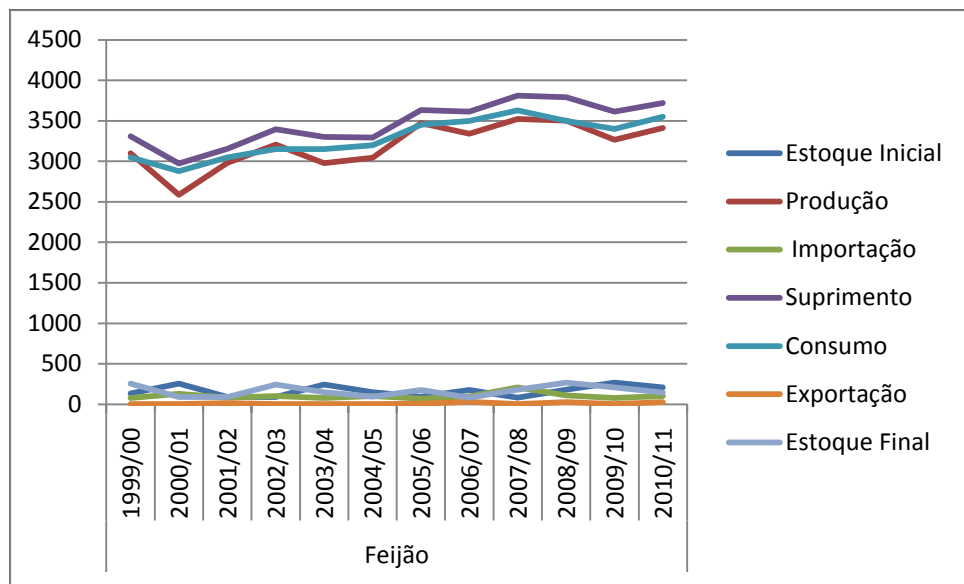


Grafico 05: Balanço de oferta e demanda em mil toneladas
 Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da Conab - Levantamento: Out/2010⁴⁷.

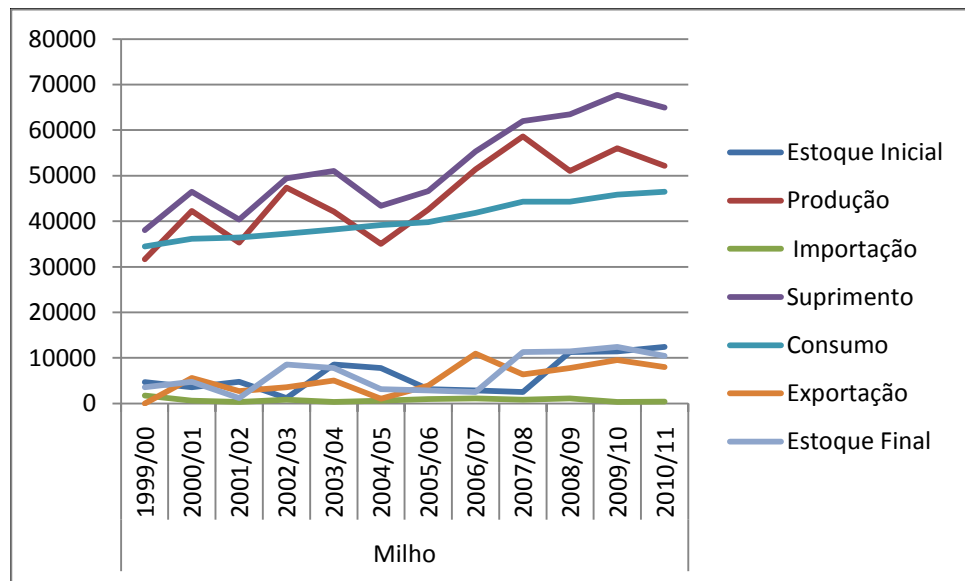


Grafico 06: Balanço de oferta e demanda em mil toneladas
 Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da Conab - Levantamento: Out/2010⁴⁸.

⁴⁷ Idem

⁴⁸ Ib idem

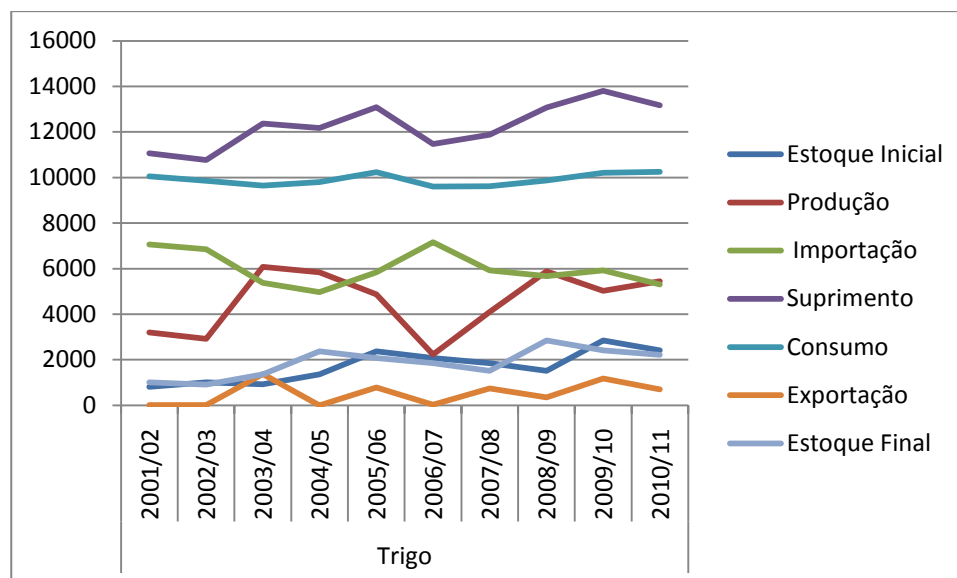


Gráfico 07: Balanço de oferta e demanda em mil toneladas
 Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da Conab - Levantamento: Out/2010⁴⁹.

A partir dos dados compilados nos gráficos de 02 a 05, observa-se que a relação consumo/ suprimento é sempre favorável aos estoques. O consumo está sempre abaixo do volume existente nos estoques, ressalvando o fato da necessidade de importação do trigo, o que leva a crer que a produção de etanol não está concorrendo com a produção de alimentos.

Mas, ao mesmo tempo, fica algumas indagações sobre a relação estabelecida entre a área cultivada e a quantidade produzida de alimentos, o que sugere o incremento no uso de agrodefensivos e fertilizantes. Esse efeito intensivo não é grátis, e merece estudos que lancem luz sobre o tema.

1.5.ii Saúde e Segurança do Trabalho

O setor se encontra hoje no centro da questão, não como um ator a ser questionado em sua legitimidade, mas como essencial para o alcance do desenvolvimento sustentável, para manter sua produtividade, consorciada à preservação ambiental e justiça social.

As usinas produzem com base em indicadores de eficiência, produtividade e tecnologia. Agruparam-se em companhias agrícolas, dividem máquinas, distribuição e comercialização. Há tratores monitorados por satélite, máquinas de adubagem com controle eletrônico e colheitadeiras de precisão. Do passado, ficou a tradição familiar. No comando

⁴⁹ lb idem

das 80 maiores usinas do País, encontram-se vários representantes de famílias tradicionais em diferentes estados (DIEESE, 2007).

Essa mudança na lógica da acumulação levou à drástica redução do número de trabalhadores sem qualificação, e a um maior rigor no critério de seleção da área ocupada com cana, pois a mecanização exige terrenos planos, mais regulares e próximos às usinas, ALVES (2003), DIEESE (2007). A reestruturação das empresas vem trazendo grandes impactos sociais e econômicos, principalmente em regiões onde há predomínio na produção de cana, de pequenos e médios fornecedores, com áreas de acentuada declividade, DIEESE (2007).

No Brasil observou-se, em 2008, que pessoas analfabetas e com baixa instrução (com o 5º ano do Ensino Médio completo) representavam mais de 55% dos trabalhadores do cultivo da cana, enquanto que, no Centro-Sul, esse índice não superou os 5%. Conclui-se que o grande responsável por tais números nacionais seja o Norte-Nordeste – confirmados pelos mais de 80% de trabalhadores enquadrados naquela categoria. Na fabricação de açúcar e etanol, a proporção de pessoas analfabetas e com baixa instrução são pouco menores que no cultivo, porém ainda altas, dando destaque para analfabetos do NNE, os quais, em 2008, representavam quase 20% dos trabalhadores do setor – apenas formais. No entanto, o aumento da mecanização vem gerando um crescimento na demanda por profissionais mais qualificados. Uma colheitadeira substitui o trabalho de 100 pessoas com baixa capacitação, porém exige 10 trabalhadores capacitados em automação e mecanização. Instituições como SENAR, SENAI e CTC, entre outras, estão auxiliando na formação deste novo perfil de mão de obra que o setor está demandando, porém ainda existe espaço para outras entidades atuarem para a melhoria da qualidade profissional (NEVES *et al.*, p. 20, 2009)

Todo esse processo de especialização do setor impactou diretamente na produtividade da cultura, que pode ser demonstrada em quantidade de cana por hectare, passando de 50 toneladas para mais de 80, entre as décadas de 1960 e 1980. Numa projeção muito maior aumentou a produtividade média do trabalho, avaliada em toneladas de cana cortada por homem/dia que, na década de 1950, eram 3 toneladas/dia; na década de 1980, chegava a 6 toneladas/dia; e no final da década de 1990, chegando a atingir 12 toneladas/dia cortadas por um trabalhador (ALVES, 2006). O que sinaliza uma forte precarização das condições de trabalho, quando se atrela o pagamento, a produtividade do trabalhador frente ao *gap*, entre os anos 50 e 90.

Segundo o autor, essa produtividade do trabalho duas vezes superior à da década de 1980 ocorreu em função dos seguintes fatos:

1. O aumento da quantidade de trabalhadores disponíveis para o corte de cana devido a três fatores:

- i. O aumento da mecanização do corte de cana;
 - ii. O aumento do desemprego geral, provocado por duas décadas de baixo crescimento econômico;
 - iii. A expansão da fronteira agrícola para regiões do cerrado, atingindo o Sul do Piauí e a região amazônica maranhense, destruindo as formas de produção da pequena propriedade agrícola familiar, nestes Estados, disponibilizando força de trabalho;
2. Seleção mais apurada pelos departamentos de recursos humanos das usinas, o que levou à seleção de trabalhadores mais jovens, redução da contratação de mulheres e a possibilidade de contratação de trabalhadores oriundos de regiões mais distantes;
 3. A implantação de período de experiência, em que os trabalhadores que não conseguissem atingir a média de produção, 10 toneladas de cana por dia, eram demitidos, antes de completarem três meses de contrato.

Existem quatro alternativas básicas para a colheita da cana, que são combinações entre os seguintes itens: cana crua ou queimada (que elimina a extremidade cortante da palha e animais potencialmente agressivos); colheita manual ou mecanizada. O processo ainda mais utilizado é a colheita manual da cana queimada (LINS & SAAVEDRA, 2007).

Se por um lado, a eliminação da queimada possibilitaria a renovação da matéria orgânica no solo, auxilia a reduzir a evaporação excessiva e a erosão do solo; por outro, a crescente mecanização da colheita que confere ganhos de produtividade e uma redução drástica na gravidade e quantidade de acidentes no trabalho, reduz severamente a demanda por mão de obra, como afirmam Neves *et al.* (2009). Smeets *et al.* (2008) estimam que uma colheitadeira substitui até 100 postos de trabalho associados à colheita manual.

No entanto, para Gonçalves (2005), o uso de máquinas pesadas e a intensiva movimentação dos solos na agricultura convencional, com grades e arados (técnicas importadas de regiões de clima temperado), quando aplicadas em solos tropicais, acabam por compactar sua estrutura física, que é particularmente porosa e permeável, em razão da necessidade de absorção do grande volume de chuvas, o que favorece a erosão e impede a circulação do ar no solo.

Considerando o período de 2000 a 2005, 63% dos postos de trabalho diretos, criados na produção de cana/etanol, estavam localizados no Centro-Sul, que concentra cerca de 85% da produção de cana, enquanto o Norte-Nordeste é responsável por 37% dos

empregos, mas apenas 15% da produção. Macedo (2005) atribui essa diferença à maior produtividade do trabalho no Centro-Sul, resultado da mecanização progressiva da colheita da cana e do aumento da produtividade do etanol, quando comparado ao Norte-Nordeste, onde os produtores não conseguiram implementar a mecanização, ou investir na modernização industrial e em programas de pesquisa e desenvolvimento.

Em São Paulo, os empregos qualificados no setor cresceram 18,9%, entre 2007 e 2010; por outro lado, o emprego no corte manual no Estado caiu 21,1% entre 2007 e 2010, com uma redução no total de empregos no setor da ordem de 1,7% no período (Repórter Brasil, 2011). Deduz-se que a mecanização é responsável pela perda de um tipo de trabalho que emprega trabalhadores de baixa escolaridade e com pouca qualificação.

Macedo (2005) e DIEESE (2007) salientam que o aumento da produtividade favoreceu a criação de empregos mais bem remunerados no setor, no entanto, o total de empregos diretos gerados diminuiu, de 1992 a 2002, especialmente em regiões onde se verificou o avanço da mecanização.

Se por um lado, o acesso ao crédito e a novos instrumentos financeiros gerou maior capacidade de endividamento e de investimento com uma consequente transformação tecnológica do setor; por outro, aprofundou a diferença entre o capital investido e imobilizado em relação à força de trabalho. A mecanização foi a principal consequência desse processo que paradoxalmente aumentou os casos de super exploração do trabalho, inclusive de pilotos de tratores e colheitadeiras, (MENDONÇA *et al.*, 2012).

Durante as décadas de 1950 e 1960, a agricultura brasileira estava assentada na exploração do trabalho de colonos, moradores, agregados e posseiros, os quais apresentavam baixo grau de assalariamento porque trabalhavam para proprietários em troca do acesso à terra. A partir desse período, com a industrialização da agricultura, a maioria desses trabalhadores foi expulsa das fazendas e passou a ser contratada mediante o pagamento de salário. A industrialização da agricultura gerou a mecanização de diversas etapas da produção de cana-de-açúcar. O boia-fria, personagem premente da lavoura canavieira, surge, assim, como um assalariado super explorado, em razão do alto índice de desemprego no campo... É justamente o movimento contraditório do processo de modernização que se apresenta, hoje, no trabalho do boia-fria. A mecanização promoveu um processo de dispensa de trabalhadores em números absolutos. O desemprego gera pressão sobre os cortadores, que passam a empreender uma maior concorrência entre si para acessar posto de trabalho (MENDONÇA *et al.*, p. 27, 2012).

Segundo Smeets *et al.* (2006), no que se refere à remuneração, quando comparado a outras culturas como milho, mandioca, banana e arroz, a renda do trabalhador na produção

de cana é superior. Em relação à produção de etanol, a renda é maior do que as indústrias de alimentos, açúcar e bebidas, mas menor do que outros segmentos industriais (produtos químicos e combustíveis). Os autores estimam que um cortador de cana ganha em média 1,8 vezes o salário mínimo, durante um período máximo de oito meses, época de colheita (o que significa 1,2 salários mínimos para 12 meses).

Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE

Norma Regulamentadora 31 (NR – 31) é momentaneamente um dos instrumentos mais adequados para as ações de fiscalização no meio rural. Publicada através da Portaria nº 86 de 03 de março de 2005, no Diário Oficial da União de 04/03/05, aprovando a Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho, Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura.

A Norma Regulamentadora está assim estruturada:

1. Objetivo
2. Campos de Aplicação
3. Disposições Gerais – Obrigações e Competências – das Responsabilidades
4. Comissões Permanentes de Segurança e Saúde no Trabalho Rural
5. Gestão de Segurança, Saúde e Meio Ambiente de Trabalho Rural
6. Serviço Especializado em Segurança e Saúde no Trabalho Rural (SESTR Externo e SESTR Coletivo)
7. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural - CIPATR
8. Agrotóxicos, Adjuvantes e Produtos Afins / Medidas Complementares de proteção no uso de agrotóxicos
9. Meio Ambiente e Resíduos
10. Ergonomia
11. Ferramentas Manuais
12. Máquinas, Equipamentos e Implementos
13. Secadores
14. Silos
15. Acessos e vias de circulação
16. Transportes de trabalhadores
17. Transportes de cargas
18. Trabalho com animais
19. Fatores Climáticos e Topográficos

- 20. Medidas de Proteção Pessoal
- 21. Edificações Rurais
- 22. Instalações Elétricas
- 23. Áreas de Vivência

Itens de destaque da norma:

- Manipulação de agrotóxicos (compatível com a Lei Federal).
- Transportes de Trabalhadores (trata do transporte de trabalhadores).
- Instalações de conforto e higiene – instalações móveis em frentes de trabalho (sanitários, alojamentos, refeitórios, cozinhas).
- Máquinas e Equipamentos – as máquinas em uso (a época da publicação da norma) receberiam adaptações para ficar de acordo com a norma. As novas, o fabricante deve atender as especificações da norma.
- CIPATR – realização de processos de capacitação para os trabalhadores assalariados rurais sobre a CIPATR, elemento importante para a organização dos trabalhadores rurais nos locais de trabalho.

A NR 31 trata com especial atenção a Gestão de Segurança, Saúde e Meio Ambiente de Trabalho Rural. Os empregadores rurais ou equiparados devem implementar ações de segurança e saúde que visem a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho na unidade de produção rural, atendendo a seguinte ordem de prioridade:

Segurança do Trabalho

- a. Eliminação de riscos através da substituição ou adequação dos processos produtivos, máquinas e equipamentos.
- b. Adoção de medidas de proteção coletiva para controle dos riscos na fonte.
- c. Adoção de medidas de proteção pessoal.

As ações de segurança e saúde devem contemplar os seguintes aspectos:

- a. Melhoria das condições e do meio ambiente de trabalho.
- b. Promoção da saúde e da integridade física dos trabalhadores rurais.
- c. Campanhas educativas de prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho.

As ações de melhoria das condições e meio ambiente de trabalho devem abranger os aspectos relacionados a:

- a. Riscos químicos, físicos, mecânicos e biológicos
- b. Investigação e análise dos acidentes e das situações de trabalho que os geraram
- c. Organização do trabalho

Os riscos classificam-se em cinco grupos:

- a) Mecânicos – Riscos que possam causar contusão, fratura, perfuração, corte, escoriação, abrasão, queimaduras térmicas e químicas e choque elétrico;
- b) Ergonômicos – Agentes e condições de trabalho capazes de causar lesões musculoesqueléticas crônicas, dores na coluna, esforços visual e intelectual;
- c) Químicos – Agentes ambientais que podem ser inalados, ingeridos ou absorvidos pela pele e que causam danos ou doenças degenerativas;
- d) Físicos – Agentes ambientais como ruídos, temperaturas extremas, radiações e umidade, que ao longo do tempo de exposição, causam doenças e outros problemas como estafa e mal-súbito;
- e) Biológicos – Agentes infecto contagiantes como vírus, bactérias, protozoários, capazes de gerar doenças.

As ações de preservação da saúde ocupacional dos trabalhadores, prevenção e controle dos agravos decorrentes do trabalho, devem ser planejadas e implementadas com base na identificação dos riscos e custeadas pelo empregador rural ou equiparado.

Vale lembrar que a produção de cana por hectare aumentou, e a produtividade individual não foi diferente. Nos anos 60, o trabalhador cortava de 3 a 4 toneladas/dia. Na década de 1980, passou a cortar 6 toneladas, e finalmente nos anos 90 atingiu um patamar de 12 toneladas/dia.

Por outro lado, o dispêndio de energia do trabalhador aumenta, em função da vestimenta de segurança, que inclui camisa de mangas compridas, com mangotes que protege, mas aumenta a temperatura corporal; botinas com biqueiras de aço, perneiras,

luvas, lenço no rosto e boné ou chapéu. Sob o sol, estes trabalhadores perdem água e sais minerais e ficam propensos à desidratação, dores de cabeça e convulsões.

O trabalhador caminha 8.800 metros, despende 366.300 golpes de podão, faz aproximadamente 36.630 flexões na perna, para golpear a cana, e trabalha de 8 a 12 horas/dia (ALVES, 2006). Estes esforços provocam tendinites e problemas na coluna, deslocamentos de articulações e câibras frequentes, em função da perda excessiva de potássio, além dos riscos de ferimentos e mutilações pelos facões.

Aquele que não atinge a produtividade média é “podado” do trabalho (MDA e DIEESE, 2007). No geral, os usineiros querem jovens e migrantes, porque são mais produtivos, mais fortes, não se sindicalizam e o trabalho nos eitos se mistura com a vontade de “ser alguém” na vida (NOVAES, 2009).

O que não se coaduna com o preconizado por trabalho decente, pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), que reconhece a proteção social como um direito humano fundamental, tal como refletido na Declaração Universal dos Direitos Humanos, cujas políticas de proteção social devem compreender a garantia de condições de trabalho decente, como o respeito à legislação trabalhista e aos princípios de saúde e segurança no trabalho, bem como regimes de seguridade social e um conjunto de políticas para proteger grupos especialmente vulneráveis da população trabalhadora. Entendendo por trabalho decente: remuneração e jornada de trabalho adequada, além de segurança e saúde no trabalho (OIT BRASIL, 2012).

O eixo da discussão é o sistema de pagamento por produção, que acarreta graves problemas de saúde, podendo levar à invalidez permanente e até a morte. Esse esforço físico no trabalho está levando à vinda cada vez maior de jovens e, perversamente, encurtando o ciclo de trabalho na atividade. "Nas atuais condições, passaram a ter uma vida útil de trabalho inferior à do período da escravidão" (SILVA, 2007).

Na mesma direção, a Norma Brasileira de Ergonomia (NR 17) da Portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho Emprego não admite o pagamento por produção, quando existem riscos à saúde dos trabalhadores, uma vez que esse tipo de retribuição induz o trabalhador a ultrapassar os limites fisiológicos, em busca de um rendimento financeiro extra.

Portanto, ao tentar eliminar um dos passivos ambientais da produção de cana, e diminuir o número de trabalhadores manuais, tornando-os

praticamente invisíveis aos olhares da opinião pública, a mecanização do corte de cana está apenas maquiando as características mais atrasadas do latifúndio que ainda permanecem no moderno agronegócio: a destruição do meio ambiente e a super exploração do trabalho (...). As colhedoras possuem sua utilização limitada a espaços previamente sistematizados, que apresentem maior facilidade de acesso e maior possibilidade de serem produtivas, pois que senão seu custo de operação se torna mais elevado do que o do corte manual. O restante das áreas plantadas com cana-de-açúcar deve ser colhido manualmente (REIS, pp. 129, 131, 2012).

Houve avanços nas relações de trabalho no Estado de São Paulo, como carteira assinada, fornecimento de equipamentos básicos de segurança, transporte de trabalhadores, tonéis de água gelada para reabastecer os garrafões dos trabalhadores. Contudo, as condições de trabalho e o regime de pagamento revelam problemas que comprometem a saúde, a sociabilidade e o desempenho funcional do trabalhador.

Esses trabalhadores, muitas vezes, iniciam suas atividades já endividados, por causa do pagamento do transporte. Eles, inclusive, são aliciados por *gatos* ou *turmeiros*, que, geralmente, são donos dos caminhões e dos ônibus e cobram, em média R\$ 200,00 do trabalhador que migra do Vale do Jequitinhonha, em Minas Gerais para o Estado de São Paulo (...). O piso salarial no Estado de São Paulo é de R\$ 420,00 (...). Em média, os trabalhadores conseguem cortar em torno de 10 toneladas por dia, o que representa um ganho médio na faixa de R\$ 800,00 mensais (ARAÚJO e CAMPANHOLA, pp. 85 e 86, 2009).

É importante salientar que, nos anos de 1980, o piso salarial era de 2,5 salários mínimos, equivalentes, em dezembro de 2006, a R\$ 875,00, enquanto a média de cana cortada por trabalhador/dia girava em torno de 5 a 6 toneladas.

As razões que favorecem a prática do corte manual derivam da grande oferta de mão de obra migrante, propiciando redução do custo na produção, e da exigência de grandes investimentos em equipamentos, na aquisição de terrenos com baixa inclinação, linhas de cana mais longas, e disponibilização no campo de caminhões de combustíveis, caminhões oficinas e mecânicos. Existem indícios de que, em algumas regiões canavieiras, em São Paulo, as colheitadeiras têm provocado o encurtamento da soca⁵⁰, para 2 a 3 anos⁵¹.

Estas restrições tornaram mandatória a criação de novos postos de trabalho de apoio às máquinas, como a abertura de eito⁵². O corte manual se tornou responsável pela colheita em terrenos que apresentam afloramentos rochosos, com declividade superior a 12% (risco

⁵⁰ Intervalo de tempo em que a cana rebrota e pode ser cortada novamente, sem a necessidade de um novo plantio, que em geral duram 4 anos.

⁵¹ FURTADO, Bernadino. Deserdados da Cana. Estado de Minas, 3, 6 e 7 de maio de 2006. Caderno Nacional. P. 13, 15, 12 e 14. Prêmio Vladimir Herzog de Anistia e Direitos Humanos. Conjunto: Série de Matérias.

⁵² Consiste em cortar a cana crua nas curvas de nível dos talhões cortados mecanicamente.

de tombamento das máquinas), e nos terrenos de baixa produção por hectare, prejudicando a produtividade do trabalhador manual, que é fator fundamental para o cálculo do salário.

A relação entre a intensificação do trabalho manual e o processo de mecanização do corte de cana foi evidenciada pela análise dos números obtidos em diferentes bases de dados, e organizados em uma série histórica da safra 2006/2007 a 2011/2012. Através da análise dessa série, verifica-se que houve aumento da produtividade do trabalho manual, concomitantemente ao avanço da taxa de mecanização. Porém a relação entre esses dois fatos se tornou mais clara, quando, entre as safras 2009/2010 e 2010/2011, verificou-se uma estagnação na taxa de mecanização e um significativo aumento na produtividade do trabalho manual (REIS, pp. 129, 131, 2012).

Esses aspectos demonstram os contrastes existentes no setor. É estratégico para a geração de divisas, com elevada capacidade de modernização no âmbito organizacional e na base técnico-produtiva, importante gerador do emprego, e capaz de atrair investimentos estrangeiros, em função de suas perspectivas mercadológicas. Por outro lado, frente às relações de trabalho ainda hoje existentes no setor sucroalcooleiro, incorre no grave perigo de não atender às exigências que estarão no centro da próxima onda longa de expansão capitalista.

Quanto à existência de trabalho informal no setor de cana, Goldemberg *et al.* (2008) estimam que é da ordem de 27,1%, em média no país (12,6% em São Paulo), o que certamente precariza e compromete a sobrevivência desses trabalhadores da cana e de suas famílias. Smeets *et al.* (2006) consideram se tratar de um fenômeno generalizado no Brasil, e que a sua ocorrência na produção de cana e etanol é limitada, ao se comparar com outras atividades agrícolas, mas ainda um motivo de preocupação no setor.

Para Rodrigues & Ortiz (2006), este fenômeno é considerado como um artifício utilizado pelos próprios pais, como meio de aumentar a sua produção e atingir as quotas de produção estabelecidas pelas usinas. Smeets *et al.* (2006) estimam que 5,5% do número total de trabalhadores envolvidos na produção de cana, e 3% dos envolvidos na produção do etanol, são crianças com idades entre 10 e 17 anos. Números que são chocantes, mas ainda inferior ao 8,3% encontrado no setor agrícola (GOLDEMBERG *et al.*, 2008).

Smeets *et al.* (2006) e DIEESE (2007) avaliam que a falta de formalidade nas relações de trabalho, o caráter sazonal da força de trabalho que é de 60% e as recentes pressões dos empregadores que obrigam os trabalhadores a alcançarem níveis mais elevados de produtividade, tiveram impactos negativos sobre as condições de trabalho e os direitos humanos no setor na última década. O que se verifica pelos seguintes números: de 6

toneladas/homem/dia em 1980, para 10 toneladas/homem/dia em 1990 e, atualmente, na ordem de 12/15 toneladas/homem/dia.

Esse cenário indica que as condições precárias de trabalho estão associadas principalmente à colheita manual da cana e trabalhadores migrantes temporários, grupo vulnerável à combinação de alta carga de trabalho; extensas horas de trabalho; exposição a agrotóxicos; precarização da saúde, das condições de transporte; falta de equipamentos de segurança, e má nutrição (RODRIGUES & ORTIZ, 2006).

Como um exemplo, Smeets *et al.* (2006) citam que, na safra de 2004/2005 e 2005/2006, 14 casos de mortes diretamente ligadas ao corte da cana foram relatados no setor. No entanto, esse número não leva em conta os efeitos indiretos das más condições de trabalho sobre a saúde física e de bem-estar dos trabalhadores da cana, e de suas famílias, uma vez que esta situação pode estar causando danos permanentes à sua saúde e encurtando sua expectativa de vida.

Segundo o Repórter Brasil (2011), baseado em dados coletados pela ONG Comissão Pastoral da Terra - CPT, de 2003 a 2010, a presença de trabalho análogo à escravidão na produção de cana, como também nas atividades de pecuária e outras culturas agrícolas (Tabela 10). De 2003 a 2010, 30% (10.357) de trabalhadores foram resgatados na pecuária, 29% (10.010) nas plantações de cana, e 18% (6.359) em outras culturas. O que se constata que, no período, a pecuária e a cana responderam por quase 60% de todos os casos encontrados no País, nesse período. Considerando individualmente os números da cana entre 2003 e 2006, ela foi responsável por 10% (1605) dos casos. Nos três anos seguintes, os números subiram para 51% (3060), 48% (2553) e 45% (1911), respectivamente. Já em 2010, apresentou uma drástica redução, respondendo por 18% (535) dos casos.

Ano	Atividade/ nº Total nº de trabalhadores libertos/ Percentagem		
	1º colocado	2º colocado	3º colocado
2007	Cana/3060/51%	Pecuária/1430/24%	Outras culturas/538/9%
2008	Cana/2553/48%	Pecuária/1029/20%	Outras culturas/731/14%
2009	Cana/1911/45%	Outras culturas/804/19%	Pecuária/603/14%
2010	Outras culturas/1014/33%	Pecuária/784/26%	Cana/535/18%
2003-2006	Pecuária/6510/40%	Outras culturas/30415/21%	Cana/1605/10%
2003-2010	Pecuária/10537/30%	Cana/10010/29%	Outras culturas/6359/18%

Tabela 10: Número e percentagem de trabalhadores resgatados da condição de trabalho escravo por atividade e ano. Fonte: Repórter Brasil (2011).

A queda do número de pessoas resgatadas – bem como do total de denúncias e fiscalizações realizadas no setor – pode ter explicações diversas, e ainda é necessário um prazo maior para avaliar se a tendência persistirá no próximo período. Mas não deixa de ser um sinal de que a ação exercida por empresas signatárias do Pacto Nacional pela Erradicação do Trabalho Escravo, assim como a restrição de financiamento público a companhias flagradas com problemas, esteja gerando resultados positivos no campo (REPÓRTER BRASIL, p. 5, 2011).

Para o WWF (2005), a expectativa de vida dos trabalhadores rurais da cana-de-açúcar está entre as mais baixas das atividades agrícolas no mundo. Pois a constante pressão para o ganho de produtividade no corte da cana tem provocado enormes problemas para a saúde do trabalhador.

Jobs in cane production, are among the most hazardous in the agricultural industry. In some cases cane cultivation wages do not provide enough food to cover the calories burned on the job. In northeast Brazil sugarcane workers have the lowest life expectancy of any group and their children the highest infant mortality rate, (WWF, p.3, 2005).

Empregos na produção de cana estão entre os mais perigosos da indústria agrícola. Em alguns casos, os salários de cultivo de cana não fornecem alimentos suficientes para cobrir as calorias queimadas no trabalho. No Nordeste brasileiro, os trabalhadores da cana têm a mais baixa expectativa de vida de que qualquer grupo, e suas crianças a maior taxa de mortalidade infantil. Livre tradução do autor.

Nesse sentido, e levando em consideração o tipo de trabalho que os cortadores praticam, favorece o aparecimento de outra questão: o tempo de vida útil do trabalhador. Segundo Silva (2006), o trabalhador no corte da cana tem a sua a vida útil reduzida por volta de 15 anos, devido à ação repetitiva e ao esforço físico. Para o referido autor, esse trabalhador começa a ter problemas seríssimos de coluna, nos pés, câimbras e tendinites.

A livre docente da Unesp (Universidade Estadual Paulista), Maria Aparecida de Moraes Silva⁵³, afirma que a vida útil de trabalho dos cortadores de cana é inferior à dos escravos. Baseia sua afirmação, nos estudos de Jacob Gorender, para ele, até 1850, os escravos possuíam ciclo de vida produtiva de 10 a 12 anos. Com a proibição do tráfico, a vida útil de trabalho passou para 15 a 20 anos. Com relação aos cortadores de cana se deu o oposto: se nas décadas de 1980 e 1990 a expectativa era de até 15 anos na atividade, a partir de 2000 essa expectativa gira em torno de 12 anos, portanto menor do que a do escravo após 1850.

Brasil	Antiga escravidão	Nova escravidão
Propriedade legal	Permitida	Proibida
Custo de aquisição de mão-de-obra	Alto, a riqueza de uma pessoa podia ser medida pela quantidade de escravos.	Muito baixo, não há compra e muitas vezes, gasta-se apenas o transporte.
Lucros	Baixos, havia custos com a manutenção dos escravos.	Altos, se alguém fica doente pode ser mandado embora, sem nenhum direito.
Mão-de-obra	Escassa, dependia de tráfico negreiro, prisão de índios ou reprodução.	Descartável, um grande contingente de trabalhadores desempregados.
Relacionamento	Longo período, a vida útil inteira do escravo e até de seus descendentes.	Curto período, terminado o serviço, não é mais necessário prover o sustento.
Diferenças étnicas	Relevantes para a escravização.	Pouco relevantes. Qualquer pessoa pobre e miserável são os que se tornam escravos, independente da cor da pele.
Manutenção da ordem	Ameaças, violência psicológica, coerção física, punições exemplares e até assassinatos.	Ameaças, violência psicológica, coerção física, punições exemplares e até assassinatos.

Quadro 07: Comparação entre a nova escravidão e o antigo sistema. Fonte: Macedo (2008) a partir de Repórter Brasil 2007. Com adaptações.

O quadro 07 sugere que a intitulada escravidão moderna é mais lucrativa que sua antecessora (em que se pese que esta análise é de 2007/2008 – quando a cana liderava o *ranking* de trabalhadores resgatados de condições análogas à escravidão) e, nas palavras de Macedo (2008), uma continuação tosca dos engenhos de outrora, e se o direito aplica uma sanção no plano formal, materialmente a impunidade impera.

No entanto, no campo da geração de postos de trabalho, o setor que passa hoje por uma profunda reestruturação dos processos produtivos, ainda atravessa questões como informalidade das relações de trabalho, postos de trabalho sazonais, oscilação do nível de salário dos boias-frias, durante a safra, e condições de trabalho severas (BRAGATO *et al.*, 2008).

Em 2006, a inspeção do Ministério Público brasileiro foi mais rigorosa, o que resultou em mais de 600 multas em São Paulo. As inspeções foram focadas

⁵³ Folha de São Paulo, São Paulo, domingo, 29 de abril de 2007. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi2904200702.htm>>. Acesso em: 14/12/2011.

nas condições de trabalho e questões ambientais (GOLDEMBERG *et al.* , p.2095, 2008). Livre tradução do autor.

Como o objetivo de debater e propor soluções para tornar mais humano e seguro o cultivo manual da cana, e também o de promover a reinserção ocupacional dos trabalhadores desempregados, pelo avanço da mecanização da colheita, dada à importância atribuída pela sociedade brasileira à sustentabilidade ambiental e social da produção econômica do País, o Governo Brasileiro, sob a coordenação da Secretaria-Geral da Presidência da República, promoveu, em julho de 2008, uma Mesa de Diálogo e negociação nacional tripartite – empresários, trabalhadores e Governo Federal, intitulada: Compromisso Nacional para Aperfeiçoar as Condições de Trabalho na Cana-de-Açúcar.

BOX: 05

O Compromisso Nacional para Aperfeiçoar as Condições de Trabalho na Cana-de-Açúcar visa garantir novos direitos e melhor qualidade de vida para os trabalhadores da lavoura da cana-de-açúcar. Os trabalhadores foram representados pela Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura – CONTAG e a Federação dos Empregados Rurais Assalariados do estado de São Paulo (FERAESP), abrangendo todo o território nacional; os empresários, pelo Fórum Nacional Sucroenergético e pela União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo – Única, abrangendo toda a indústria da cana-de-açúcar; e o Governo Federal, pela Secretaria-Geral e Casa Civil da Presidência da República e pelos Ministérios do Trabalho e Emprego – MTE, Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, Desenvolvimento Agrário – MDA, Educação – MEC e Desenvolvimento Social e Combate a Fome – MDS⁵⁴.

Essa mesa debateu uma agenda com 18 temas relativos às seguintes questões: contrato de trabalho, saúde e segurança do trabalho, transparência na aferição da produção, alojamento, transporte, migração; escolaridade, qualificação e recolocação; remuneração, jornada de trabalho, alimentação, trabalho infantil e trabalho forçado; organização sindical e negociações coletivas; proteção ao desempregado, com atenção aos trabalhadores no corte manual no período da entressafra; responsabilidade sobre as condições de trabalho na cadeia produtiva; responsabilidade no desenvolvimento da comunidade; Programa de Assistência Social – PAS da atividade canavieira; trabalho por produção, trabalho decente e trabalho análogo ao escravo.

A adesão das empresas sucroalcooleiras ao Compromisso Nacional teve caráter voluntário e aquelas que aderiram, comprometeram-se a respeitar as práticas estabelecidas nele, e se submeteriam a um mecanismo de verificação desse cumprimento, para garantir que os patamares definidos fossem devidamente implementados. A Secretaria-Geral da

⁵⁴ Disponível em: <<http://www.secretariageral.gov.br/arquivos/publicacaocanadeacucar.pdf>>. Acesso em 06/03/2012.

Presidência da República, que administra o acordo, confirmou que, ao menos, 251 usinas⁵⁵ (das mais de 300 que manifestaram intenção inicial de aderir) preencheram o cadastro de adesão, por ocasião do lançamento do Compromisso Nacional, em junho de 2009.

Uma Comissão Nacional de Diálogo e Avaliação, de composição tripartite, fará a implantação, acompanhamento e a avaliação dos resultados do Compromisso Nacional, inclusive a definição do mecanismo de reconhecimento, (SECRETARIA GERAL DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2009)⁵⁶.

A realização da Chamada Pública, para a contratação de auditorias independentes, foi uma decisão da Comissão Nacional de Diálogo e Avaliação do Compromisso Nacional, também tripartite, que elaborou ainda a metodologia e os questionários que seriam utilizados pelas auditorias independentes. Até junho de 2011, não estavam definidas que empresas fariam a verificação das usinas que aderiram ao Compromisso Nacional para Aperfeiçoar as Condições de Trabalho na Cana-de-Açúcar.

Ainda não se sabe, porém, como será feita essa auditoria. Também não há prazos. O principal desafio dos signatários patronais – Fórum Nacional Sucroenergético e Única – consiste em fazer deslanchar o processo de verificação das condições de trabalho nas usinas para “certificar” todas que estariam cumprindo o que foi acordado, conforme realização de auditorias (REPORTER BRASIL, p. 6, 2011)⁵⁷.

O acordo tripartite foi prorrogado no dia 04 de julho 2011⁵⁸ por mais um ano e, de acordo com a Secretaria-Geral da Presidência da República, o compromisso passa para uma nova fase, a de auditoria das empresas. O Diário Oficial da União⁵⁹, na edição de 10 de agosto de 2011, publicou o resultado da chamada pública⁶⁰, que credenciou auditorias independentes para fazer a verificação das usinas que aderiram ao Compromisso Nacional para Aperfeiçoar as Condições de Trabalho na Cana-de-Açúcar.

⁵⁵ A lista contendo as 251 empresas está disponível em:

<<http://www.secretariageral.gov.br/compromisso/empresas/lista-fev2012>>. Acesso em: 14/08/2012.

⁵⁶ Disponível em: <<http://www.secretariageral.gov.br/arquivos/publicacaocanadeacucar.pdf>>. Acesso em: 14/08/2012.

⁵⁷ O etanol brasileiro no mundo: os impactos socioambientais causados por usinas exportadoras. IN Repórter Brasil (2011). Disponível em: <http://www.reporterbrasil.org.br/documentos/Canafinal_2011.pdf>. Acesso em: 14/08/2012.

⁵⁸ Disponível em:

<<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2011/07/05/governo-e-setor-de-cana-de-acucar-prorrogam-acordo-para-garantir-condicoes-dignas-de-trabalho>>. Acesso em: 05/07/2011.

⁵⁹ Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/29470998/dou-secao-3-10-08-2011-pg-1>>. Acesso em: 05/10/2011.

⁶⁰ Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/28393443/dou-secao-3-15-07-2011-pg-1>>. Acesso em: 15/10/2011. As empresas selecionadas foram às seguintes: Deloitte Touche Tohmatsu Auditores Independentes; Uhy Moreira Auditores; Audilink & Cia Auditores; KPMG Auditores Independentes e Ernest & Young Terco Auditores Independentes S/S.

Considerando a relevância da atividade sucroalcooleira, o avanço da mecanização e seus impactos sobre a geração de empregos, bem como a necessidade de disseminar práticas que viabilizem o desenvolvimento sustentável do setor, parece que, em alguma medida, houve um *delay* significativo por parte do Governo Federal, na pronta implantação desse Compromisso.

Na cláusula terceira do Compromisso que trata das Políticas Públicas, observa-se que os compromissos do Governo Federal são destinados a:

- I. Assegurar a adequação dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI utilizados pelos trabalhadores no cultivo manual de cana-de-açúcar;
- II. Ampliar progressivamente os serviços oferecidos pelo Sistema Público de Emprego, na intermediação da contratação de trabalhadores para o cultivo manual da cana-de-açúcar;
- III. Promover a alfabetização e elevação da escolaridade dos trabalhadores do cultivo manual da cana-de-açúcar;
- IV. Promover a qualificação e requalificação dos trabalhadores do cultivo manual da cana-de-açúcar, com vistas a sua reinserção produtiva; e
- V. Fortalecer ações e serviços sociais, em regiões de emigração, de trabalhadores para atividades sazonais do cultivo manual da cana-de-açúcar.

Numa análise fria, é possível afirmar que a redação do texto favorece uma interpretação frouxa, pois os verbos apoiar, ampliar, promover, fortalecer e incentivar, sem a justaposição de uma medida numérica de avaliação, permite todo e qualquer tipo de resposta como positiva.

Ademais, enquanto “Política de Governo” parece ser muito frágil, pois não atenta para o fato de que, assim como o petróleo, o mercado de etanol é extremamente volátil. É influenciado por inúmeros parâmetros como: preço das matérias primas (cana, trigo e, milho); clima (seca/ chuvas); preço do petróleo e a taxa de câmbio (Real), o aumento da “segurança” no comércio volumes do tipo navegável que também se torna mais importante. Esses fatores estão diretamente ligados ao preço do etanol e, portanto, ao fluxo de comércio (IEA BIOENERGY, 2010).

Se, nos anos de 1970, a resposta foi dada por um estímulo vigoroso ao setor produtivo, parece ser correta a análise de que uma questão tão complexa deve ser

processada à luz de uma perspectiva mais ampla, que, dentre inúmeras variáveis, deve se questionar até que ponto a sociedade está preparada para promover uma revolução no setor energético, com o melhoramento da eficiência energética.

Além disso, deve-se ir além do maniqueísmo existente entre vantagens/desvantagens já conhecidas, na utilização do etanol de cana, e avançar em questões substantivas no que diz respeito à competitividade socioambiental e, por conseguinte, emprego e trabalho decente para milhões de trabalhadores.

Smeets *et al.* (2006) avaliam que a legislação local é suficientemente rigorosa para garantir condições de trabalho razoáveis e que o sistema jurídico nacional garante a livre organização dos trabalhadores em redes de proteção, no entanto, a aplicação da lei é fraca, uma vez que as inspeções não são regulares sendo impulsionada, principalmente, por meio de denúncias dos trabalhadores, sindicatos, ONG's e meios de comunicação.

É inegável que há esforços de segmentos do setor público, de empresas e da sociedade civil organizada para elevar a sustentabilidade do setor do etanol. A desaceleração do número de trabalhadores escravos em usinas e propriedades de cana-de-açúcar, verificada em 2010, é um fator positivo e pode ser resultado de uma série de esforços, entre eles, o Pacto Nacional pela Erradicação do Trabalho Escravo. Isso não impediu, porém, que o setor sucroalcooleiro ultrapassasse no ano passado a penosa marca de 10 mil trabalhadores libertados, na série histórica iniciada em 2003, pela Comissão Pastoral da Terra (CPT). Sinal de que a luta por novos tempos no setor canavieiro do país ainda possui um longo caminho pela frente (REPÓRTER BRASIL, p. 20, 2011).

Rodrigues & Ortiz (2006) analisam que a legislação brasileira está alinhada aos padrões aceitos internacionalmente, e estabelecidos pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), sobre as condições de trabalho, trabalho escravo e trabalho infantil. Como exemplo desse alinhamento, será votada, em segundo turno, a proposta de emenda à constituição (PEC 438) que tem, por objetivo, dar nova redação ao artigo 243, da Constituição Federal, que trata das situações em que deverá ocorrer o confisco de terras pela União, para nele incluir a questão do trabalho escravo.

Efetivamente não é um processo simples. Elaborada no Senado Federal em 2001, aprovada e encaminhada à Câmara em 2004, onde permaneceu até maio de 2012, foi aprovada, em segundo turno, na Câmara Federal com alterações e, por conta disso, retorna ao Senado para nova votação. A PEC 438 permite o confisco de imóveis rurais ou urbanos onde for constatada a existência de trabalho escravo ou degradante, sem qualquer indenização ao proprietário e com a aplicação de outras sanções previstas em lei.

No entanto, como nosso regime jurídico garante a defesa ao contraditório, a pessoa física ou jurídica poderá recorrer contra a decisão da auditoria em dois caminhos: administrativo e criminal. No administrativo, pode haver contestação na Justiça do Trabalho sobre o valor de multas aplicadas, por exemplo. Mas efetivamente será um avanço em nossa sociedade.

Para Sachs (2005a), não se pode reduzir a questão da saída da civilização do petróleo e da entrada na civilização de biomassa, unicamente aos problemas tecnológicos ou da produção de um novo combustível, ou de novos carros. É óbvio que o problema tem que ser recolocado, dentro de uma perspectiva ampla de estratégia energética, cuja variável principal é a energia que se deixa de consumir. É preciso considerar a conservação da energia e a redefinição do perfil da demanda energética, através da discussão dos estilos de vida, do papel do transporte, da substituição do transporte individual etc.

A questão central é saber de quantos recursos de solos cultiváveis podemos dispor. Aí as opiniões divergem muito, há toda uma corrente de ambientalistas, como Lester Brown, que acha que vamos ter falta de solos cultiváveis para produzir os alimentos para a humanidade. A FAO tem uma posição diametralmente oposta ao malthusianismo do Lester Brown. Examinei, em particular, um estudo prospectivo recente da FAO segundo o qual, sobretudo na América Latina e na África, estamos usando apenas 20% dos solos disponíveis (SACHS, p. 199, 2005a).

O aspecto ambiental surge nesse século XXI, como um novo agente catalisador do processo de avanço da mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, em problemas como erosão da biodiversidade, desertificação e, como diz Sachs (2005a), a questão do emprego e de trabalho decente para os dois bilhões de pequenos agricultores e suas famílias.

Profundas e marcantes transformações de caráter geopolítico definem a nova pauta internacional da arena socioambiental. Esse processo pode significar múltiplas oportunidades, que representam também vulnerabilidades e riscos, em particular para aqueles que não forem capazes de se adaptar às novas condições impostas por esse novo paradigma.

Esse capítulo procurou destacar os impactos e assimetrias do setor que, para manter a posição de vanguarda o setor, deverá expandir sua capacidade, através do aumento de produtividade nas atividades agrícolas e industriais, entretanto enfrentando às questões de sustentabilidade, sobretudo as relações de trabalho.

2. O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COMO FERRAMENTA DE COMPETITIVIDADE

2.1 A EMERGÊNCIA DE UM CONCEITO

A percepção da importância das imbricadas relações, entre crescimento econômico e meio ambiente, não é recente. Já fora sinalizada em trabalhos de economistas clássicos, como Smith, Ricardo e Stuart Mill. Esses autores já identificavam, em seus modelos de crescimento, nos séculos XVIII e XIX, a necessidade de um estado estacionário, na medida em que haveria um limite ao acréscimo ilimitado de trabalho.

Esse obstáculo seria um dos fatores que inviabilizaria o crescimento continuado da produtividade e, por conseguinte, tornar-se-ia um empecilho ao prosseguimento da expansão ilimitada do sistema econômico. No entanto, essa barreira imposta pelas limitações do meio ambiente foi superada, com o surgimento das teorias neoclássicas na economia, que legitimaram a crença da expansão ilimitada do sistema produtivo, por meio do avanço da ciência e da tecnologia. Com efeito, durante décadas, acreditou-se que o crescimento econômico *per si* seria suficiente para proporcionar a melhoria substancial da qualidade de vida da sociedade.

O progresso, alcançado pelo incremento de novos métodos de produção e transporte, ocupou seu espaço, frente ao ambiente natural e, nessa perspectiva, os problemas ambientais se constituiriam apenas em imperfeições de mercado, seja em função da exclusão, como no caso dos bens livres (água, ar, minérios etc.); seja por dificuldades metodológicas na quantificação ou determinação de propriedade.

Nesse ambiente de fé incontestável nos instrumentos econômicos, uma obra merece destaque, *The economics of welfare*, de 1920. Seu autor, Arthur Cecil Pigou, reconhece as deficiências de uma economia de mercado, o que permitiu analisar o problema da economia do ponto de vista ambiental, muito antes de o mesmo se tornar um problema social importante, ao assinalar e discordar o fato de que, entre os pressupostos da economia neoclássica, verificava-se a inexistência de externalidades.

Para Pigou, as externalidades negativas deviam ser definidas de tal modo que, fosse possível monetizar seus efeitos e seus custos sociais internalizados, nos valores de produção do poluidor. No entanto, a internalização destes custos possui, ainda hoje,

problemas, pois, em muitos casos, os impactos dessas externalidades negativas são difusos e de difícil mensuração, o que impede o cálculo da valoração ambiental.

É na segunda metade do século XX, que impulsionado pelos processos de descolonização e de emancipação do Terceiro Mundo, e pela emergência do sistema das Nações Unidas, que o desenvolvimento, um avatar do progresso iluminista, firma-se como uma das *idées-force* nas ciências sociais, configurando uma problemática ampla de caráter pluri e transdisciplinar, atravessada por polêmicas vivas de caráter ideológico e teórico (SACHS, 2005).

A literatura científica aceita o ano 1962, como data que a crise ambiental entrou em pauta pela primeira vez, com a publicação do livro Primavera Silenciosa da bióloga americana Rachel Carson. Esse livro sistematizou as informações de forma acessível ao grande público, transmitiu as bases dos conceitos modernos de ecologia, e do princípio da prevenção, ao afirmar que os pesticidas não poderiam ser lançados na natureza, sem que se soubessem antes os reais efeitos desta prática nos organismos vivos.

À medida que o ser humano avança rumo a seu objetivo proclamado de conquistar a natureza, ele vem escrevendo uma deprimente lista de destruições, dirigidas não só contra a Terra em que ele habita como também contra os seres vivos que a compartilham com ele. A história dos séculos recentes tem suas páginas negras – a matança do búfalo nas planícies do Oeste, o massacre das aves marinhas efetuado pelos caçadores mercenários, o quase extermínio das garças por causa de sua plumagem. Agora, a essas devastações e outras semelhantes, estamos acrescentando um novo capítulo e um novo tipo de devastação – a matança direta de pássaros, mamíferos, peixes e, na verdade, praticamente todas as formas de vida selvagem por inseticidas químicos pulverizados indiscriminadamente sobre a terra. De acordo com a filosofia que agora parece guiar nossos destinos, nada, nem ninguém deve se colocar no caminho do homem armado com um pulverizador (CARSON, p. 83, 2010).

Em função do crescimento da população em áreas urbanas, e dos processos de agro-industrialização massiva, que os impactos socioambientais se tornaram mais evidentes. Os anos de 1960 deram início aos conflitos de interesses entre os preservacionistas e os desenvolvimentistas.

Na década de 1970, dois grandes eventos internacionais assinalaram sobremaneira o despertar global para as questões ambientais. O primeiro deles, o Clube de Roma, que procurava alertar as autoridades para a necessária diferenciação entre crescimento e desenvolvimento econômico, bem como para a finitude dos recursos naturais, além de um eminente colapso do sistema, caso não fossem implementadas medidas urgentes.

O segundo, a Conferência Mundial sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano, promovida pela Organização das Nações Unidas, em 1972, em que se verificou a emergência de um novo espaço político internacional, com três atores ativos (governos, organismos multilaterais e Organizações não governamentais - ONGs), dela emerge o conceito de Ecodesenvolvimento.

O conceito de Ecodesenvolvimento, de Maurice Strong, e largamente difundido por Ignacy Sachs, que pode ser compreendido como um desenvolvimento endógeno e dependente de suas próprias forças, busca responder como harmonizar os objetivos socioeconômicos do desenvolvimento com uma gestão ecologicamente prudente dos recursos naturais.

Segundo Montibeller Filho (2004), nos anos de 1980, foi colocado como um paradigma emergente na Conferência Mundial sobre a Conservação e o Desenvolvimento o conceito de Desenvolvimento Sustentável e Equitativo, por intermédio da União Internacional pela Conservação da Natureza (IUCN), como os seguintes princípios: (1) integrar conservação da natureza e desenvolvimento, (2) satisfazer as necessidades humanas fundamentais, (3) perseguir equidade e justiça social, (4) buscar a autodeterminação social e da diversidade cultural e, (5) manter a integridade ecológica.

O conceito de desenvolvimento sustentável adquiriu visibilidade, ao longo das últimas quatro décadas. Vem se consolidando, sendo incorporado a uma multiplicidade de setores e espaços decisórios.

Segundo Ramos & Cabral (2012), a literatura apresenta diversas concepções acerca do conceito de desenvolvimento sustentável. Entretanto, a abordagem mais aceita é a de assumir, como seus pilares básicos, o desempenho econômico, a equidade social e a integridade ecológica. Existem seis dimensões que fazem parte dos critérios de sustentabilidade, fundamentados por Sachs (1993 e 2000), e que devem existir simultaneamente em um planejamento:

1. Sustentabilidade social: corresponde à organização da sociedade com maior equidade na disponibilização da renda e dos bens, reduzindo a distância dos padrões de vida entre ricos e pobres, a fim de alcançar um patamar razoável de homogeneidade social, com distribuição de renda justa. Já o emprego deverá ser pleno e/ou com qualidade de vida crescente. O Estado deve assegurar, igualmente, o acesso aos recursos e serviços sociais.

2. Sustentabilidade econômica: refere-se à mudança de postura de uma visão macroeconômica para uma visão macrossocial, cujos acordos internacionais não privilegiem somente o Norte, gerando para o Sul e Leste, que são devedores do Norte, uma exclusão ou subordinação do mercado internacional. Em escala nacional, deve-se estabelecer um desenvolvimento econômico Inter- setorial equilibrado, levando em consideração a segurança alimentar, a capacidade de modernização permanente dos instrumentos de produção, e buscando uma autonomia razoável no campo da pesquisa e tecnologia.
3. Sustentabilidade ecológica: consiste em ampliar a capacidade de recursos naturais, com o menor dano aos sistemas de sustentação da vida; restringir o consumo de combustíveis fósseis e de outros produtos não renováveis, que representa importante fonte de impacto sobre o equilíbrio ecológico, por meio da reeducação da população, voltada principalmente para o consumo sustentável de produtos renováveis, ou que ocorram em abundância, na natureza; diminuir a quantidade de resíduos e de poluição por intermédio da conservação de energia e da reciclagem; estabelecer a autolimitação do consumo de materiais pela população do Norte; aumentar a pesquisa na área tecnológica de baixo teor de resíduos; estabelecer normas para uma adequada proteção ambiental.
4. Sustentabilidade ambiental: relaciona-se com a capacidade de respeitar a autodepuração dos ecossistemas naturais. Aqui, também, Sachs criou uma nova dimensão, que se encontrava anteriormente incorporada à ecológica.
5. Sustentabilidade territorial: deriva do redimensionamento da lógica da ocupação do espaço entre urbano e rural. Algumas ações são fundamentais para desenvolver a sustentabilidade territorial, tais como: diminuir o tamanho das metrópoles; desacelerar a ocupação desordenada em regiões em que há ecossistemas frágeis e de importância vital; adotar créditos e técnicas aos pequenos agricultores em regiões de exploração agrícola das florestas; descentralizar os polos industriais, principalmente os relacionados à biomassa; proteger a biodiversidade por intermédio de rede de reservas naturais e de biosfera; melhorar as condições de vida das áreas urbanas; superar as disparidades inter-regionais. Além disso, estabelecer estratégias de desenvolvimento ambientalmente seguras para áreas ecologicamente frágeis, ou seja, conservação da biodiversidade pelo ecodesenvolvimento.
6. Sustentabilidade cultural: devem-se buscar, dentro das comunidades, as soluções para o ecodesenvolvimento. A população deve ter capacidade de

autonomia para a elaboração de um projeto nacional integrado e endógeno – em oposição às cópias servis dos modelos alóctones.

Com relação aos aspectos políticos, Sachs subdivide em duas dimensões, sendo uma nacional e a outra internacional.

1. Sustentabilidade política nacional: busca-se que o Estado deva ter um nível razoável de coesão social, e que possa implantar um projeto nacional em parceria com todos os empreendedores. A democracia deverá estar fundamentada nos direitos humanos universais.
2. Sustentabilidade política internacional: consiste na lógica de que a Organização das Nações Unidas tem um papel na prevenção da guerra, na garantia da paz e na promoção da cooperação internacional. Sachs sugere um pacto Norte-Sul de ecodesenvolvimento, baseado no princípio da igualdade, havendo compartilhamento da responsabilidade de favorecimento do parceiro mais fraco.

Para Bellen (2007), o conceito de desenvolvimento sustentável provém de um processo histórico de reavaliação crítica da relação existente entre a sociedade civil e seu meio natural. Trata-se de um processo contínuo e complexo, com uma variedade de abordagens que procura explicar o conceito, cuja variedade de abordagens, criada ao longo das décadas, “viabilizou” diversos focos e conceituações. O que sugere a ideia de um conceito dinâmico, tornando-o, no entanto, não plenamente operacional.

Se, durante algum tempo, o processo de emergência e de construção conceitual apontava para uma transição, até mesmo para uma ruptura paradigmática, hoje a apropriação do conceito pelo campo político, pela mídia, pela indústria e pelos demais setores para os quais o slogan da sustentabilidade passou a agregar valor (monetário e/ou simbólico) aos produtos, leva-nos a questionar a possibilidade da ruptura. Isso se coloca, de forma emblemática, na discussão atual sobre a questão energética (DUARTE, 2008).

O aumento da preocupação ambiental, associado a uma legislação cada vez mais restritiva a produtos e processos poluentes, juntamente com a adoção de novos mecanismos reguladores nas relações de comércio, tem levado vários setores da economia a se posicionarem, e adotarem medidas de proteção e recuperação ambiental, sua evolução, ao longo das décadas, pode ser vista na quadro 07 abaixo.

	Até 1970	Década de 70	Década de 80	Década de 90
Principal visão em relação ao MA	MA afetando o bem estar social	MA como limites ao crescimento econômico	Grandes problemas globais: MA como risco a humanidade	
Temas principais	Poluição local recursos naturais	Esgotamento dos recursos naturais	Camada de ozônio efeito estufa Biodiversidade	Pulverização da questão ambiental
Eventos críticos	Publicação do livro Primavera Silenciosa (1968)	Conf. Estocolmo Rel. Clube de Roma Rel. Global 200	Aquecimento global Buraco camada de Ozônio Desmatamento e queimada	Rio-92 Acordos, protocolos, certificações, tec.
Relação Proteção ambiental X desenvolvimento X empresas	Contração entre proteção ambiental e crescimento econômico		Conciliando MA e desenvolvimento	Proteção ambiental como oportunidade de desenvolvimento empresarial
Paradigmas emergentes para Desenvolvimento X MA	Proteção ambiental		Desenvolvimento Sustentável de mercado X Ecodesenvolvimento	

Quadro 08: A evolução da percepção do paradigma ambiental.
Fonte: Nunes da Silva, T, 2012.

O quadro 08, também sinaliza que, na década de 1990, surge um embate teórico entre o Desenvolvimento Sustentável de mercado e o Ecodesenvolvimento. Contudo, é importante sinalizar que o conceito de ecodesenvolvimento, proposto por Maurice Strong e ampliado por Sachs, incorporou-se às questões sociais, econômicas, culturais, de gestão participativa e ética. Para Sachs, não há embate, mas uma evolução do conceito.

Já para os críticos, se por um lado, o Desenvolvimento Sustentável busca conciliar o desenvolvimento econômico, com a preservação do ambiente, tendo por meta a satisfação das necessidades humanas atuais e futuras; por outro, os problemas socioambientais, gerados no bojo do sistema capitalista, dificilmente serão solucionados pela implementação de sua proposta. Por não questionar as relações sociais capitalistas, propõe, no máximo, mudanças em suas relações técnicas.

Parece que a indústria entrou mesmo nos eixos. Dos anos 70 até meados da década de 1990, podemos demarcar uma fronteira muito clara da atuação empresarial relativa ao meio ambiente. Da típica postura reativa própria dos anos 70, em que se considerava a relação entre proteção ambiental e desenvolvimento como absolutamente antagônica, uma parte do setor empresarial assumiu uma postura proativa e inseriu-se na comunidade ambientalista em meados da década de 1980, como um dos seus membros mais expressivos, ganhando destaque no início da década de 1990. (...) O que é apresentado pelo discurso empresarial, verde como uma mudança que representa apenas uma singela reforma, uma adequação as novas realidades, em conformidade com a nova ordem mundial, o que de modo algum pode configurar-se numa transformação paradigmática. (...) O pano de fundo dessa questão advoga que o setor empresarial vem promovendo uma mudança, desde o início da década de

1990, quando assumiu uma atitude positiva para o meio ambiente, mas não mais compulsoriamente, por causa da rigidez da legislação ambiental, e sim voluntariamente, por vislumbrar oportunidades de negócio, ao agregar a variável ambiental na dimensão empresarial. (...) o peso da variável ambiental, na mudança empresarial, é de fato significativo, mas nunca foi determinante. O que está por trás da nova ordem mundial não é tanto o imperativo ecológico, mas sim a conjuntura neoliberal, aplicando seu rearranjo no eixo político-econômico internacional, em que se deslocou a vantagem competitiva da matriz tecnológica de mão de obra intensiva para capital intensiva, originando, assim, as novas tecnologias, que, num movimento de interesses convergentes entre o acréscimo de produtividade industrial e a demanda ecológica, produziram a tecnologia limpa (LAYRARGUES, pp. 82, 83, 84, 2000).

Layrargues (1998) aponta três divergências entre o Desenvolvimento Sustentável e o Ecodesenvolvimento:

1. A noção de justiça social
 - a. O Ecodesenvolvimento prega um “teto de consumo material”, com um nivelamento médio dos padrões de consumo em que o “Norte” deve diminuir o consumo, e o “Sul” aumentá-lo,
 - b. O Desenvolvimento Sustentável entende que será alcançada a justiça social, via um “pisso de consumo material”, tanto do Sul quanto do Norte, desde que sejam criadas tecnologias mais eficientes que produzam mais bens com menos recursos e poluam menos,
2. O papel da tecnologia
 - a. O Ecodesenvolvimento procura a produção de tecnologias que melhor se adaptem às condições naturais e culturais de cada eco região, para a satisfação das necessidades humanas e respeitando os limites naturais de cada ambiente,
 - b. O Desenvolvimento Sustentável aponta a necessária transferência de tecnologias do “Norte” para o “Sul”,
3. Estratégias político-econômicas
 - a. O Ecodesenvolvimento critica o livre mercado e defende uma maior participação do Estado e dos movimentos sociais,
 - b. O Desenvolvimento Sustentável defende uma postura mais liberal, e contempla a expansão do mercado, como um dos eixos centrais da proposta.

Para se compreender a crise ambiental, faz-se necessário definir o processo produtivo, como seu elemento chave de entendimento. Afinal, a produção envolve relações sociais (entre seres humanos) que, por sua vez, determinam as relações técnicas (humano-

natureza). Este argumento critica a saída proposta pelo Desenvolvimento Sustentável, uma vez que a sociedade capitalista praticamente não é questionada, somente criticam-se as tecnologias “sujas”, que devem ser substituídas por tecnologias “limpas” (FOLADORI, 2001).

O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades. Ele contém dois conceitos-chave: o conceito de “necessidades”, sobretudo as necessidades essenciais dos pobres do mundo, que devem receber a máxima prioridade; a noção das limitações que o estágio da tecnologia e da organização social impõe ao meio ambiente, impedindo-o de atender as necessidades presentes e futuras (CMMAD, p. 46, 1991).

De fato, parece haver uma fé quase inconteste no avanço da tecnologia (capaz de otimizar os recursos para produção, reduzir drasticamente o rejeito e a poluição, como forma de preservar o meio ambiente), como se *per sí*, fosse o bastante para promover a equidade da distribuição no planeta, pelo o contrário, ela é necessária porém não o suficiente. O Desenvolvimento Sustentável permitiu a reunião de desenvolvimentistas e ambientalistas, conseguindo pôr, sob seu guarda-chuva, posições de início politicamente inconciliáveis (AMAZONAS & NOBRE, 2002).

Seus contestadores criticam o caráter genérico do termo, ao mesmo tempo em que questionam se o Desenvolvimento Sustentável pode encontrar soluções para duas questões de relevo nesse novo século – problemas ambientais e redução da pobreza. Seu discurso representa um grande avanço em relação à cultura empresarial típica da década de 1970, mas não se configura numa transformação paradigmática. É somente uma adequação às novas realidades, em conformidade à nova ordem mundial, que não tem um fim em si mesmo.

A transição para a sustentabilidade não envolve apenas a questão ambiental, mas questões sociais, econômicas, culturais, tanto objetivas como difusas. Denota, aqui, um fenômeno associado aos desequilíbrios sistêmicos, ocasionados pela persistência de padrões reducionistas de regulação da dimensão econômico-política da vida social.

Esses desequilíbrios respondem pelo agravamento tendencial do volume de impactos nos sistemas ecossociais, numa escala mais planetarizada. Dessa forma, capaz de comprometer as próprias precondições de sobrevivência da espécie (VIEIRA, 1998).

O meio ambiente é, desse modo, compreendido de forma reducionista, como o meio físico, natural ou construído, mas em ambos os casos, transformado pela mão do homem.

Em princípio, este meio constitui, ao mesmo tempo, um fornecedor de recursos materiais, e um receptor de dejetos da ação antrópica.

Desse modo, é possível considerar a questão ambiental, um paradigma que traz, em si, a percepção do homem como uma parte do ecossistema global, não mais como um elemento alheio à natureza. No entanto, tem se demonstrado um desafio enorme, uma vez que a sociedade ocidentalizada evoluiu exatamente no sentido oposto: o de valorizar e adotar um consumismo cada vez mais exacerbado.

De fato, as empresas atreladas ao paradigma da economia do *cowboy*⁶¹ desenvolvem, em geral, estratégias de marketing, focalizadas em produtos descartáveis ou de ciclo de vida curto, posto que os consumidores não são conscientes do preço que pagam, pelo custo da poluição, e não percebem a extensão dos danos que o consumismo pode provocar.

O que se observa é que os métodos tradicionais de análise de investimentos levam em consideração exclusivamente os custos e retornos financeiros de projetos isolados. Estes métodos apresentam uma visão míope da realidade, uma vez que desconsidera os efeitos de longo prazo.

Outro agravante, segundo Rodrigues Filho (2004), é o fato de os países desenvolvidos terem transferido paulatinamente suas indústrias que requerem o uso intensivo de recursos naturais e energéticos para os países periféricos. De 1975 a 1995, os países desenvolvidos reduziram em cerca de 80% a participação dessas indústrias em suas economias. Ao mesmo tempo, fortalecem-se nos setores de bens e serviços de alto conteúdo tecnológico, intensivos em conhecimento, e que requerem um baixo consumo de recursos naturais e energéticos, portanto, de maior sustentabilidade.

Num mundo em que a competição está cada vez mais acirrada, o despertar para questões de uma produção e consumo mais limpos e, socioambientalmente responsáveis, está empurrando as empresas para redução de custos. A habilidade de inovar rapidamente é imperativa para a competitividade (PORTER e LINDE, 1995). As estratégias ambientais se tornaram fontes de vantagem competitiva.

⁶¹ A “economia do cowboy” é uma metáfora utilizada para explicar uma lógica de crescimento (acreditava-se haver sempre terra a conquistar e que, se qualquer problema acontecesse, bastaria expandir a fronteira que tudo se normalizaria) que segundo o autor, terá que ser substituída por outra, à “economia da espaçonave”, um sistema finito, onde todas as ações são interdependentes. THE ECONOMICS OF THE COMING SPACESHIP EARTH By Kenneth E. Boulding, 1966.

2.1 ESTRATÉGIAS, COMPETITIVIDADE E COMMODITIES

Após três décadas de debates sobre os limites ambientais do crescimento econômico, percebeu-se que não foi o crescimento que chegou ao seu limite, mas o padrão tecnológico até então adotado pelos países industrializados. Uma economia baseada no uso intensivo de matérias-primas e energia pode continuar nesse ritmo, esbarrar nos limites da finitude dos recursos ambientais (LUSTOSA, 2003).

A lógica da produção não é a lógica da vida nem da sociedade. É uma pequena parte subalterna de ambas. As forças destruidoras desencadeadas por ela não podem ser controladas, salvo se a própria “lógica da produção” for controlada — de modo que tais forças deixem de ser desencadeadas. É de pouca utilidade tentar suprimir o terrorismo, se a produção de artefatos mortíferos continuar sendo considerada um emprego legítimo dos poderes criadores do homem. Nem pode a luta contra a poluição ser bem sucedida, se os modelos de produção e consumo continuarem a existir numa escala, complexidade e grau de violência que, conforme está ficando cada vez mais evidente, não se enquadram nas leis do universo a que o homem está tão sujeito, quanto o restante da criação. Tampouco existirá a possibilidade de reduzir a taxa de esgotamento de recursos, ou de criar harmonia nas relações entre os que possuem e os que não possuem riqueza e poder, enquanto não existir, em parte, alguma a ideia de que ter o bastante é bom e ter mais do que o bastante é mau, (SCHUMACHER, p.313, 1983).

A sinergia entre tópicos que relacionam competitividade e meio ambiente ganhou importância crescente, entre as décadas de 1980 e 1990. O processo de globalização financeira e produtiva da economia mundial intensificou o aumento dos fluxos de comércio internacional, sendo as barreiras tarifárias gradativamente substituídas por barreiras não tarifárias.

Estas barreiras, geralmente, obrigam as empresas a ter maiores cuidados com os processos de produção, assim como aumenta a necessidade de tecnologias para evitar que estas regulamentações as atinjam.

Em função da complexidade que envolve o tema, é preciso buscar ferramentas e/ou sistemas que sejam capazes de avaliar o grau de sustentabilidade do desenvolvimento. Nesse sentido, sua mitigação exige uma nova postura corporativa, que deve passar a considerar o meio ambiente em suas decisões e adotar concepções de gestão e de tecnologia que contribuam para ampliar a capacidade de sustentabilidade do planeta (BARBIERI, 2004).

Entretanto, como desafio a essa nova postura corporativa, verifica-se que a internalização da variável ecológica, no âmbito dos negócios, não ocorre de forma

homogênea, variando entre as unidades produtivas (DONAIRE, 1994). O que de certa forma é positivo, pois a adoção desse desafio, como parte da estratégia ambiental da corporação, trará resultados positivos a sua imagem, bem como na potencial redução de seus custos.

Estratégia é criar uma posição exclusiva e valiosa, envolvendo um diferente conjunto de atividades. [...] A essência do posicionamento estratégico consiste em escolher atividades diferentes daquelas dos rivais. Se os mesmos conjuntos de atividades fossem as melhores para produzir todas as variedades de produtos, para satisfazer todas as necessidades e para ter acesso à totalidade dos clientes, as empresas simplesmente alternariam, entre eles, e a eficiência operacional determinaria o desempenho (PORTER, p.3, 1999).

Estratégia também pode ser compreendida como um conjunto de regras de tomada de decisão, em condições de desconhecimento parcial, e essas decisões referem-se ao relacionamento da empresa com seu ecossistema (ANSOFF, 1977).

Para o caso de *commodities*, como a soja, o etanol de cana, em face da não diferenciação do produto final, têm sua competitividade estabelecida por baixos custos, advindo de vantagens comparativas não necessariamente sustentáveis (acesso privilegiado a materiais primas, mão-de-obra de baixo custo, baixo custo da terra, e subsídios outros) que permitem lucratividade para a atividade, mesmo quando os preços dos produtos são baixos. No entanto, o mercado hoje está exigindo novos padrões socioambientais e, portanto, alterando o sistema.

Para avaliar e mensurar o índice de atratividade, Porter (1999) propôs o modelo das cinco forças (figura 17), que analisa os seguintes agentes econômicos: (1) ameaça de novos concorrentes/ entrantes; (2) poder de negociação dos clientes; (3) poder de negociação dos fornecedores; (4) ameaça de produtos substitutos; e (5) intensidade da rivalidade entre os atuais concorrentes.

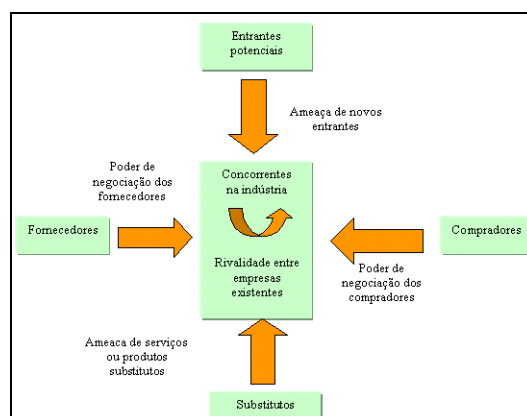


Figura 17: Modelo das 5 Forças de Porter
Fonte: Domínio público da rede mundial de computadores

Porter (1999) avalia a vantagem competitiva sob a ótica da rentabilidade superior, definindo-a de duas maneiras:

1. Estratégias que proporcionem a empresa operar no mercado com ganhos relativos a preços altos e
2. Estratégias de custo baixo.

A função deste modelo conceitual é o fornecimento de elementos para a formulação de estratégias de gestão da competitividade das empresas. O conceito de competitividade, estabelecido por Porter, pode ser aplicado ao etanol de cana, considerando que os produtos, co-produtos ou subprodutos da cadeia estão competindo no mercado consumidor. Entretanto, há que se distinguir, ainda, os produtos com valor agregado ou diferenciado por algum tipo de característica distintiva das *commodities*.

A relação entre competitividade e preservação do meio ambiente se tornou objeto de debates intensos, nos quais é possível identificar duas vertentes bem distintas: a primeira, que defende a existência de um *trade off*; e a segunda vislumbra sinergias entre competitividade e preservação do meio ambiente.

Porter e Linde (1999) lançam uma séria desconfiança sobre esse *trade off*, considerado óbvio, até então. Segundo os autores, ao contrário do que se espera, a regulamentação ambiental, se for bem desenhada, pode resultar em um estímulo à introdução de inovações nos produtos e nos processo produtivos. Estas inovações, por fim, acabariam levando a ganhos de produtividade. Assim, no momento em que as empresas visualizam as regulamentações, como um desafio, passam a desenvolver soluções inovadoras e, portanto, melhoram a sua competitividade.

Segundo os autores, a crença da maior parte dos economistas de que as empresas fazem escolhas ótimas, só se aplica dentro de um estrito conjunto de hipóteses (informação perfeita, tecnologia e oportunidades de lucro conhecidas ...). No entanto, na realidade, as empresas competem por meio de interações dinâmicas, com oportunidades tecnológicas nem sempre conhecidas, informação incompleta e dificuldades de alinhar os interesses de indivíduos, de grupos e corporativos.

Desse modo, as empresas não estariam devidamente sensíveis para aproveitar as oportunidades de lucro que surgem ao longo do caminho, em especial, com relação ao

melhor aproveitamento de materiais, redução de desperdício, redução de emissões de poluentes e contaminantes, etc. Não porque não desejem lucros maiores, mas porque não dispõem de toda a informação.

Nesse ambiente, surgiu uma nova hipótese, em 1995. Para Porter e Linde, a de que a implementação de uma legislação ambiental lastreada na imposição de limites de emissão de poluentes e do uso de recursos naturais, não se traduz automaticamente em aumento nos custos de produção e, conseqüentemente, perda de competitividade. Ao contrário, se bem planejada, pode resultar num incremento de inovação nos produtos e processos, levando a ganhos de produtividade.

2.3 A HIPÓTESE VERDE

Para Porter & Linde (1995), o enfrentamento de uma questão ambiental pela corporação pode gerar dois tipos de inovação: nos processos e nos produtos. Com as inovações de processo, a corporação desenvolve metodologias para a otimização no uso de matérias primas, ou utiliza materiais que possam ser reutilizados. Nas inovações do produto, desenvolvem-se mudanças que o tornem mais seguro, de menor custo. Essas inovações, segundo os autores, poderiam trazer, para a corporação, uma redução de custos de tal modo que os retornos obtidos seriam suficientes para cobrir os investimentos necessários pela introdução das inovações.

As inovações ambientais, resultantes de regulamentações, podem ser classificadas em duas categorias: a primeira refere-se às ações mais eficientes das empresas no tratamento da poluição gerada. Estas podem ser concernentes ao processamento de substâncias tóxicas, às melhorias no tratamento de resíduos, tornando-os, inclusive, insumo da cadeia produtiva ou de outra; na segunda, estão as inovações cujos resultados compensam os custos de implementá-las (LUSTOSA, 2003).

Segundo Porter e Linde (1995), as regulamentações são necessárias pelas seguintes razões:

1. Motiva as empresas a inovar. A pressão das regulamentações exercidas sobre as empresas faz com que as mesmas superem a inércia organizacional e fomentem ideias inovadoras.

2. Melhora a qualidade ambiental, quando o aumento da produtividade dos recursos não compensa totalmente os custos de conformidade, ou quando o tempo de aprendizado dos efeitos da inovação é longo.
3. Alerta e educa as empresas sobre a utilização ineficiente dos recursos e sobre as áreas que têm potencial para melhorias tecnológicas.
4. Aumenta a probabilidade de que inovações de produto e processo possam ser ambientalmente corretas.
5. Cria demanda para as melhorias ambientais, até que as empresas e consumidores sejam capazes de perceber e quantificar melhor as ineficiências no uso dos recursos.
6. Nivelas as regras do jogo, durante o período de transição para inovações ambientais, assegurando que não haverá vantagens em não investir em meio ambiente.

No Brasil, por exemplo, a vinhaça era, até a década de 1970, um sério problema. As usinas costumavam despejá-la nos rios, que além de provocar odor intolerável, sua carga orgânica causava a proliferação de microrganismos, que consumiam o oxigênio dissolvido na água, destruindo o equilíbrio da vida aquática e dificultando o aproveitamento dos mananciais contaminados, como fonte de abastecimento de água potável. A Portaria do Ministério do Interior nº 323, de 29 de novembro de 1978, proibiu essa prática. Essa proibição foi mantida através de uma nova Portaria do Ministério do Interior, nº 158, de 3 de novembro de 1980.

Na época, as usinas não sabiam o que fazer com aquela quantidade daquele rejeito da produção. Passou-se então a pesquisar alternativas. Descobriram-se benefícios da vinhaça como fertilizante, a partir de então nenhuma usina quer desperdiçar este produto jogando em áreas que não sejam para aumentar a produção.

Os fatores de competitividade, atualmente consagrados, deixam de depender exclusivamente dos tradicionais, através de ganho de escala, acesso privilegiado a fontes de matéria-prima, qualidade superior, melhor atendimento, customização, aperfeiçoamento contínuo e imagem da marca para envolver a capacidade de apropriação de conhecimentos, e da otimização do capital humano, que consorciados, potencializam a lucratividade da organização (KOTLER, 1999; PORTER, 1998).

Desta forma, por meio de regulamentações mais estreitas, os gestores seriam forçados a prestar especial atenção àqueles aspectos de seus negócios que podem estar

sendo negligenciados. Tal atenção pode gerar um incremento de lucratividade, através da redução de custo, inovações e/ou vantagem competitiva em novos mercados.

Sendo verídica essa hipótese, a regulamentação ambiental terá um impacto positivo na competitividade das corporações. Seu ponto central de argumentação, e que muitos autores tentam demonstrar que esses casos não são tão raros quanto se pensava. Ao contrário, ocorrem com certa frequência e se a regulamentação for desenhada de forma correta, poderiam ocorrer em maior número.

Para os críticos, muito provavelmente, não será possível aplicar indiscriminadamente a Hipótese de Porter. Nem sempre há um retorno financeiro sobre o investimento, e se houver, pode ser tão longe que é inaceitável para muitos CEO's. Além disso, as corporações, por definição, são singularmente focadas no retorno de lucro aos acionistas. Assim, os esforços ambientais cujo valor do custo para o acionista esteja no curto prazo, muitas vezes morrem na infância (SCHENDLER, 2000).

Na literatura diversos autores têm observado correlações positivas entre o desempenho ambiental e os resultados empresariais em alguns parâmetros. O relatório "Buried Treasure: uncovering the business case for corporate sustainability", (SUSTAINABILITY/ UNEP, 2001) procura identificar evidências que comprovem o aumento de valor trazido pela sustentabilidade. Para tanto, criou duas matrizes que identificam onde há maior impacto, relacionando 10 medidas tradicionais de sucesso nos negócios, com 10 indicadores do desempenho em sustentabilidade (quadro 09).

Dez Medidas de Sucesso Empresarial			Dez Dimensões de Performance da Sust. Corporativa		
Performance Financeira	1	Valor para o acionista	Governança	1	Ética, Valores e Princípios
	2	Receita		2	Responsabilidade e transparência
	3	Eficiência Operacional	Geral	3	Comprometimento c/ Tripé da Sustentabilidade
	4	Acesso ao Capital			
Drives Financeiros	5	Atração de Clientes	Meio ambiente	4	Foco no processo ambiental
	6	Valor da Marca e Reputação		5	Foco no produto ambiental
	7	Capital Intelectual e Humano	Socioeconomia	6	Desenvolvimento socioeconômico
	8	Perfil de Risco		7	Direitos Humanos
	9	Inovação		8	Condições de Trabalho
	10	Licença para operação	Engajamento Stakeholder	9	Atrair parceiros de negócio
			10	Atrair outros parceiros	

Quadro 09: Dez medidas de sucesso empresarial e Dez dimensões de performance da sustentabilidade corporativa. Fonte: SUSTAINABILITY/ UNEP, 2001.⁶²

⁶² Os negócios sustentáveis Valor ligações Matrix 10 dimensões do desempenho do desenvolvimento sustentável (por exemplo, prestação de contas e transparência, foco do processo ambiental, direitos humanos, condições de trabalho) com dez medidas mais tradicionais de sucesso empresarial (por exemplo, o valor do acionista, o acesso ao capital, o valor da marca e reputação, licença para operar). Os mapas de trabalhos de investigação em que o desempenho responsável tem o maior impacto sobre o sucesso do negócio.

As principais conclusões do trabalho foram:

- Há um impacto positivo da sustentabilidade no sucesso e nos resultados financeiros dos negócios.
- Reputação e valor da marca eram os indicadores mais positivamente ligados à sustentabilidade.
- A sustentabilidade é mais forte, quando vários elementos que a constituem são considerados estrategicamente pelo negócio.
- As organizações devem investir no desenvolvimento de indicadores de desempenho de sustentabilidade.

O estudo também recomenda desenvolver e comunicar a importância da sustentabilidade para sua organização; considerar as questões sociais e de meio ambiente na tomada de decisões; alinhar a sustentabilidade aos objetivos e sistemas da empresa; divulgar os resultados para o público externo, dentre outros.

Contudo, outros autores afirmam não haver evidências satisfatórias para justificá-las em todos os casos, portanto, não se pode generalizar a estratégia “ganha-ganha”. Maxweel (1996) argumenta que o papel das regulamentações ambientais é o de internalizar as externalidades negativas, que tradicionalmente recaem sobre a sociedade.

Para o autor, isso é um contrassenso, no que tange aos ganhos de competitividade, pois, na realidade, cria ganhadores e perdedores. As corporações que, atingem essa vantagem competitiva, fruto desse marco regulatório, podem defender essa ideia, no entanto, esses lucros surgem à medida que os outros competidores ficam enfraquecidos pelas regulamentações, podendo inclusive deixar o mercado. Para o referido autor, os lucros crescem indiretamente pelas mudanças na estrutura competitiva, do que diretamente pela premissa de redução de custos.

Palmer *at al.* (1995), questionam dois pontos importantes da hipótese:

1. Os modelos estáticos não são adequados para análise dessa questão. Acostados nos estudos de Barret (1994), mostram que apenas, em alguns casos, o governo pode aumentar a competitividade internacional das corporações, impondo legislações mais restritivas.

2. A questão da frequência com que os investimentos na melhoria do desempenho ambiental geram retornos suficientes para se pagarem. Os autores argumentam que, entre centenas de milhares de corporações sujeitas à regulamentação ambiental, não seria impossível encontrar casos fortuitos de corporações que obtiveram lucro com a implementação de investimentos em desempenho ambiental. Pelo contrário, seria mais fácil encontrar corporações que tiveram custos líquidos.

Karagozoglu & Lindell (2000) chegaram à conclusão de que, em certas condições externas e internas, o efeito da estratégia “ganha-ganha” da gestão ambiental proativa é positivo, contudo, do ponto de vista puramente financeiro, sugerem que um desempenho ambiental superior não necessariamente levará a uma vantagem competitiva ambiental.

Schendler (2002), assinalando o caso de uma empresa de turismo em Aspen, onde seus gestores, mesmo sabendo que um projeto de eficiência energética poderia se pagar rapidamente, não o implementavam, apontando dois obstáculos que impediram a implantação, mentalidade e ceticismo.

Para o autor, a maioria dos empresários está acostumada a ganhar dinheiro fazendo, não poupando. Se um hotel tem US \$ 100.000 para investir, os gestores preferem gastá-lo em novo mobiliário italiano, camas, cortinas ou de melhorias que podem imediatamente impulsionar preço do quarto, do que em eficiência energética. O que derruba a tese de que a corporação não implementa as oportunidades de ganhos relacionados à proteção ambiental, por desconhecimento. São conhecedores, mas decidem por, onde se pode ganhar mais em menos tempo.

Waley & Whitehead (1994) não discutem que situações “ganha-ganha” não existam. Segundo os autores, elas existem, mas são muito raras e, possivelmente, são ofuscadas pelo custo total do programa ambiental da empresa. Oportunidades “ganha-ganha” tornam-se insignificantes, face aos enormes gastos ambientais que nunca irão gerar um positivo retorno financeiro para as empresas.

Para os referidos autores, em vez de focar nas soluções “ganha-ganha”, seria melhor para as corporações centrar o foco na zona de *trade-off* em que o benefício ambiental pesava criteriosamente contra o valor destruição. Apenas o foco sobre o valor, ao invés de conformidade, as emissões, ou custos trimestrais podem fornecer aos gestores a informação para definir prioridades e desenvolver apropriadas respostas corporativas. Isso

não significa, ainda segundo os autores, que os gestores devam obstruir os esforços ambientais de regulamentação. Em vez disso, estes devem escolher suas opções com cuidado. Em um mundo onde não pode fazer tudo, apenas uma abordagem baseada em valor permite a percepção dos *trade-offs* entre custos e benefícios.

Apesar da perspectiva do debate ser econômico sobre os reais benefícios das estratégias ambientais corporativas, não há argumentos desfavoráveis para o fato de que a busca de novos processos e produtos, que levem em conta a variável ambiental, tendem a se tornar um fator proeminente no processo de tomada de decisão das corporações. Afinal, com o consórcio de uma legislação ambiental e consumidores exigentes, em relação ao comportamento corporativo, sinaliza para os gestores que as questões socioambientais vão para muito além do cumprimento dos padrões exigidos em lei, pelo contrário, deve-se procurar o caminho da inovação se quiserem sobreviver.

Vale salientar que o retorno para a corporação pode se traduzir, não apenas como benefício econômico tangível, mas também como a construção de uma imagem positiva, frente ao mercado e a seus consumidores. O que pode também se traduzir em uma ameaça, se essa imagem verde não for confirmada por sua *performance* ambiental. E nesse caso em particular, um grande mercado consumidor de etanol – A União Europeia.

2.4 GESTÃO AMBIENTAL

As empresas, ao serem instadas a uma maior qualidade ambiental podem gerar inovações que resultem no aumento da eficiência produtiva, em novas oportunidades de negócios, ou em produtos menos agressivos ao meio ambiente.

Conseqüentemente, para se manter competitiva a empresa, deve buscar continuamente inovações que melhorem sua posição na curva, com relação aos demais concorrentes, ou que gerem novas curvas de tecnologia. Isso demonstra que, na atualidade, a atividade econômica apresenta um dinamismo que acaba com o conceito clássico do equilíbrio, e para a necessidade de um sistema de gestão ambiental eficiente.

A literatura sobre gestão ambiental afirma que, quando bem aplicada, o instrumental permite a redução de custos diretos (redução do desperdício de matérias-primas e de recursos como água e energia), e de custos indiretos (sanções e indenizações relacionadas a danos ao meio ambiente ou à saúde de funcionários ou comunidades). Esse processo

também é movido pelo poder da opinião pública que pressiona as empresas a pesquisarem meios de desenvolver suas atividades econômicas de maneira mais racional.

Pois, como reafirma Amazonas (2009), o mercado, longe de ser apenas uma expressão das vontades individuais pela posse de bens escassos, é uma estrutura institucional que, como tal, move-se pelo estabelecimento e realização de meta, como a lucratividade ou a conquista de posições de mercado. É de se imaginar verdadeira que a própria influência advinda das relações de comércio tenda a tornar a cadeia produtiva dos biocombustíveis mais sensível às pressões dos movimentos ambientalistas.

De fato, o uso inclemente de monoculturas, que agravam fortemente a erosão da biodiversidade, o deslocamento de homens do campo para a periferia das cidades (dentre outras), são sombras que circundam a produção de biocombustíveis. É bem verdade que alguns autores defendem que sua produção pode atuar como um vetor de inclusão social, pois pode ser produzido por diferentes fontes, e em cadeias muito mais descentralizadas que a dos fósseis.

Desse modo, viabilizar a mudança do padrão tecnológico atual, na direção de padrões que degradem menos o meio ambiente, é uma condição necessária para que o crescimento econômico possa ser contínuo, e que juntamente com uma distribuição mais igualitária dos benefícios desse crescimento, caminhe na direção do desenvolvimento sustentável (LUSTOSA, 2003).

Para Amazonas (2009), esse processo leva o sistema a ponderar que a dinâmica institucional deva ser considerada, no que toca ao papel proativo das instituições, em regulamentar e delinear os espaços em que deve dar a própria mudança técnica, sublinhado relevo desde que a aplicação de critérios econômicos seja condicionada e sujeita a restrições de critérios ecológicos determinados institucionalmente.

O que, de certo modo, sugere não apenas a adoção de um progresso técnico-material, mas segundo o autor, outros atributos, como a equidade, a justiça e a incorporação progressiva das variáveis ambientais na capacidade cognitiva do conjunto do sistema.

Para Klassen e McLaughlin (1996), sob uma perspectiva estratégica, a literatura sinaliza que os modelos de negócios devem considerar os impactos ambientais dos produtos e processos de manufatura, bem como a regulamentação ambiental, devendo as corporações empreender iniciativas em tecnologias e gestão ambiental.

Os autores afirmam que a gestão ambiental é elemento significativo das estratégias funcionais, particularmente as operacionais e, como parte da estratégia corporativa, pode afetar o desempenho global do empreendimento, pois ao se tornar de conhecimento público, passa a ser observada e avaliada pelo mercado. Consequentemente, o desempenho financeiro é afetado tanto pela redução de custos, como por ganhos de mercado.

Um sistema de gestão ambiental (SGA) pode ser definido, segundo Lustosa (2003), como uma estrutura organizacional que permite à empresa avaliar e controlar os impactos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços. São seis os elementos importantes de um SGA: 1) política ambiental, em que a empresa estabelece suas metas e compromissos com seu desempenho ambiental; 2) planejamento, cuja empresa analisa o impacto ambiental de suas atividades; 3) implantação e operação; 4) monitoramento e correção das ações; 5) revisão gerencial, na qual o SGA é revisado pelo comando superior da empresa, a fim de assegurar sua adequação e aplicabilidade; 6) melhoria contínua.

A prática da gestão ambiental introduz a variável ambiental no planejamento empresarial. Fazem parte, também, do rol de ações associadas à gestão ambiental, métodos para a exploração sustentável de recursos naturais, técnicas para a recuperação de áreas degradadas, reflorestamento, e o estudo de riscos e impactos ambientais para a avaliação de novos empreendimentos ou ampliação de atividades produtivas.

São quatro os fatores que induzem as empresas a adotarem práticas mais saudáveis ao meio ambiente:

1. A regulamentação ambiental, que influencia no processo de seleção de inovações a serem adotadas, pois o mercado pode não ser capaz de fazê-lo;
2. Os consumidores finais e intermediários, que exigem dos produtos e processos de produção menos agressão ao meio ambiente, o que faz com que se gerem inovações ambientais que forçosamente outras empresas a adotem;
3. Os *stakeholders*, que são determinantes do investimento ambiental, em face de pressão exercida pelos diversos grupos de interesse;
4. Os investidores, com sua crescente preocupação com o desempenho ambiental da empresa, principalmente em setores com alto potencial poluidor (LUSTOSA, 2003).

Por outro lado, Miles & Covin (2000) sinalizam que podem existir dois modelos divergentes de desempenho ambiental na corporação, em função da importância que os *stakeholders* internos dão ao tema:

1. O modelo de conformidade que sugere que as organizações devam cumprir apenas as leis e marcos regulatórios do setor, cujos gastos ambientais são vistos como custos ou taxas a serem pagas para a manutenção do negócio
2. O modelo estratégico que compreende os gastos ambientais como investimento, e sinaliza que a corporação deva ter habilidade para gerar valor para os acionistas, consumidores, *stakeholders*, criando, por conseguinte um ambiente que permita a emergência de estratégias ambientais que criem vantagem competitiva sustentável.

Segundo Barbieri (2004), o comportamento das organizações empresariais, com relação às questões ambientais decorrentes de suas atividades, pode ocorrer de três abordagens distintas: controle da poluição, prevenção da poluição e incorporação das questões ambientais na estratégia empresarial (quadro 10).

CARACTERÍSTICAS	ABORDAGENS		
	Controle da Poluição	Prevenção da Poluição	Estratégia
Preocupação básica	Cumprimento da legislação e resposta às pressões da comunidade	Uso eficiente dos insumos	Competitividade
Postura típica	Reativa	Reativa e proativa	Reativa e proativa
Ações Típicas	Corretivas	Corretivas e preventivas	Corretivas, preventivas e antecipatórias
	Tecnologias de remediação e de controle no final do processo	Conservação e substituição de insumos	Antecipação de problemas e captura de oportunidades utilizando soluções de médio e longo prazo
	Aplicação de normas de segurança	Uso de tecnologias limpas	Uso de tecnologias limpas
Percepção dos empresários e administradores	Custo adicional	Redução de custo e aumento de produtividade	Vantagens competitivas
Envolvimento da alta direção	Esporádico	Periódico	Permanente e sistemático
Áreas envolvidas	Ações ambientais confinadas nas áreas produtivas	As principais ações ambientais continuam confinadas nas áreas produtivas, mas há crescente envolvimento de outras áreas	Atividades ambientais disseminadas pela organização. Ampliação das ações ambientais para toda a cadeia produtiva

Quadro 10: Diferentes abordagens da gestão ambiental empresarial

Fonte: Barbieri (2004)

O quadro 9 sugere três possíveis abordagens para a internalização das questões de estratégias ambientais pela corporação, em uma escala “evolutiva” do comportamento empresarial. Essa escala inicia com uma postura reativa, passando por um estágio reativo/proativo que compreende medidas corretivas e preventivas, e tem seu ápice no foco estratégico em que ações típicas são acrescidas das antecipatórias.

No primeiro estágio, as corporações centram suas preocupações no cumprimento da legislação, respondem às pressões da comunidade e ao gerenciamento mínimo de seus riscos. Seu foco é custo adicional para a corporação, não existe oportunidade de mercado para compensar os custos gerados pela internalização das externalidades negativas.

No segundo estágio, já existe a preocupação com o uso eficiente dos insumos, prevenção da poluição, e cumprir além do exigido em lei, através de mudanças incrementais nos seus processos e produtos. O foco é redução de custo e aumento de produtividade, no entanto, o envolvimento da alta direção ainda é periódico e o controle da poluição ainda é uma função substantiva da produção.

No terceiro estágio, as corporações se antecipam aos problemas ambientais futuros, através da captura de oportunidades para o fortalecimento de sua posição no mercado. A questão ambiental torna-se, portanto, uma questão de mercado, logo vital a sua sobrevivência, pois se torna um dos elementos chave na construção de vantagens competitivas duradouras.

Se, por um lado, o ambiente corporativo global enfrenta mudanças contínuas e aceleradas que lhe trazem ameaças de toda a sorte, cujas corporações aparentemente sólidas se desmancham no ar; por outro, a concorrência dificulta a manutenção de posições de vantagem, uma vez que as corporações se imitam mutuamente. O enfrentamento com metodologias adequadas da questão ambiental pode, durante algum tempo, ser um diferencial competitivo.

A procura por um sistema de produção sustentável coloca o setor canavieiro no cerne da questão. Apresentando um dos menores custos de produção do mundo, pelas condições do preço da terra, da mão-de-obra agrícola e industrial, da evolução tecnológica e gerencial das empresas brasileiras e o fato de a cana-de-açúcar ser a matéria prima com maior teor de sacarose, o que garante maior produtividade, além da economia com os gastos de energia utilizada no processo, esse conjunto de vantagens não garante *ad eternum* a competitividade do setor face às crescentes imposições do mercado (MAPA, 2007).

Desse modo, pode-se compreender a gestão ambiental, não apenas como um instrumento para garantir o suficiente atendimento de um conjunto de marcos regulatório, ou de pressões de *stakeholders* internos e externos, mas como uma carta de navegação que permita a corporação compreender sua posição relativa, e quais medidas estratégicas

antecipatórias poderão ser tomadas, visando ao cumprimento de sua estratégia de investimento e gestão de custos.

E nesse sentido, frente à crescente demanda por combustíveis renováveis, procura-se desenvolver, em escala comercial os biocombustíveis de segunda e terceira geração, de modo a contribuir para a redução dos impactos causados pela monocultura, conseqüentemente, diferenciando-se no mercado.

2.5 OS BIOCOMBUSTÍVEIS E SUAS DISTINTAS GERAÇÕES

Os biocombustíveis se classificam em três grandes grupos, em função da fonte da biomassa, da tecnologia utilizada para convertê-la em combustível e sua disponibilidade presente ou futura.

Os biocombustíveis de primeira geração são produzidos, utilizando tecnologias convencionais (PNUMA, 2009). Normalmente, utiliza açúcar ou amido, provenientes da cana-de-açúcar, mandioca, milho, para produzir etanol e oleaginosas, como mamona, girassol, soja, palma, colza para a produção do biodiesel.

O quadro 11 compara alguns substratos potenciais para produção de etanol no Brasil, considerando-se produtividade, nas regiões características de produção, e quantidade média de carboidratos totais.

Matéria-prima	Carboidratos totais (%)	Produtividade agrícola (t/ha)	Produtividade carboidrato (t/ha)	Potencialidade em etanol (m³/ha)
Araruta	28,9	12	3,5	2,5
Batata	12	20	2,4	1,6
Batata-doce	26,1	17	4,4	3,2
Beterraba	15	15	2,2	1,6
Cana-de-açúcar	12-17	77	9,2-13	6,0 – 9,0
Inhame	26,8	25	6,7	4,8
Mandioca	34,	13,5	6,8	4,9
Milho	66	3,5	2,3	1,6
Sorgo	67	2,3	1,6	1,1
Trigo	65	2,3	1,5	1,1

Quadro 11: Potencialidade de algumas matérias primas açucaradas e amiláceas em carboidratos e etanol. Fonte: IICA (2007).

O quadro 10 demonstra que no caso brasileiro, em si tratando de biocombustíveis de primeira geração, a cana-de-açúcar apresenta o melhor rendimento m³/ha, seguido pela mandioca e o inhame. No entanto, além de seu uso para a produção de biocombustíveis, o

principal destino destes cultivos é alimentar ou forrageiro, o que *per si* favorece a recrudescência dos conflitos.

A diferença entre os biocombustíveis de primeira e segunda geração está no fato de que a fonte de biomassa utilizada na sua produção não é alimentar. São provenientes da madeira, resíduos florestais ou da agricultura, e cultivos especiais como o *Miscanthus* (PNUMA, 2009).

Para sua produção, utiliza-se a hidrólise e fermentação de materiais lignocelulósicos, desde o fim do século XIX, mas somente nos últimos 20 anos, essa tecnologia tem sido proposta para atender o mercado de combustíveis. Os principais programas de pesquisa e desenvolvimento são conduzidos nos Estados Unidos e na Europa, basicamente em escalas experimentais de produção, mas seu sucesso poderia transformar o bioetanol em um biocombustível passível de ser produzido, em quase todas as regiões do mundo, aproveitando a alta disponibilidade de resíduos orgânicos de diversas fontes (SILVA, p. 08, 2010).

Do ponto de vista do temor de uma crescente produção de etanol, de primeira geração no Brasil, que levaria à expansão da área de cultivo de cana-de-açúcar, para atender à crescente demanda, parece não ser verdadeiro. Associa-se a esse o fato da segunda geração, fruto do desenvolvimento de processos biotecnológicos, permitir a utilização de biomassas residuais geradas nos setores agrícolas e florestais, para a produção de etanol, o que pode contribuir fortemente para a redução dos impactos causados pela monocultura.

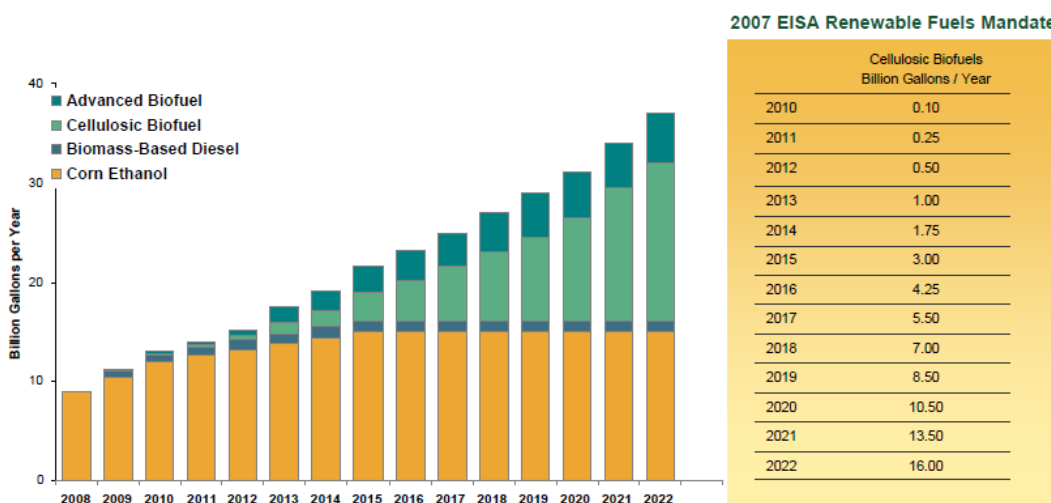


Figura 18: Perspectivas para a produção de biocombustíveis
 Fonte: RIVA, Carlos A. (2009).

As mais otimistas perspectivas norte-americanas sinalizam que, em 2022, serão produzidos aproximadamente 60 bilhões de litros de biocombustíveis celulósicos ou de segunda geração. Para o caso norte-americano, de acordo com a figura 18, a produção de biocombustíveis de segunda geração apresentará o maior crescimento, quando comparada com o etanol de milho, de primeira geração.

Os biocombustíveis de terceira geração incluem aqueles produzidos à base de algas, utilizando tecnologias para sua conversão, como biopropanol ou biobutanol, que se obtém com as mesmas fontes de biomassa utilizadas para os biocombustíveis de primeira geração, entretanto utilizando tecnologias mais sofisticadas (PNUMA, 2009). A disponibilidade comercial dos biocombustíveis de segunda e terceira geração significaria uma mudança substancial nas fontes de biomassa utilizadas, deixando de lado aquelas relacionadas com cultivos alimentares e forrageiros.

Essa alteração modificaria consideravelmente os impactos da produção de biomassa sobre os recursos hídricos, o uso de terras cultiváveis, uma utilização maior dos resíduos gerados pela agricultura e uma maior eficiência nos processos de conversão (PNUMA, 2011). O quadro 12 apresenta os tipos de biocombustíveis, tecnologias de sua produção e fontes de biomassa.

Biocombustível	Tecnologia básica	Fonte de biomassa
Primeira geração		
Biodiesel	Transesterificação de óleos e gorduras para criar éster metílico de ácido graxo.	Na região, o uso de soja, óleo de palma, pinhão manso e mamona, enquanto em outras partes do mundo também é produzido, a partir de girassol e colza
Bioetanol	Fermentação (açúcares) Hidrólises e fermentação (amido)	Na região, o uso cana-de-açúcar e mandioca; enquanto que, no resto do mundo, também é produzido a partir de milho, cereais e beterraba
Segunda geração		
Bioetanol	Quebra da biomassa multicelular celulósica inclui hidrólise e finalmente a fermentação para obter bioetanol.	A biomassa lignocelulósica, pode ser do trigo, palha de milho e madeira; culturas especiais para a produção de biomassa (por exemplo, Miscanthus) bagaço de cana-de-açúcar.
Biodiesel (a)	A Gaseificação da Biomassa de baixa humidade (menos de 20% de teor de água) gera gás de síntese ou "sintegas" do qual derivam os Biocombustíveis	A biomassa lignocelulósica (madeira, caules e resíduos)
Terceira geração		
Biodiesel (b)	Bio-reactor para etanol; transesterificação e pirólise biodiesel, outras tecnologias atualmente em desenvolvimento	Macro-algas, micro-algas em tanques ou biorreatores

Quadro 12: Tipos de biocombustíveis, tecnologias de sua produção e fontes de biomassa. (a) incluindo Bi hidrogênio, Bio-DME (di-metiléter), Bio-2, 5-dimetilfurano, (b) Mais bioetanol, biobutanol, um combustível para o transporte aéreo. Fonte: PNUMA (2009).

A disponibilidade comercial de biocombustíveis de segunda e terceira geração significa uma mudança substancial nas fontes de biomassa utilizada. Afinal, deixa de lado

aqueles relacionados às culturas tradicionais de alimentos e forragem. Esta mudança irá modificar significativamente os impactos da produção de biomassa nos recursos hídricos, bem como deverá diminuir a pressão pela utilização de terras agricultáveis, aumentando a eficiência dos processos de conversão (PNUMA *et al.*, 2011). Essa ruptura tecnológica decisiva se dará com a entrada da segunda e terceira geração de biocombustíveis, e com certeza, novas questões sobre os impactos socioambientais de sua produção serão levantados e debatidos calorosamente.

Mas, enquanto esta ruptura tecnológica não se firma como econômica e socioambientalmente viável, acredita-se que processos confiáveis de certificação, em consonância com as práticas ambientais sustentáveis, podem viabilizar o etanol de cana a entrar em mercados exigentes, e a figurar como importante elemento na mitigação dos gases GEE. Do mesmo modo, resguardando o etanol de cana brasileiro de eventuais barreiras ao comércio internacional, ligadas às questões socioambientais. Trata-se, pois, de uma janela de oportunidade.

Entretanto, do ponto de vista da transformação do modelo de sociedade baseada no transporte individual e seus consequentes impactos, nada produz de novo, apenas dá uma sobrevida ao modelo atual. O que se transforma em uma fragilidade das certificações ambientais, pois, também esta lastreada na melhoria contínua e não numa mudança de paradigma energético ou de transporte.

2.6 LEGISLAÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS

2.6.i União Europeia

Em maio de 2003, foi aprovada a Diretiva 2003/30/CE, com o fim específico de contribuir para o cumprimento dos compromissos assumidos pela UE, frente às mudanças climáticas. Esta diretiva buscou fomentar o uso de biocombustíveis, e outros combustíveis renováveis no transporte, como substitutos aos combustíveis fósseis utilizados no transporte nos Estados membros. Foi estabelecido o objetivo de comercializar um mínimo de 5,75% de combustíveis renováveis, utilizados em transportes até 31 de dezembro de 2010.

Em abril de 2009, a Diretiva 2009/28/CE aumentou a porcentagem na cota de energia, proveniente de fontes renováveis a serem utilizadas em transporte para um mínimo de 10%, até o ano de 2020. Estabeleceu requisitos para assegurar que os biocombustíveis utilizados para cumprir esta meta fossem produzidos de acordo com critérios de sustentabilidade

definidos pela diretiva, independentemente das matérias primas utilizadas, em sua produção, cultivadas dentro do território da UE ou em outras nações exportadoras para o mercado europeu (CARDWELL, 2010).

A CE estabeleceu que os biocombustíveis devem reduzir, em no mínimo 35%, as emissões em relação aos combustíveis fósseis até 2013. Esse patamar será elevado para 50% até 2017, e 60% até 2018. De certa maneira, estas metas demonstram que a CE deposita confiança no desenvolvimento de tecnologias para os biocombustíveis de 2ª e 3ª geração.

Esta diretiva também especifica o tipo de processo de produção a ser utilizado, não deverão ser considerados biocombustíveis oriundos de matérias-primas obtidas em terras com grande biodiversidade (ex.: florestas), com grandes estoques de carbono ou que causem assoreamento e esgotamento de recursos hídricos em decorrência de sua produção. Para os biocombustíveis produzidos dentro do bloco e que devem contar com subsídios, ainda é exigido o cumprimento de outros critérios que garantam a não degradação das terras utilizadas (...) a questão do desenvolvimento rural é bastante enfatizada nestas diretivas, havendo forte interação com a Política Agrícola Comum (PAC). São concedidos incentivos e subsídios para os produtores de matérias-primas para biocombustíveis, podendo chegar a 45 euros por hectare cultivado. Também se autorizou o cultivo destas culturas em terras de descanso, cujo uso inviabilizava o recebimento de incentivos estatais no passado. Desta forma, elevou-se a quantidade de terras disponíveis para essas culturas nos países membros (PEROSA, P. 105, 2012).

Uma característica marcante da *Renewable Energy Directive* (RED) se refere ao uso de sistemas de certificação, privados por meio da acreditação. Estes sistemas precisam preparar uma certificação especial para o cumprimento da diretiva e submetê-la à avaliação da CE. Para Perosa (2012), esta estrutura regulatória mais descentralizada permite a análise de uma gama mais ampla de critérios socioambientais a um custo mais factível.

No caso brasileiro, o principal incentivo que os produtores percebem, para cumprir os requisitos de sustentabilidade da Diretiva 2009/28/CE, foi a oportunidade para a exportação de seus produtos, entretanto, existe pouco interesse na certificação para a venda no mercado interno. Por conseguinte, embora se espere que os requisitos de sustentabilidade para a exportação para o mercado europeu tragam algum impacto sobre a produção de etanol no Brasil, é pouco provável que levará a uma reversão do setor para formas mais sustentáveis de produção (HUERTAS *et al.*, 2010).

2.6.ii EUA

A Lei de Política Energética (Energy Policy Act), aprovada em 2005, delegou à Agência de Proteção Ambiental (Environmental Protection Agency – EPA) a responsabilidade da criação de um *standard* para os combustíveis renováveis e impôs a mistura de um volume mínimo de bioetanol à gasolina, com um aumento gradual até chegar a 7,5 bilhões de galões (cerca de 28,4 bilhões de litros) em 2012.

Em 2007, com a aprovação da Lei de Independência e Segurança Energética (Energy Independence and Security Act – EISA), o programa de biocombustíveis se expandiu e incluiu os requisitos para a mistura diesel. O EISA proíbe explicitamente que o etanol, derivado de amido de milho, seja considerado como um biocombustível avançado. Dentro da classe avançada, há também requisitos de volume específicos para três subcategorias de biocombustíveis avançados: não especificado, biocombustíveis celulósicos e biodiesel de biomassa.

O EISA requer que todo o combustível comercializado nos Estados Unidos para utilização no transporte deve conter um volume mínimo de combustíveis renováveis, biocombustíveis avançados, biocombustível celulósico e diesel produzido a partir de biomassa.

Para o EISA, um biocombustível avançado é aquele que produz um percentual mais baixo que 50% de emissões de GEE, para a linha de base definida pela EPA. O biocombustível celulósico é aquele derivado de qualquer celulose, hemicelulose ou lignina, derivado de biomassa renovável, que produza um percentual pelo menos mais baixo que 60% de emissões de GEE do que a linha de base definida pela EPA, e o diesel produzido, a partir de biomassa, é aquele que produza um percentual pelo menos mais baixo que 50% de emissões de GEE do que a linha de base definida pela EPA.

O Padrão de Combustível Renovável primeiro (RFS) foi promulgado como parte do Energy Policy Act de 2005 exigindo 7,5 bilhões de galões de combustível renovável para ser misturado à gasolina até 2012. O segundo Padrão de Combustível Renovável atual (RFS2) foi promulgado com a independência energética, e da Lei de Segurança de 2007 (EISA, 2007).

Os volumes totais legais para combustíveis renováveis requer, nos EUA, o consumo de todos os combustíveis renováveis (avançado e não avançado). Este aumento impactou

num incremento de 9 bilhões de galões, em 2008; e um total projetado de até 36 bilhões de galões de etanol equivalente, em 2022. Em 2015, a quantidade máxima de etanol de milho, que pode ser aplicada à RFS, é de 15 bilhões de galões. O requisito de biocombustíveis avançados aumenta, de 600 milhões de galões, em 2009, para 21 bilhões de litros de etanol equivalente, em 2022. No entanto a produção de biocombustíveis celulósicos está muito aquém dos objetivos estabelecidos pela EISA 2007 (EIA, 2012).

A legislação, no caso da Califórnia, é um pouco diferente. Para o *California Air Resources Board* (CARB). Cada combustível tem seu próprio nível de emissão de GEE demonstrado no seu ciclo de vida. A norma exige que os substitutos aos combustíveis fósseis demonstrem ter um ciclo de vida menor nas emissões de GEE que os combustíveis que substituem. A cada substituto da gasolina ou diesel é atribuído um ou mais percursos com níveis únicos de emissões de GEE, com base na produção de matéria-prima e produção de biocombustíveis.

Atualmente, o regulamento da Califórnia inclui 13 rotas específicas e métodos de produção para o etanol de milho e 3 outras, para etanol de cana, biodiesel e diesel renovável. Para o etanol de milho, a intensidade de carbono é reduzida, quando é usado o gás natural, em vez de carvão, ou biomassa para substituir o gás natural ou carvão. Para o biodiesel, a intensidade de carbono pode ser reduzida dramaticamente usando sebo ou óleos alimentares reciclados, em vez de grãos de soja, EIA (2012).

Dentre as legislações relativas a biocombustíveis nos EUA, merece destaque o *Renewable Fuel Standard* (RFS-2), aprovado em 2007 sob a tutela do *Energy Independence and Security Act* (EISA, 2007). Tal política substituiu a primeira versão do RFS, lançada em 2005, e estabeleceu as metas de consumo para combustíveis renováveis no território norte-americano, e os mecanismos pelos quais tais mandatos seriam implementados (PEROSA, p.99, 2012).

Vale salientar que a EPA deixa de englobar outras dimensões da sustentabilidade assinaladas como importantes para a produção dos biocombustíveis, quando opta pelas emissões de GEE. Critérios como perda de biodiversidade e contaminação de mananciais de água são bem mais complexos e onerosos de serem fiscalizados. A escolha por um critério de mensuração, mais objetivo e aplicável, mostra-se alinhada com a tradição regulatória dos EUA, que geralmente considera dimensões específicas da sustentabilidade (PEROSA, 2012).

No entanto, em seu informe trienal sobre o impacto ambiental dos biocombustíveis encaminhado ao Congresso dos EUA a EPA recomendou aumentar as capacidades das agências federais para desenvolver e implementar boas práticas de conservação e manejo, associadas a políticas que evitem ou mitiguem os impactos ambientais negativos do incremento da produção dos biocombustíveis (EPA, 2011).

O *United States Department of Agriculture* (USDA) buscou desenvolver uma série de programas para ajudar os produtores agrícolas a implementar estas boas práticas, dentre elas:

- O Programa de Reserva de Conservação⁶³ (Conservation Reserve Program). Programa voluntário para os proprietários agrícolas que provém de pagamentos anuais e assistência financeira, para o estabelecimento de cobertura vegetal em certas terras selecionadas por seu valor, em termos ambientais ou seu alto potencial de erosão, com o objetivo de reduzir a erosão do solo e a presença de sedimentos nos cursos de água. O Programa faz pagamentos anuais com base no valor do aluguel da terra agricultável, e fornece subsídios de até 50% dos custos do participante na criação de práticas de conservação aprovados. Os participantes se inscrevem em contratos de 10 a 15 anos.
- O Programa de Incentivos para a Qualidade Ambiental⁶⁴ (Environmental Quality Incentives Program), provém de assistência técnica e financeira aos agricultores, para implementar práticas de manejo de nutrientes e outras medidas que melhorem a qualidade da água e diminuam a erosão do solo. Os participantes não poderão receber, direta ou indiretamente, pagamentos que, no total, ultrapassem US\$ 300.000, durante um período de seis anos. Os participantes, cujos projetos tenham importância ambiental especial, podem solicitar que a limitação de pagamento chegue a um máximo de US\$ 450.000.

Quanto aos subsídios para a produção de matérias-primas, o USDA coordena o Biomass Crop Assistance Program (BCAP), pelo qual os produtores podem receber incentivos para a produção de biomassa. As definições de sustentabilidade utilizadas por esse programa são incoerentes em relação à análise de sustentabilidade feita pela EPA (ENDRES, 2010). O processo de avaliação é feito a portas fechadas pelo USDA e existem poucas evidências que dimensões relevantes da sustentabilidade estejam sendo levadas em consideração para a concessão dos benefícios aos

⁶³ Disponível em: <<http://www.fsa.usda.gov/FSA/webapp?area=home&subject=copr&topic=crp>>. Acesso em: 13/10/2011.

⁶⁴ Disponível em: <<http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/national/programs/financial/eqip/>>. Acesso em: 13/10/2011.

agricultores. Parte deste obscurantismo se justifica pela Seção 1619 da Farm Bill de 2002, proibindo que informações individuais de produtores sejam reveladas. A grande capacidade que produtores de commodities, como milho, têm em influenciar o USDA, por meio de sua bancada no congresso, ajuda a explicar o viés desta agência em não considerar a sustentabilidade como uma variável principal para a concessão de incentivos a produtores (PEROSA, p. 103, 2012).

Segundo Francisco José da Costa Alves (Entrevista), de forma geral, a legislação norte-americana para a produção dos biocombustíveis não tem a questão ambiental como foco principal. As preocupações dos Estados Unidos são fundamentalmente com a segurança energética que significa fluxo de abastecimento e preços. Na União Europeia, o foco socioambiental e importação de biocombustíveis constituem o núcleo das diretivas para energias renováveis, o movimento ambientalista é mais forte politicamente, eles detêm poder, tanto na sociedade, quanto nos parlamentos.

2.6.iii Brasil

A legislação federal nº 8.723⁶⁵, de 28 de outubro de 1993, dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores e, dentre outros, obriga que toda a gasolina comercializada no País contenha um mínimo de 22% de etanol, e permite ao Poder Executivo, em seu art. 9 paragrafo 1º, aumentar esse percentual até 25% ou reduzi-lo até 18%.

A lei federal nº 11.097⁶⁶, de 13 de janeiro de 2005, dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, e estabelece em 5%, em volume, o percentual mínimo obrigatório de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor final, em qualquer parte do território nacional. O prazo para aplicação do disposto no caput deste artigo é de 8 anos, após a publicação desta Lei, sendo de 3 anos o período, após essa publicação, para se utilizar um percentual mínimo obrigatório intermediário de 2% em volume.

O biodiesel necessário ao atendimento dos percentuais mencionados terá que ser processado, preferencialmente, a partir de matérias-primas produzidas pela agricultura familiar, inclusive as resultantes de atividade extrativista. Os prazos para atendimento do percentual mínimo obrigatório, de que trata este artigo, podem ser reduzidos em razão de

⁶⁵ Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8723.htm>. Acesso em: 18/12/2011.

⁶⁶ Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/Lei/L11097.htm>. Acesso em: 13/10/2011.

resolução do Conselho Nacional de Política Energética - CNPE, observados os seguintes critérios:

1. A disponibilidade de oferta de matéria-prima e a capacidade industrial para produção de biodiesel;
2. A participação da agricultura familiar na oferta de matérias-primas;
3. A redução das desigualdades regionais;
4. O desempenho dos motores com a utilização do combustível;
5. As políticas industriais e de inovação tecnológica.

Existe, na legislação ambiental brasileira, um amplo amparo legal às medidas de controle da poluição veicular. O quadro 13 faz um resumo da legislação ambiental federal, voltada para poluição atmosférica de origem veicular.

Legislação Ambiental	Data	Escopo
Federal		
Lei nº 8.723	28.10.1993	Estabelece critérios básicos, prazos e limites de emissão para veículos novos e convertidos, define o percentual de álcool na gasolina e incentiva o planejamento dos transportes como meio de controle ambiental.
Lei nº 10.203	22.02.2001	Reescreve os artigos 9º e 12º da lei nº 8723, de 28.10.93, que dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores e dá outras providências.
Decretos		
Decreto nº 79.134	17.01.1977	Dispõe sobre a regulação de motor a óleo diesel e dá outras providências
Decreto nº 98.942	12.02.1990	Dispõe sobre as coordenações das atividades de proteção a saúde pública e ao meio ambiente, em razão do uso da mistura álcool-metanol-gasolina e dá outras providências.
Decreto nº 1.787	12.01.1996	Dispõe sobre a utilização de gás natural para fins automotivos e dá outras providências.
Resoluções do conselho nacional de Transito - CONTRAN		
Resolução nº 507	30.10.1976	Estabelece requisitos de controle de emissão de gases do cárter de motores veiculares movidos a gasolina.
Resolução nº 510	15.02.1977	Dispõe sobre a circulação e fiscalização de veículos automotores a diesel.
Resolução nº 005	23.01.1998	Dispõe sobre as vistorias de veículos e dá outras providências.
Resolução nº 006	23.01.1998	Revoga as resoluções 809 e 821 do CONTRAN, referentes à inspeção técnica veicular.
Portarias do ministério do estado do interior - MINTER		
Portaria MINTER nº 100/80	14.07.1980	Estabelece os limites de emissão para fumaça preta para veículos movidos a diesel. O limite de emissão a altitudes acima de 500m, o Ringelmann nº 3 (60%). Abaixo de 500m e para frotas com circulação restrita à área urbana em qualquer altitude é o Ringelmann nº 2 (40%).
Resoluções do conselho nacional do meio ambiente - CONAMA		
Resolução CONAMA nº 018/86	06.05.1986	Dispõe sobre a criação do programa de controle de poluição causada por veículos automotores - PROCONVE. Estabelece os limites máximos de emissão para motores e veículos novos, bem como as regras e exigências para o licenciamento para fabricação de uma configuração de veículo ou motor e para a verificação da conformidade da produção.
Resolução CONAMA nº 003/89	15.06.1989	Estabelece prazos de adequação e limites de emissão de aldeídos no gás de escapamento de veículos automotores do ciclo Otto.

Resolução CONAMA nº 004/89	15.06.1989	Estabelece que os fabricantes de veículos automotores leves equipados com motor a álcool devem declarar ao IBAMA, valores típicos de emissão de hidrocarbonetos, diferenciando os compostos não oxigenados, aldeídos e álcoois.
Resolução CONAMA nº 005/89	15.06.1989	Dispõe sobre o programa nacional de controle da qualidade do Ar - PRONAR.
Resolução CONAMA nº 015/89	07.12.1989	Dispõe sobre a apresentação de EIA's, pela Petrobrás decorrente do uso do metanol como combustível.
Resolução CONAMA nº 003/90	28.06.1990	Estabelece os padrões de qualidade do ar e ainda os critérios para episódios críticos de poluição atmosférica.
Resolução CONAMA nº 006/93	31.08.1993	Dispõe sobre a elaboração e divulgação das recomendações e especificações de calibração, regulagem e manutenção do motor, os sistemas de alimentação de combustível e ignição, de carga elétrica, de partida, de arrefecimento, de escapamento e a aplicação dos componentes de sistemas de controle de emissão de gases, partículas e ruído.
Resolução CONAMA nº 007/93	31.08.1993	Estabelece os padrões de emissão e procedimentos de inspeção para veículos em uso, bem como os critérios para a implantação dos programas de I/M.
Resolução CONAMA nº 008/93	31.08.1993	Complemente a resolução nº 018/86, que institui, em caráter nacional, o programa de controle de poluição do ar por veículos automotores - PROCONVE, estabelecendo limites máximos de emissão de poluentes para os motores destinados a veículos pesados novos, nacionais e importados. Bem como recomenda as especificações do óleo diesel comercial necessária ao controle ambiental.
Resolução CONAMA nº 016/93	17.12.1993	Ratifica os limites de emissão, os prazos e demais exigências contidas na Resolução CONAMA nº 018/86, que institui o PRONCOVE, complementa as resoluções CONAMA nº 003/89, nº 004/89, nº 006/93, nº 007/93, nº 008/93 e pela portaria IBAMA nº 1937/90; torna obrigatório o licenciamento ambiental junto ao IBAMA pela as especificações, fabricação, comercialização e distribuição de novos combustíveis e sua formulação final para uso em todo o país.
Resolução CONAMA nº 009/94	04.05.1994	Estabelece prazo para os fabricantes de veículos automotores leves e equipados com motor a álcool declararem no IBAMA e aos órgãos ambientais técnicos designados os valores típicos de emissão de hidrocarbonetos, diferenciando os aldeídos e os álcoois, em toda as suas configurações de produção.
Resolução CONAMA nº 015/94	29.09.1994	Vincula a implantação de programas de inspeção e manutenção para veículos automotores em uso -I/M - à elaboração, pelo órgão ambiental estadual, de plano de controle da poluição por veículos em uso - PCPV.
Resolução CONAMA nº 027/94	07.12.1994	Fixa novos prazos para cumprimento de dispositivos da resolução CONAMA nº 08/93, que complementa a resolução nº 18/86, que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes para os motores destinados a veículos pesados novos, nacionais e importados.
Resolução CONAMA nº 014/95	13.12.1995	Estabelece prazo para os fabricantes de veículos automotores leves de passageiros equipados com motor do ciclo Otto apresentarem, ao IBAMA, um programa trienal para a execução de ensaios de durabilidade por agrupamento de motores.
Resolução CONAMA nº 015/95	13.12.1995	Estabelece normas relativas ao PROCONVE para o controle da emissão veicular de gases, material particulado e emissão evaporativa e dá a nova classificação dos veículos automotores.
Resolução CONAMA nº 016/95	13.12.1995	Complementa a resolução CONAMA nº 008/93, estabelecendo limites máximos de emissão de poluentes para os motores destinados a veículos pesados novos, nacionais e importados, determinado à homologação e certificação de veículos novos do ciclo diesel, quanto ao índice de fumaça em aceleração livre.
Resolução CONAMA nº 018/95	13.12.1995	Determina que a implantação dos programas de inspeção e manutenção para veículos automotores em uso - I/M - somente poderá ser feita após a elaboração de plano de controle de poluição por veículos em uso - PCPV - em conjunto pelos órgãos ambientais estaduais e municipais.
Resolução CONAMA nº 020/96	24.10.1996	Define itens de ação indesejável, referente à emissão de ruído e poluentes.
Resolução CONAMA nº 226/97	20.08.1997	Estabelece limites máximos de emissão de fuligem de veículos automotores e aprova as especificações do óleo diesel comercial.

Resolução CONAMA nº 227/97	20.08.1997	Regulamenta a implantação do programa de I/M e atualiza itens da resolução CONAMA nº 007/93.
Resolução CONAMA nº 230/97	22.08.1997	Regulamenta o PROCONVE quanto a itens de ação indesejada que possam a vir reduzir a eficácia do controle de emissão de poluentes atmosféricos e ruído durante a operação dos motores dos veículos.
Resolução CONAMA nº 241/98	30.01.1998	Dispõe sobre os prazos para cumprimento das exigências relativas ao PROCONVE para os veículos a importados.
Resolução CONAMA nº 242/98	30.06.1998	Dispõe sobre a harmonização no âmbito do MERCOSUL, estabelecendo limites para a emissão de material particulado de veículos leves comerciais, e de ruído para os veículos especiais para uso fora de estrada.
Resolução CONAMA nº 251/99	12.01.1999	Estabelece critérios, procedimentos e limites máximos de opacidade de emissão de escapamento para a avaliação do estado de manutenção dos veículos automotores do ciclo Diesel.
Resolução CONAMA nº 256/99	30.06.1999	Estabelece regras e mecanismos para a inspeção de veículos quanto às emissões de poluentes e ruídos, regulamentado o art. 104 do Código nacional de trânsito.
Resolução CONAMA nº 282/01	12.06.2001	Estabelece os requisitos para os conversores catalíticos automotivos destinados a reposição, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 291/01	25.10.2001	Regulamenta os conjuntos de componentes dos sistemas de conversão para o uso do gás natural em veículos automotores.
Resolução CONAMA nº 299/01	de 25.10.2001	Estabelece procedimentos para a elaboração de relatório de valores para o controle das emissões dos veículos novos produzidos e/ou importados.
Resolução CONAMA nº 297/02	26.02.2002	Institui o programa de controle da poluição do ar por motocicletas e veículos similares - PROMOT, e estabelece os limites de emissões para os ciclomotores, motocicletas e similares novos.
Resolução CONAMA nº 315/02	29.10.2002	Dispõe sobre novas etapas do PROCONVE, fixando limites para os veículos leves de passageiros, comerciais leves e veículos pesados.
Resolução CONAMA nº 321/03	29.01.2003	Dispõe sobre alteração da resolução CONAMA nº 226, de 2 agosto de 1997, que trata sobre especificações do óleo diesel comercial, bem como das regiões de distribuição.
Resolução CONAMA nº 342/03	25.09.2003	Estabelece novos limites para emissões de gases poluentes por ciclomotores, motocicletas e veículos similares novos, em observância a resolução nº 297, de 26 fevereiro de 2002, e dá outras providências.
Conselho Interministerial do Açúcar e do Alcool - CIMA		
Resolução CIMA nº 30	15.05.2003	Dispõe sobre a adição de (25%) álcool etílico anidro combustível à gasolina.
Portarias do instituto brasileiro - IBAMA		
Portaria IBAMA nº 85/96	17.10.1996	Dispõe sobre a criação e adoção de um programa interno de autofiscalização da correta manutenção da frota, quanto à emissão de fumaça preta a toda empresa que possuir frota própria de transporte de carga ou de passageiro.
Portaria IBAMA nº 86/96	17.10.1996	Regulamenta os procedimentos para a importação de veículos automotores e motocicletas quanto aos requisitos do PROCONVE, e revoga a portaria IBAMA nº 1937/91.
Portaria IBAMA nº 116/96	20.12.1996	Dispõe sobre o estoque de veículos na mudança da fase de 1996 para 1997.
Portaria IBAMA nº 167/97	26.12.1997	Dispõe sobre procedimentos gerais do PROCONVE, quanto às certificações, veículos encaroçados e modificados, atendimento aos programas de inspeção e manutenção, veículos pesados do ciclo Otto, dos estoques de passagem em mudança de fase, e atualiza os anexos para a solicitação da LCVM.
Portaria IBAMA nº 7-N/99	02.02.1999	Dispõe sobre a importação de protótipos de veículos automotores.
Instrução Normativa do IBAMA		
Normativa IBAMA nº 15/02	23.08.2002	Estabelece procedimentos administrativos para homologação e certificação de conjunto de componentes do sistema de gás natural e dá outras providências.
Normativa IBAMA nº	28.08.2002	Estabelece procedimentos administrativos para a execução das ações previstas na resolução CONAMA nº 297/02.

17/02		
Normativa IBAMA nº 28/02	27.12.2002	Regulamenta os procedimentos para a homologação de veículos movidos a qualquer percentual de mistura de álcool etílico hidratado carburante e gasolina C.

Quadro 13: Legislação Brasileira vinculada às emissões atmosféricas de origem veicular com adaptações.
 Fonte: Vanius Paiva Zaiden Silva⁶⁷ (2012).

2.7 O Zoneamento Agroecológico (ZAE)

Nos últimos anos, a produção do setor sucroalcooleiro tem favorecido as exportações recordes do agronegócio brasileiro e de acordo com dados do MAPA⁶⁸ o açúcar foi o grande responsável pelo recorde brasileiro de US\$ 76,4 bilhões nas exportações do agronegócio, em 2010. Pelo segundo ano consecutivo, as receitas de vendas internacionais do produto tiveram crescimento superior a 50% - na comparação com 2009, foram 52,3% - fruto do aumento da quantidade exportada e dos preços praticados. Na balança comercial do agronegócio, o valor do produto, em 2010, foi de US\$ 12,7 bilhões.

As características naturais do País nos permitem ter uma ótima produtividade na produção de etanol, derivado da cana-de-açúcar: entre 6.500 e 7.000 litros de etanol por hectare de cana. Isso significa que a produção de etanol no Brasil pode crescer rapidamente (IICA, pp. 18 e 19, 2007).

A cana é a matéria-prima que permite os menores custos de produção de açúcar e de álcool, já que a energia consumida no processo é produzida a partir dos seus próprios resíduos. Cada tonelada de cana requer 12 kWh de energia elétrica (que podem ser gerados pelos próprios resíduos), possibilitando a autossuficiência do setor em termos de suprimento energético, MAPA (2007).

Em 2009, o Governo Federal lançou o Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar (ZAE), com o objetivo de conseguir um crescimento sustentável da produção de cana e etanol (MAPA, 2011). Trata-se de um estudo das regiões brasileiras, que não só leva em conta o solo e aspectos do clima, mas também econômicos e sociais, para orientar a expansão da produção cana e investimentos nos setores de açúcar e etanol. Entre os objetivos do ZAE, está a identificação de áreas adequadas para a expansão do cultivo da cana em sequeiro (sem irrigação).

⁶⁷ Disponível em: <<http://www.fundacaoaprender.org.br/legislao-sobre-emissao-atmosfericas>>. Acesso em 08/12/2011.

⁶⁸ Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/noticias/2011/01/embarques-de-acucar-crescem-mais-de-50porcento-em-2010>>. Acesso em: 12/01/2012.

Transforma-se, nesse sentido, num mecanismo de auxílio, na tomada de decisão/conciliação das demandas pelo desenvolvimento econômico e as atuais exigências de preservação ambiental, numa perspectiva de sustentabilidade.

No caso em particular das metas para a ampliação da participação do etanol, na matriz energética no setor de transportes e para o aumento da participação da bioeletricidade, gerada a partir de biomassa, foram definidas as diretrizes do zoneamento agroecológico da cana, como condição necessária para alcançá-las. Demonstrando as áreas onde há capacidade de expansão e onde há restrições climáticas, de declividade e de solo.

Os principais indicadores considerados na elaboração do Zoneamento Agroecológico foram a vulnerabilidade das terras, o risco climático, o potencial de produção agrícola sustentável e a legislação ambiental vigente. Adicionalmente, foram excluídas: 1. As terras com declividade superior a 12%, observando-se a premissa da colheita mecânica e sem queima para as áreas de expansão; 2. As áreas com cobertura vegetal nativa; 3. Os biomas Amazônia e Pantanal; 4. As áreas de proteção ambiental; 5. As terras indígenas; 6. Remanescentes florestais; 7. Dunas; 8. Mangues; 9. Escarpas e afloramentos de rocha; 10. Reflorestamentos e 11. Áreas urbanas e de mineração. Nos Estados da Região Centro-Sul (GO, MG, MT, MS, PR e SP), foram também excluídas as áreas atualmente cultivadas com cana-de-açúcar no ano safra 2007/2008, utilizando-se o mapeamento realizado pelo Projeto CanaSat – INPE (MANZATTO, C. V. *et al.*, p.7, 2009).

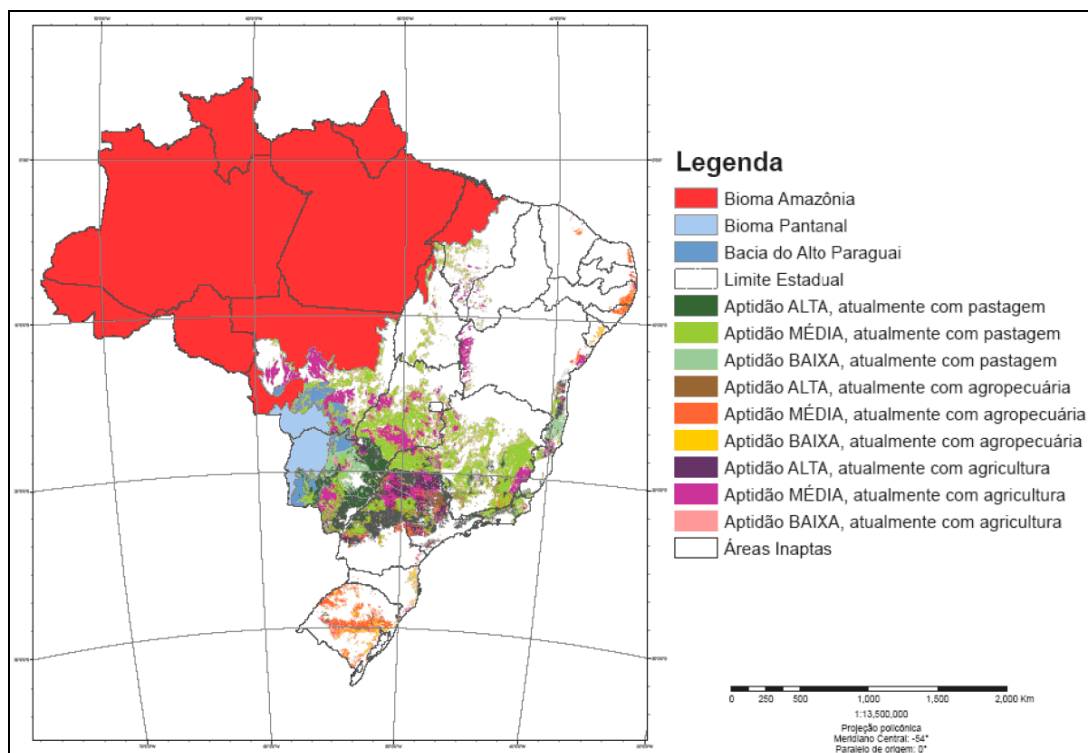
As estimativas obtidas com o ZAE demonstram que o País dispõe de cerca de 64,7 milhões de hectares (ha) de áreas aptas à expansão do cultivo com cana-de-açúcar, sendo que, destes, 19,3 milhões de ha foram considerados com alto potencial produtivo, 41,2 milhões de ha como médio, e 4,3 milhões de ha como de baixo potencial para o cultivo. Estas estimativas demonstram que o País não necessita incorporar áreas novas e com cobertura nativa ao processo produtivo, podendo expandir ainda a área de cultivo com cana-de-açúcar, sem afetar diretamente as terras utilizadas para a produção de alimentos (MANZATTO, C. V. *et al.*, 2009).

Pesquisadores e ambientalistas ainda demonstram inquietações quanto aos impactos do cultivo em larga escala da cana, que requer grandes quantidades de recursos naturais, além de fertilizantes e de pesticidas.

No entanto, se o respeito aos requisitos socioambientais, conforme as características edafo-climáticas, a aptidão e a capacidade de carga de cada região forem observadas, bem como, apoiado por tecnologias que viabilizem a 2ª geração e metodologias de análise para tomada de decisão, esta expansão poderá promover impactos ambientais e

socioeconômicos positivos, reduzindo significativamente os riscos para os produtores, e aumentando a segurança do País quanto ao abastecimento e representatividade no mercado internacional, para atender a demanda ascendente.

O cartograma 02 apresenta o Zoneamento Agroecológico. A classe de uso agropecuário representa as áreas cobertas com culturas agrícolas ou pastagens cultivadas.



Cartograma 2: Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar⁶⁹

A partir do cartograma 2, observa-se que as áreas de alta aptidão se encontram em áreas de potencial expansão muito distantes das florestas tropicais. Como ameaça mais séria à floresta tropical, tem-se a soja e a consequente produção de biodiesel, a partir dessa matéria-prima. A afirmação de que a expansão do plantio da cana, nos campos cerrados, desloca a pecuária local para o Norte⁷⁰ e, com isso, para as florestas tropicais não é correta nem lógica, do ponto de vista econômico (KOHLHEPP, 2010).

No entanto, a construção da sustentabilidade no setor é, ao mesmo tempo, tensa e dinâmica, na resposta as questões sociais, econômicas e ambientais, implicando na

⁶⁹ Disponível em: <http://www.senado.gov.br/sf/comissoes/CRA/AP/AP20100601_Dr_Celso_Manzatto_EMBRAPA.pdf>. Acesso em: 08/06/2012

⁷⁰ Desde os anos 1970, há pecuária em pastos derrubados na Amazônia, em razão da política de subvenções.

construção de respostas (não necessariamente na velocidade adequada) a estas dimensões.

Os níveis do suprimento energético e a sua infraestrutura interagem biunivocamente com o desenvolvimento socioeconômico, e conseqüentemente, impactam o meio ambiente e, portanto, a sua sustentabilidade. Assim, a possibilidade do desenvolvimento sustentável no âmbito energético, é diferente a cada momento e a cada instância geográfica – referindo ao ser humano –. Sendo, em suma, afetado (ou modelado) por elementos socioeconômicos (riscos, fraquezas e restrições), pelos recursos e fontes (uso não racional, suprimento desigual), e pelo meio ambiente (efeitos externos, e globais). Isso tudo implica em fluxo e refluxo, no nicho energético, de esferas tais como: **A social** em termos das necessidades básicas, do consumo de energia, da quantidade e da qualidade de energia usada, do grau de acessibilidade a fonte energética, e da geração de emprego de P&D; **A econômica**, em termos dos preços de mercado, quanto à importação produção e exportação de energéticos, da intensidade energética do PIB, do grau de confiabilidade do desenvolvimento do sistema energético, (da fonte ao uso final); **A política**, decorrente do poder econômico (fluxo financeiros e ativos do setor), relacionada ao uso governamental da renda energética, da desregulamentação, e do grau da reforma estatal; **A ambiental**, referente aos recursos naturais e o seu usufruto. Em princípio, quanto a fontes energéticas, ele vem através da relação reservas/produção, da dependência da exportação de energéticos fósseis, da diversidade das fontes de uso, dos impactos e emissões na cadeia energética, e da biodiversidade (UDAETA, p. 23, 1997).

Segundo Udaeta (1997), os seguintes aspectos poderiam ser identificados numa política energética baseada no desenvolvimento sustentável: (1) Garantia de suprimento, através da diversificação das fontes, novas tecnologias e descentralização da produção de energia; (2) Uso, adaptação e desenvolvimento racional de recursos; (3) Custo mínimo da energia; (4) Valor agregado, a partir dos usos, gerados pela e na otimização dos recursos; (5) Custos reais na energia, contemplando impactos ambientais e sociais, devido a represamento, extração, produção, transmissão e distribuição, armazenamento, e uso das energias negociadas no mercado, inclusive definindo métodos específicos de internalização (das externalidades).

O mercado para os biocombustíveis sustentáveis está se ampliando rapidamente, mas também exige que os biocombustíveis apresentem reduções substanciais de emissões em seu ciclo de vida. A política vigente nos EUA especifica mandatos específicos, com volumes obrigatórios de consumo, em função da redução de emissões em relação às alternativas fósseis (BELIK *et al.*, 2012).

Para atender esse mercado potencial, a Região do Centro-Sul, e notadamente São Paulo, diretivas técnicas ambientais devem ser implementadas pelas Unidades

Agroindustriais e pelas Associações de Fornecedores de Cana sobre a necessidade de organizar a atividade, de modo a viabilizar a adequação ambiental e tornar mínimos os impactos socioambientais.

2.8 O Protocolo Agroambiental do Estado de São Paulo

Segundo Belik *et al.* (2012), o Protocolo Agroambiental do Estado de São Paulo foi o resultado de uma coalizão de interesses públicos e privados, entre a Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA), Secretaria do Meio Ambiente (SMA), Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro-sul do Brasil (ORPLANA) e União da Indústria de Cana-de-açúcar (ÚNICA). A partir da necessidade de organizar a atividade agrícola e industrial, de modo a promover a adequação ambiental, e minimizar, conseqüentemente, os impactos sobre o meio ambiente e a sociedade.

O Protocolo Agroambiental tem por objetivo incentivar a adoção de boas práticas no setor sucroenergético paulista, a fim de atender diretrizes a serem cumpridas progressivamente. O documento inclui, também, compromissos de apoio governamental e foi criado na SMA, como parte do projeto Etanol Verde (SMA, 2011). Além disso, são ações do projeto, articular e subsidiar o órgão licenciador nos procedimentos de licenciamento e na padronização de dados enviados nos estudos ambientais, e colaborar para o Sistema Estadual de Informações Ambientais, com informações sobre cobertura florestal e áreas de recuperação florestal do Estado.

A adesão por parte das usinas e fornecedores é voluntária. Segundo Duarte e Malheiros (2012), 173 unidades agroindustriais assinaram o Protocolo Agroindustrial do Setor Sucroalcooleiro do Estado de São Paulo, correspondendo a mais de 90% do parque industrial paulista. Também aderiram ao protocolo mais de 6.000 fornecedores, por meio de 29 Associações.

Os produtores agrícolas e indústrias de cana-de-açúcar, para a obtenção do Certificado de Conformidade Agroambiental, devem aderir aos termos do Protocolo de Cooperação e atenderem as Diretivas Técnicas⁷¹ abaixo descritas e esclarecidas. Resumidamente, as diretrizes incluem:

⁷¹ Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/files/2011/10/diretivasTecnicasUsinas.pdf>>. Acesso em: 09/10/2012.

- Antecipar, nos terrenos com declividade até 12%, o prazo final para a eliminação da queimada da cana de açúcar, de 2021 para 2014, adiantando o percentual de cana não queimada, em 2010, de 30% para 70%;
- Antecipar, nos terrenos com declividade acima de 12%, o prazo final para a eliminação da queimada da cana de açúcar, de 2031 para 2017, adiantando o percentual de cana não queimada, em 2010, de 10% para 30%;
- Não utilizar a prática da queima da cana-de-açúcar para fins de colheita nas áreas de expansão de canaviais;
- Adotar ações para que não ocorra a queima a céu aberto, do bagaço de cana, ou de qualquer outro subproduto da cana-de-açúcar;
- Proteger as áreas de mata ciliar das propriedades canavieiras, devido à relevância de sua contribuição para a preservação ambiental e proteção à biodiversidade;
- Proteger as nascentes de água das áreas rurais do empreendimento canavieiro, recuperando a vegetação ao seu redor;
- Implementar Plano Técnico de Conservação do Solo, incluindo o combate à erosão e a contenção de águas pluviais nas estradas internas e carreadores;
- Implementar Plano Técnico de Conservação de Recursos Hídricos, favorecendo o adequado funcionamento do ciclo hidrológico, incluindo programa de controle da qualidade da água e reuso da água utilizada no processo industrial;
- Adotar boas práticas para descarte de embalagens vazias de agrotóxicos, promovendo a tríplex lavagem, armazenamento correto, treinamento adequado dos operadores e uso obrigatório de equipamentos de proteção individual;
- Adotar boas práticas destinadas a minimizar a poluição atmosférica de processos industriais, e otimizar a reciclagem e o reuso adequados dos resíduos gerados na produção de açúcar e etanol.

As unidades de produção e associações de fornecedores signatárias devem enviar à SMA um Plano de ação, descrevendo suas características atuais e as metas e iniciativas para cumprir as exigências do Protocolo. Por sua vez, receberão vistorias efetuadas por uma comissão tripartite, formada por membros SMA, SAA e ÚNICA/ORPLANA, para a aferição do cumprimento da diretiva. As que estiverem em conformidade, receberão anualmente o Certificado de Conformidade Agroambiental Etanol Verde. No entanto, cabe

ressaltar que não se conseguiu dados suficientes para analisar mais profundamente o desempenho desta certificação.

Dentre os aspectos relacionados à sustentabilidade do etanol de cana, é importante destacar a redução das emissões de GEE, na cadeia de produção e uso do etanol de cana-de-açúcar, desenvolvido no Brasil. O Conselho de Qualidade do Ar do da Califórnia (CARB), em abril de 2009, reconheceu que o etanol de cana-de-açúcar permite reduzir, de forma expressiva, as emissões de carbono, sendo um dos poucos biocombustíveis que atendem às disposições da Norma de Combustível de Baixo Carbono (Low Carbon Fuel Standard – LCFS) desse estado norte-americano.

A EPA, em fevereiro de 2010, concedeu ao etanol brasileiro a designação de “biocombustível avançado”, por sua capacidade de reduzir em mais de 60% as emissões de carbono, em comparação à gasolina. O reconhecimento das vantagens ambientais do etanol de cana-de-açúcar, por essas agências, representa certamente um dos passos mais fundamentais no processo de redução das barreiras a esse biocombustível.

Se por um lado, como resultado de quase oito décadas de desenvolvimento como combustível veicular, o etanol de cana, de primeira geração, encontra-se plenamente consolidado em termos tecnológicos e com uma base produtiva bem implementada no Brasil; por outro lado, os questionamentos que lançam dúvidas sobre sua sustentabilidade demonstram a importância da incorporação do desenvolvimento sustentável e suas ferramentas para contrapor os principais desafios que o setor enfrenta para sua expansão, e plena utilização de seu potencial produtivo.

Talvez uma espécie de comportamento “letárgico” persista em parte do setor, em função da ausência de abordagens condizentes com essa nova realidade, e pelo fato de que várias gerações de gestores organizacionais admitem apenas a premissa de que a responsabilidade primária de um gestor é a maximização da riqueza dos acionistas, por meio da valorização de suas ações, (HILL; STEPHENS; SMITH, 2003).

The most significant impediment to the growth of corporate virtue is a dearth of vision among business leaders. Opportunities abound to devise programs and processes that benefit society as they enrich shareholders. What seems lacking is imagination and intrinsic motivation on the part of corporations and executives (MARTIN, p. 10, 2002).

O impedimento mais significativo para o crescimento das empresas é uma falta de visão entre os líderes empresariais. Oportunidades abundam para elaborar programas e processos que beneficiem a sociedade e, com elas,

enriquecer os acionistas. O que parece faltar é imaginação e motivação intrínseca por parte das corporações e executivos, (Livre tradução do autor).

O impacto da demanda potencial de etanol tende a ser crescente no mundo, o que implicará num vertiginoso aumento da demanda de etanol e/ou outros biocombustíveis para responder às preocupações ambientais no que diz respeito aos GEE.

O mundo está cada vez mais temeroso dos impactos negativos dos combustíveis fósseis sobre o clima, por conta, principalmente, dos fenômenos recentes na Europa, nos EUA e na Ásia (climas mais rigorosos, secas, cheias, furacões, maremotos) e da percepção de autoridades e cientistas de que os extremos climáticos tornaram-se mais frequentes e mais severos. Essas alterações intensificam a incidência de pragas agrícolas, com sérias consequências econômicas, sociais e ambientais, e alteram o cenário fitossanitário, deixando exposta a vulnerabilidade da agropecuária a essas mudanças e à necessidade de serem desenvolvidas estratégias de longo prazo, (MAPA, p.43, 2006).

O Brasil tem uma série de vantagens que o qualificam a liderar a agricultura de energia e o mercado da bioenergia em escala mundial. A primeira é a possibilidade de dedicar novas terras à agricultura de energia, sem necessidade de reduzir a área utilizada na agricultura de alimentos, e com impactos ambientais circunscritos ao socialmente aceito. Além disso, em muitas áreas do País, é possível fazer múltiplos cultivos sem irrigação, em um ano. Com irrigação, essa possibilidade amplia-se muito, (MAPA, 2006).

Um dos maiores desafios da humanidade no Século XXI será a ampliação da produção de alimentos e fibras, a obtenção de um ambiente mais limpo, saudável, o desenvolvimento de novas fontes renováveis de energia e produtos químicos, (MARQUES *et al*, 2009). É inegável que o grande interesse em desenvolver uma nova matriz energética mais limpa, renovável e de baixo impacto, foi fruto de uma preocupação global com a segurança do abastecimento energético dos países industrializados.

Esses fatores colocam os biocombustíveis e, em particular, o etanol de cana, no mapa da mudança global do uso da terra. Portanto, é preciso considerar que a intensificação dos sistemas agroenergéticos, se não corretamente gerenciados, podem causar efeitos negativos e irreversíveis ao meio ambiente no médio e longo prazo.

3 CERTIFICAÇÕES E O SETOR SUCROALCOOLEIRO

3.1 CERTIFICAÇÕES: AMBIÊNCIA, CONTROVÉRSIAS E CLASSIFICAÇÃO

A despeito das controvérsias no entorno da produção e uso dos biocombustíveis, essa fonte de energia continua a integrar as políticas públicas nos maiores mercados mundiais. No País, a produção do etanol de cana passou a ocupar novamente um espaço central na agenda do governo. Sua retomada foi defendida, entre outros, pela existência de uma tecnologia de produção em larga escala consolidada, e por ser uma alternativa energética renovável que o Brasil pode ofertar para o mundo. No entanto, apesar dos avanços observados, diversos desafios persistem.

Sua produção pode ser fortemente questionada quanto aos efeitos da utilização de tecnologias convencionais de base agroquímica, da erosão da biodiversidade provocada pela intensificação de monoculturas, pela sobrevida dada ao modal de transporte individual em detrimento de soluções mais sustentáveis, pelos aspectos sociais e trabalhistas de grande relevância, dentre outros.

A crescente preocupação com questões socioambientais *per se* já seriam suficientes para ressaltar a importância de sua produção e consumo de forma responsável. Afinal, a justificativa principal de sua adoção, que reside no argumento da sua superioridade sobre os combustíveis fósseis, no que tange aos impactos sobre o meio ambiente, é entendida como condição necessária, porém não suficiente.

Para ser importado pela União Europeia, o etanol brasileiro deve possuir uma certificação que garanta o cumprimento de requisitos socioambientais relacionados a desmatamento, mão-de-obra, impactos na produção de alimentos. Dentre os requisitos sociais, que merecem destaque, encontra-se o já conhecido impacto da produção dos biocombustíveis (etanol incluso) sobre a alta dos preços dos alimentos (já discutido aqui no subitem segurança alimentar). Esta crítica se fundamenta no temor da concorrência por recursos naturais entre a produção de biocombustíveis e de alimentos. Outra exigência do bloco é quanto à garantia de que a produção de etanol não contribua para aumentar o desmatamento da Amazônia.

A utilização destas certificações requer que se elaborem critérios de sustentabilidade. No entanto, a aplicação destes critérios depende do monitoramento de entidades de terceira parte. O que torna necessário haver transparência em todo o processo para que o sistema seja confiável.

Nota-se uma tendência à elevação de padrões sociais e ambientais brasileiros e internacionais, em virtude das exigências e das novas características mundiais do comércio, com crescente conteúdo normativo, sobretudo a respeito de processos produtivos. Ao contrário do sonho liberal de uma economia menos regulamentada e mais *market-oriented*, com papel protagônico desempenhado pelo setor privado e regulado por Estados e pelas Organizações Internacionais, assiste-se ao adensamento de marcos regulatórios públicos e *standards* privados em um processo de pulverização de iniciativas, e não de harmonização e isonomia competitiva global (...) o Brasil responde à demanda global à altura de sua condição estrutural, isto é, como um dos maiores exportadores mundiais de *commodities*. É essa condição singular que torna o Brasil um caso único para a criação de *standards* socioambientais. O País sintetiza todas as mazelas e questionamentos relativos ao desmatamento da floresta amazônica, à ocorrência de violações trabalhistas no campo, ao problema da segurança alimentar, ao uso de agrotóxicos, à sustentabilidade no manejo de recursos naturais, e à rastreabilidade que envolve o processo de produção ao longo da cadeia produtiva (VEIGA & RODRIGUES, p. 4, 2010).

O surgimento das certificações ambientais esteve atrelado a dois importantes movimentos dos anos 1990: o primeiro foi a disseminação dos sistemas ligados à filosofia da qualidade total e das normas da série ISO 9000; e o segundo, o rápido crescimento das ONG's e outras entidades em defesa das questões ambientais (LA ROVERE, 2001). Estes movimentos exercem grande pressão e influência sobre as empresas, e indicam um caminho a ser seguido pelas organizações e propalam o crescimento sustentável de longo prazo.

Nessa arena, surgiram as certificações para os biocombustíveis. Apresentadas como instrumentos que garantem (em tese) o cumprimento de padrões mínimos, são utilizadas para assegurar que um produto e/ou processo adere a um dado conjunto de normas ou critérios. Seu principal papel é publicizar informação ao mercado sobre suas características, reduzindo as assimetrias entre os agentes envolvidos.

Um esquema de certificação obriga o detalhamento e padronização de atributos de um produto, serviço, sistemas ou pessoas, garantindo que se enquadre em normas preestabelecidas (HATANAKA, 2010). O quadro 14 demonstra as classificações atribuídas às certificações.

Quanto ao tipo	Certificação de produtos ou serviços	Garante que os produtos ou serviços disponibilizados estão em conformidade com padrões e critérios pré-estabelecidos.
	Certificação de sistemas de gestão	Atesta a conformidade do modelo de gestão em relação a requisitos normativos.
	Certificação de pessoas	Atesta as habilidades e conhecimentos de algumas profissões, o que inclui exigências de formação, experiência profissional, habilidades e conhecimentos práticos e teóricos.
Quanto à adesão	Voluntário	Garante a conformidade de processos, produtos e serviços às normas elaboradas. Podendo coexistir num mercado de produtos e serviços certificados e não certificados. Não possui qualquer regulamentação de órgão oficial, sendo a decisão exclusiva da empresa que fabrica o produto ou fornece o serviço com objetivo de garantir a conformidade de processos, produtos e serviços, por meio de laudo realizado em alguns de seus componentes.
	Compulsória	Atesta o cumprimento de exigências legais para produtos, processos ou serviços cujo uso, distribuição, fabricação ou descarte final apresentem riscos à saúde e segurança de trabalhadores, consumidores ou ao meio ambiente.
Quanto à natureza de quem realiza as auditorias	Primeira parte	Elaborada pela própria organização, atestando que um produto, processo ou serviço está em conformidade com uma norma previamente especificado (autodeclararão).
	Segunda parte	Quando não é elaborada pela própria empresa, nem por um ator totalmente independente, por exemplo, o comprador.
	Terceira parte	É realizada por uma organização pública ou privada, independente, com conhecimento especializado que avalia e verifica a conformidade de um produto, processo ou serviço, perante normas, padrões e/ou requisitos legais.

Quadro 14: classificação das certificações. Fonte: elaboração própria a partir de dados das *homepages* do Inmetro, do instituto falcão bauer e, tanner (2000).

3.2 UM AMBIENTE COMPLEXO E COMPETITIVO

A pressão competitiva por produtos, serviços ou processos socioambientalmente corretos obriga que as organizações adotem (algumas em tese) processos internos de gestão, para se adequarem às exigências do mercado e às normas voluntárias ou compulsórias impostas ao setor. O quadro 15 apresenta, em ordem cronológica, normas/certificações aplicáveis ao setor sucroalcooleiro que antecederam as certificações ambientais para biocombustíveis exigidas pela UE.

Nome	Objetivo	Requisitos/ princípios	Caráter
SO série 9000 ⁷² (1987)	Estabelecer critérios para implantar um Sistema de Gestão da Qualidade. Atestar a conformidade do sistema da qualidade implantado em uma empresa, de acordo com os requisitos das normas da série NBR ISO 9000.	Essencialmente instrumentos de controle e gestão. Para maiores detalhes verificar: http://www.janelanaweb.com/manageme/qualisantostabela.html	Voluntário

⁷² Disponível em: <<http://www.normalizacao.cni.org.br/perguntas.htm>>. Acesso em: 07/10/2012.

	Destina-se prioritariamente à obtenção da satisfação do cliente pela prevenção de não-conformidades em todos os estágios, desde a produção até os serviços associados (assistência técnica).		
Programa Empresa Amiga da Criança ⁷³ (1995)	<p>Agregar valor à imagem da corporação e se tornar um diferencial de mercado.</p> <p>Ser um instrumento de comunicação visual para que o consumidor consciente, que identifique que a empresa assume compromissos com a infância e adolescência brasileira, tendo sido reconhecida pela Fundação Abrinq com o título de Empresa Amiga da Criança⁷⁴.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Não explorar o trabalho infantil e não empregar adolescentes em atividades noturnas, perigosas e insalubres, respeitando a lei 8.069/90 – Estatuto da Criança e do Adolescente. • Alertar os fornecedores contratados que denúncia comprovada de trabalho infantil causará rompimento da relação comercial. • Realizar ações de conscientização dos clientes, fornecedores e comunidade sobre os prejuízos do trabalho infantil. • Desenvolver ações em benefício de crianças e adolescentes, filhos (as) de funcionários (as) nas áreas de educação, saúde e assistência. • Realizar ações sociais em benefício de crianças e adolescentes de comunidades, conforme valores estabelecidos pela Fundação Abrinq – <i>Save the Children</i>. 	Voluntário
ISO série 14000 (1996)	Exigir das empresas a criação de um Sistema de Gestão Ambiental que avalie constantemente e reduza o impacto provocado ao meio ambiente pelas atividades inerentes ao processo produtivo.	<p>Política Ambiental (⁷⁵)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adequada à natureza, escala e impactos ambientais • Comprometida com a melhoria contínua e com a prevenção da poluição • Comprometida com a legislação • Fornecedora de estrutura para o estabelecimento de objetivos e metas ambientais • Disponível ao público • Disponível ou clara aos colaboradores. <p>Planejamento</p> <p>Aspectos ambientais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento e manutenção de procedimento(s) para identificação dos aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços que possam ter impacto significativo sobre o meio ambiente, de modo que os aspectos relacionados a estes impactos sejam considerados na definição de seus objetivos. <p>Requisitos legais e outros requisitos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento e manutenção de procedimentos para identificação e acesso à legislação aplicável aos aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços. <p>Objetivos e metas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento e manutenção de objetivos e metas ambientais documentados, em cada nível e função pertinentes da organização, considerando requisitos legais, aspectos 	Voluntário

⁷³ Disponível em: <<http://www3.fundabring.org.br/dotnetnuke/quem-somos/perguntas-frequentes/programa-empresa-amiga-da-crianca.aspx#pergunta2>>. Acesso em: 07/10/2012.

⁷⁴ Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsocp/v18n35/v18n35a12.pdf>>. Acesso em: 07/10/2012.

⁷⁵ Lista de requisitos retirada na íntegra de <<http://www.qualidade.esalq.usp.br/fase2/iso14000.htm#E>>. Acesso em: 07/10/2012.

		<p>ambientais significativos, opções tecnológicas, requisitos financeiros, operacionais e comerciais, além da visão das partes interessadas.</p> <p>Programa(s) de Gestão Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento e manutenção de programas que atinjam os objetivos e metas da organização, incluindo atribuição de responsabilidades, meios e prazos. <p>Implementação e operação</p> <p>Estrutura e responsabilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definição, documentação e comunicação de funções, responsabilidades e autoridades para facilitar uma gestão ambiental eficaz. <p>Treinamento, conscientização e competência</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificação das necessidades de treinamento e conscientização. <p>Comunicação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento e manutenção de procedimentos para comunicação interna e externa a respeito de aspectos ambientais e de gestão ambiental. <p>Documentação do sistema de gestão ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento e manutenção de informações sobre o sistema de gestão ambiental. <p>Controle de documentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de procedimentos para controle dos documentos exigidos pela Norma. <p>Controle operacional</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificação das operações e atividades associadas aos aspectos ambientais significativos relacionados à sua política, objetivos e metas. <p>Preparação e atendimento à emergência</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento e manutenção de procedimentos que atendam e identifiquem potenciais acidentes e situações de emergência. <p>Verificação e Ação corretiva</p> <p>Monitoramento e medição</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de procedimentos para monitoramento e medição periódicas das operações e atividades que possam resultar em impacto ambiental. <p>Não-conformidades e ações corretivas e preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definição de responsabilidade e autoridade para tratar e investigar as não-conformidades e implementar ações corretivas e preventivas, de forma a reduzir impactos. <p>Registros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento e manutenção de procedimentos para a identificação, manutenção e descarte de registros (treinamento, auditorias, análises críticas). <p>Auditoria do sistema de Gestão Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de programa(s) e procedimentos para auditorias periódicas do sistema de gestão ambiental. <p>Análise crítica pela administração</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de análises críticas periódicas do sistema de Gestão Ambiental, para assegurar sua conveniência, adequação e eficácia contínuas. 	
--	--	---	--

SA 8000 ⁷⁶ (1997)	<p>A SA 8000 especifica requisitos de RSE, contribuindo para uma uniformização internacional de padrões, é auditável, está sujeita a revisões periódicas, e permite a verificação do sistema por uma terceira parte.</p> <p>A Certificação de um Sistema de Gestão da Responsabilidade Social é orientada para o incremento da capacidade competitiva de qualquer organização que voluntariamente garanta a componente ética do seu processo e ciclo produtivo, prevendo a adequação à legislação vigente, através do cumprimento de requisitos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho Infantil • Trabalho Forçado • Segurança e Saúde • Liberdade de Associação e Direito à Negociação Coletiva • Discriminação • Práticas Disciplinares • Horário de Trabalho • Remuneração • Sistema de Gestão. 	Voluntário
OHSAS ⁷⁷ (1999)	<p>Auxiliar a empresa a controlar os riscos de acidentes no local de trabalho. É uma norma para sistemas de gestão da Segurança e da Saúde no Trabalho (SST).</p> <p>A certificação por essa norma garante o compromisso da empresa com a redução dos riscos ambientais e com a melhoria contínua de seu desempenho em saúde ocupacional e segurança de seus colaboradores⁷⁸.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • O compromisso de seguir uma política de gestão dos riscos • A identificação e a avaliação dos fatores e áreas de riscos • A identificação de objetivos e programas • A formação do pessoal • A implantação de processos de controle • A preparação a situações de emergência • O estabelecimento de procedimentos de medida de vigilância • A implantação de medidas de prevenção dos acidentes • A instauração de um procedimento regular de verificação. 	Voluntário
ISO 26000 ⁷⁹ (2010)	<p>Concebida para ser uma diretriz normativa não-certificável, é uma norma guia, uma norma de conduta.</p> <p>A empresa que pretenda seguir a ISO 26000 terá que construir a partir de uma mobilização interna, seguindo os seguintes princípios:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Accountability</i> (prestação de contas à sociedade) • Transparência • Comportamento ético • Respeito e consideração aos interesses dos <i>stakeholders</i> • Cumprimento das leis e normas internacionais • Universalidade dos direitos humanos. 	Voluntário

Quadro 15: Normas/certificações aplicáveis ao setor sucroalcooleiro
Fonte: Elaboração própria.

Nas últimas décadas, as certificações se tornaram um instrumento popular na área ambiental, como um método para influenciar o comportamento das empresas (DEVEREAUX &

⁷⁶ Disponível em: <<http://www.dqa.pt/002.aspx?dqa=0:0:0:24:0:0:-1:0:0&ct=24>>. Acesso em: 07/10/2012.

⁷⁷ Disponível em: <<http://www.institutoatkwvh.org.br/compendio/?q=node/114>>. Acesso em: 07/10/2012.

⁷⁸ Deve-se ressaltar que, segundo a NR 31, que trata de Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestas e Aquicultura. Cabe aos empregadores garantir condições adequadas de trabalho, higiene e conforto, bem como realizar avaliações dos riscos, analisar causas de acidentes e doenças com a participação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes no Trabalho Rural (CIPATR). Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D33EF459C0134561C307E1E94/NR-31%20\(atualizada%202011\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D33EF459C0134561C307E1E94/NR-31%20(atualizada%202011).pdf)>. Acesso em: 05/11/2012.

⁷⁹ A partir de informações de Jorge Emanuel Cajazeira (presidiu o Comitê que criou a norma de Responsabilidade Social). Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br/iso-26000-nasce-para-ser-a-norma-das-normas/>>. Acesso em: 05/11/2012.

LEE, 2009). Nas atuais relações de mercado, são consideradas ferramentas importantes, pois auxiliam a identificar a qualidade e origem de um produto ou processo, bem como, emitem para o consumidor uma mensagem diferenciada de um bem (GUEDES PINTO, 2008). Para o caso brasileiro, afirma Abramovay (2008), a pressão internacional por certificações de sustentabilidade pode ser uma das poucas possibilidades para fazer valer as preocupações sociais no setor sucroenergético.

Bufoni *et al.* (2009) afirmam que certificação é um instrumento de autocontrole da gestão socioambiental privada, dentro das diretrizes de um desenvolvimento sustentável. Para os autores, veio para substituir os antigos instrumentos de comando e controle públicos que, tomaram vulto, por sua vez, junto com a emergência de questões relacionadas ao desemprego na Europa e ao meio ambiente, desde a Conferência das Nações Unidas, em Estocolmo, em 1972.

Pode ser compreendida como uma mera ferramenta de mercado. Porém, acreditamos que ela possa contribuir para o incentivo de mudanças socioambientais, transformando-se também num mecanismo de governança (GUEDES PINTO, p. 121, 2008).

A certificação pode ser vista sob dois prismas: das exigências internacionais, e quanto ao mercado interno. No primeiro, tem-se a identificação das chamadas barreiras técnicas; e no segundo; a diferenciação do produto, a partir da agregação de valor. Trata-se de uma discussão ampla e complexa, no entanto, a teoria sugere que a certificação obrigatória é mais eficiente para mercados onde há forte assimetria de informação e poucos eficientes para questões ambientais ou outras externalidades associadas a sua produção e consumo (GOLAN *et al.*, 2000).

É necessário haver mecanismos que estimulem a produção responsável e comprometida com o conceito de Desenvolvimento Sustentável e outros que desestimulem a produção irresponsável e degradadora de aspectos socioambientais. Além do contínuo avanço da ciência e tecnologia e o desenvolvimento e a aplicação de políticas públicas, deve haver outros instrumentos que estimulem e promovam a produção responsável. Entre estas, a certificação socioambiental (GUEDES PINTO, p. 120, 2008).

Entretanto, a certificação não atesta *per si* a sustentabilidade de uma empresa. Há necessidade de fazer com que esse conceito oriente os relacionamentos internos e externos,

bem como as decisões de longo prazo (CARVALHO, 2007). Nesse sentido, a atenção ao contexto local é desejável na perspectiva da correta seleção de metas e meios.

Um dos fatores que tem contribuído sobremaneira para o agravamento das questões socioambientais é o comportamento da sociedade, no que se refere ao consumo desenfreado, o qual acarreta pressões sobre os recursos naturais e leva à degradação ambiental (WISNIEWSKI & BOLLMANN, 2012).

O crescimento desenfreado do consumo entre os povos com mais posses, de todo o mundo, está a exercer uma pressão inaudita sobre o ambiente. As desigualdades persistem. Hoje, há mais de 900 carros por cada 1.000 pessoas em idade de poderem conduzir, nos Estados Unidos da América, e mais de 600 na Europa Ocidental, mas menos de 10 na Índia. As famílias dos EUA têm, em média, mais de dois televisores, enquanto que, na Libéria e no Uganda, menos de 1 família em cada 10 tem um televisor. O consumo doméstico de água *per capita* nos países com Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) muito elevado, de 425 litros por dia, é mais do que o sêxtuplo do que se verifica nos países com IDH baixo, onde ronda, em média, os 67 litros por dia (PNUD, p. 30, 2011).

Esse fato abre espaço para críticas muito mais contundentes em relação às certificações. Para Bianchi (2003), o comércio internacional se mostra incompatível com a sustentabilidade ecológica, e desse modo, a certificação é um instrumento de conservação da hegemonia comercial dos países desenvolvidos. Ou seja, não propõe nada que altere a manutenção do padrão de consumo, sugere apenas um processo de melhoria contínua que induz à busca por novas tecnologias poupadoras de recursos naturais, com os quais se abrem novas fontes de lucros para o capital, legando ao mercado, o papel de regulador das atividades, anseios, desejos, comportamentos e atitudes de produtores e de consumidores.

Instadas, sobretudo em abrir portas no mercado externo, muitas empresas já começam a pensar em alternativas para sua adaptação ao “selo verde”. Uma questão que tem gerado muita polêmica entre as próprias empresas, e que permanece em aberto, é se o novo processo de certificação representa realmente uma transformação das políticas organizacionais no sentido de avançar na preservação do meio ambiente, ou se trata apenas de mais um processo burocrático, de resultados duvidosos, a ser seguido passo a passo, como acontece com a implantação da certificação ISO 9000 (TEODÓSIO & SOUZA, p. 75, 2001).

Por outro lado, uma certificação aumenta a participação de uma corporação no mercado, na medida em que orientam os consumidores para seleção de potenciais fornecedores dos produtos e/ou serviços que desejam. Obviamente, esse aumento está diretamente ligado à

credibilidade e reputação da entidade certificadora, e da capacidade de divulgação das informações vitais para se diferenciar no mercado.

O trabalho da entidade certificadora ou de terceira parte, quando corretamente desenhado e implementado, tende a reduzir tanto a incerteza para os produtores, quanto os custos de procura de informação para os consumidores. O que já sinaliza a necessidade de investimento em comunicação, domínio de mídias sociais, ou seja, trata-se de um espaço circunscrito a profissionais, não existe espaço para amadores.

Na medida em que estes serviços aumentam o valor da informação, eles aumentam a quantidade de informação que os produtores escolhem para disponibilizar aos consumidores, através dos certificados. Por conseguinte, aumentam a eficiência dos mercados domésticos e internacionais. Os serviços de terceira parte são: 1) Padrões: estabelecem o nível de qualidade que um bem deve ter. Sem este tipo de serviço, muitas transações de mercado requereriam longas discussões sobre as características de um produto; 2) Testes: ajudam os produtores a partir do fornecimento de medidas objetivas dos atributos dos produtos; 3) Certificação: a terceira parte fornece aos consumidores a certeza de que a informação fornecida pelas firmas ofertantes é correta. Quanto maior for o controle para que não ocorram fraudes e informações falsas, maior a probabilidade de as pessoas acreditarem na certificação (CONCEIÇÃO & MENDONÇA de BARROS, p.6, 2006).

A terceira parte, quando do pronto e total atendimento dos requisitos necessários por parte do agente a ser certificado, declara, através da certificação, que determinado produto, processo ou serviço se apresenta em conformidade com determinados instrumentos normativos, o que, em linguagem de mercado, quer dizer que tem desempenho superior ao daquele que não obteve certificação. Nesse sentido, a certificação desempenha, junto à sociedade, o papel de um atestado de qualidade do produto.

Diversos fatores de natureza conflitante estão envolvidos nesse processo de certificação. Seus atores trazem consigo percepções próprias, diferentes interesses e pontos de vista, que podem colocar, em posições antagônicas (momentâneas ou não), fornecedores de cana, trabalhadores rurais, usineiros, ONG's ambientalistas, os interesses do governo brasileiro, a indústria do petróleo, etc.. Atender aos clamores de um grupo tão heterodoxo é particularmente complexo.

3.3 CERTIFICAÇÃO PARA BIOCOMBUSTÍVEIS NO MUNDO

Dentre as questões de fundo sobre sustentabilidade dos biocombustíveis, têm-se as emissões de GEE, o balanço energético e as mudanças no uso da terra. No entanto, além de ser complexo medir esses indicadores, especialmente em relação aos efeitos indiretos da mudança do uso do solo, por não existirem indicadores amplamente aceitos, deixa-se, muitas vezes como marginal, os aspectos das relações de trabalho.

Para que se possa conciliar mercado, governança e credibilidade, Pinto (2008) afirma que um sistema de certificação socioambiental deve possuir algumas características:

- Caráter voluntário;
- Avaliações independentes, sem conflito de interesse entre certificadores e empreendimentos certificados;
- Sistemas que garantam transparência quanto à definição das normas ou padrões de certificação, e quanto à aplicação das normas pelos certificadores. Preferencialmente, os processos de certificação devem ser públicos, assim como o resultado geral das auditorias dos empreendimentos certificados;
- Normas ou padrões compatíveis com a ciência e tecnologia existentes a respeito do processo produtivo em questão. Estas devem garantir um desempenho socioambiental mínimo, e que os empreendimentos certificados mantenham um processo de melhora contínua em direção a sua sustentabilidade. Além do apoio na ciência e tecnologia, as regras devem ser definidas em um processo político que envolva as partes interessadas pelos aspectos socioambientais e econômicos do setor em questão, de maneira representativa e equilibrada;
- Benefícios econômicos que estimulem o engajamento de empreendimentos certificados e proporcionem vantagens que compensem os eventuais custos de investimentos para a conquista da certificação e sua manutenção. Estes benefícios podem ocorrer pela manutenção ou abertura de mercados sobre preço, créditos diferenciados, remuneração por serviços ambientais, políticas públicas especiais, ou simplesmente pela melhoria da imagem institucional;
- Rastreabilidade que garanta, ao consumidor, a origem da matéria-prima certificada ao longo da cadeia de processamento e comercialização do produto final.

A *Havard Kennedy School of Government*, discutiu quais seriam os elementos de um eficaz sistema de certificação para os biocombustíveis, descrito no quadro 16 abaixo.

Elementos de um sistema eficaz de certificação para biocombustíveis		
01	Combinar instrumentos destinados aos Objetivos da Política	Seus esforços devem ser claramente correspondentes aos objetivos específicos. Uma certificação para biocombustíveis deve abordar claramente um objetivo, e este deve obviamente se vincular ao sistema de certificação. Também deve servir para estimular a produção de biocombustíveis avançados que produzam menos gases de efeito estufa.
02	Boa Governança e Transparência	No processo de desenvolvimento de um sistema de certificação, é fundamental o estabelecimento de um sistema de boa governança para a sua eventual aceitação e adoção. Critérios de sustentabilidade devem ser desenvolvidos através de um processo justo e transparente, cujos países, tanto produtores e consumidores, são efetivamente representados. Padrões de biocombustíveis precisam ser baseados em sólidos conhecimentos técnicos e as partes interessadas devem ver o processo de certificação como legítima.
03	Verificável e aplicável	Os padrões devem ser mensuráveis e se expressar em linguagem inequívoca, para que as empresas possam satisfazer os requisitos de certificação, e o seu cumprimento possa ser verificado. Além disso, as certificações devem ser vinculativas, e haver custos para o descumprimento.
04	Compatível com a OMC	Um sistema eficaz de certificação para os biocombustíveis deve ser compatível com os acordos da Organização Mundial do Comércio – OMC. Deve ser não discriminatória, aplicado a UE e a produção interna dos EUA, bem como importações provenientes de países em desenvolvimento. No entanto, os custos adicionais, associados à certificação, podem significar que os pequenos produtores nos países em desenvolvimento seriam incapazes de ter recursos para cumprir os requisitos de certificação e, por conseguinte, excluídos do mercado. Por esta razão, Barreiras Técnicas da OMC ao Comércio devem levar em conta as necessidades especiais desses países, na elaboração regulamentos e normas técnicas.
05	Minimizar Custos de Transação	Qualquer sistema de certificação deve ser fácil de gerenciar. Na medida do possível, as normas devem ser simplificadas e não impor encargos desnecessários para os produtores.
06	Regulamento “Andaime”	Regulação Andaimos significa criar um conjunto flexível de normas, que possam acomodar mudanças no ambiente regulatório, bem como incertezas sobre o futuro da regulamentação ambiental. Deve ser capaz de evoluir à medida que o mercado se desenvolve, porque os padrões que estão em vigor atualmente serão diferentes daqueles estão por vir em dez anos.

Quadro 16: Elementos de um sistema eficaz de certificação para biocombustíveis
Fonte: Elaboração própria a partir de dados de Devereaux & Lee (2009).

Vários modelos de certificação de sustentabilidade, para assegurar que os biocombustíveis sejam produzidos de forma sustentável estão em uso ou em desenvolvimento. van Dam *et al.* (2010) identificaram 35 iniciativas em todo o mundo que procuram definir uma forma de critérios de sustentabilidade para a energia derivada da biomassa, tanto para combustível de transporte, quanto para outras formas de consumo de energia (quadro 17).

Europa	A Comissão Europeia	<p>Fixou uma cota global de 20% de energias renováveis e uma cota de 10% de energias renováveis, nos transportes, como metas obrigatórias até 2020, traduzidas em metas individuais para os Estados membros.</p> <p>Os critérios ambientais para redução de emissões de GEE, conservação da biodiversidade e boas práticas de gestão ambiental foram elaboradas e definidas na Renewable Energy Directive (UE-RED), para garantir a sustentabilidade dos biocombustíveis.</p>
	Países Baixos	Desenvolveram o <i>Cramer Criteria</i> de sustentabilidade de biomassa e bioenergia. Traduzidos num padrão nacional: NTA 8080.
	Reino Unido	<p>Exige que os fornecedores de combustíveis fósseis garantam que um determinado percentual dos combustíveis rodoviários no Reino Unido seja de combustíveis renováveis.</p> <p>Obriga as empresas a apresentarem relatórios sobre a poupança de emissões de carbono e a sustentabilidade dos biocombustíveis.</p>
	Alemanha	<p>Foi concebida uma tarifa de incentivos financeiros para a energia fotovoltaica, como modo de incentivar a utilização de novas tecnologias energéticas, tais como eólica, biomassa, hídrica, geotérmica e solar fotovoltaica.</p> <p>Aplica as exigências da UE-RED, abrangendo matérias-primas cultivadas dentro ou fora do território da comunidade, que são utilizados para energia proveniente de biocombustíveis.</p>
	Suíça	<p>Os biocombustíveis são isentos do imposto sobre o óleo mineral, desde que sua produção esteja em conformidade com critérios ambientais e sociais.</p> <p>A redução de impostos para os biocombustíveis pode ser obtida, se houver uma redução de 40% GWP, e uma redução global dos impactos ambientais em relação aos combustíveis fósseis.</p>
	Bélgica	Comprometeu-se em reduzir suas emissões de GEE com 7,5%, em 2012. O sistema na região de Bruxelas baseia-se nas emissões evitadas de CO ²
América do Norte	EUA	O padrão de combustível renovável (RFS) – incluído no <i>Energy Independence and Security Act</i> (EISA) – prevê disposições sobre a promoção dos biocombustíveis (em especial os de celulose). Desencoraja o uso de culturas alimentares, como matéria-prima, permite o uso de terras cultivadas e desencoraja (indiretamente) a mudança do uso da terra. Em nível estadual, tanto Massachusetts quanto a Califórnia possuem legislação para garantir um nível de sustentabilidade de certos biocombustíveis.
	Canadá	Um grupo de trabalho sobre biocombustíveis renováveis tem um subgrupo de sustentabilidade, que elaborou os Princípios Orientadores a Sustentabilidade dos Biocombustíveis produzidos no Canadá. Além disso, as províncias canadenses estão revendo os requisitos de sua gestão florestal sustentável, para verificar se eles são adequados a permitir maior remoção da biomassa florestal para energia. Apenas a província de New Brunswick tem orientações de manejo florestal para a produção de bioenergia.
América do Sul	Brasil	O Selo Combustível Social faz parte do Programa Nacional de Biodiesel. Concede aos produtores benefícios fiscais que são determinados por um conjunto de critérios. Um deles é a exigência de que o produtor de biodiesel compre matérias-primas originárias de pequenos produtores e agricultores familiares.
África	África do Sul	A política de biocombustíveis é formulada, considerando-se os impactos do setor sobre o emprego, segurança alimentar e no ecossistema. O foco da estratégia industrial de biocombustíveis está na promoção da agricultura em áreas que anteriormente eram negligenciadas pelo sistema do <i>apartheid</i> e nas áreas do país que não

		têm acesso ao mercado para seus produtos. A estratégia recomenda o uso da cana-de-açúcar e da beterraba para a produção de bioetanol e soja, canola e girassol, como matéria-prima para o biodiesel
	Moçambique	Sua política se concentra principalmente em critérios de sustentabilidade socioeconômica, e critérios ambientais a serem desenvolvidos. Os critérios incluem, por exemplo, a geração de renda e evitar o uso de culturas alimentares.
Ásia	China	A política atual desencoraja culturas alimentares na produção de biocombustíveis, mas continua a prestar subsídios à produção de etanol de milho, trigo e outras culturas.
	Indonésia	Possui leis e regulamentos que guiam a expansão dos biocombustíveis, incluindo a proibição de novas derrubadas de matas. O Ministério da Agricultura da Indonésia anunciou, em 2009, que iria suspender a moratória sobre o óleo de palma em terras de trufa, e considera o óleo de coco em sua próxima fase de expansão, a fim de evitar concorrência com o óleo de palma cru.
	Japão	Criou o rótulo voluntário, denominado <i>Biomass Mark</i> , que pode ser obtido quando uma mercadoria origina, total ou parcialmente a partir de biomassa, no entanto, não está atrelado a qualquer condição de sustentabilidade.
Oceania	Nova Zelândia	A partir de 2008, as empresas que importam gasolina ou diesel foram obrigadas a vender biocombustíveis como uma proporção do total das vendas anuais. Essa iniciativa tem seu foco principal no desenvolvimento de critérios de sustentabilidade para os biocombustíveis.

Quadro 17: Iniciativas em curso de princípios de sustentabilidade para biomassa e bioenergia
Fonte: Elaboração própria a partir de van Dam *et al.* (2010)

Organizações internacionais também trabalham no desenvolvimento de princípios de sustentabilidade para a biomassa, como esquemas de certificação voluntários, dentre elas, pode-se citar: *Basel Criteria for Responsible Soy Production*; Bonsucro (BSI); *Council on Sustainable Biomass Production (CSBP)*; *Forest Stewardship Council (FSC)*; *Global Bioenergy Partnership (GBEP)*; *Green Gold Label 2: Agriculture Source Criteria (GGLS2)*; *International Sustainability & Carbon Certification (ISCC)*; *Nordic Ecolabelling of Fuels*; *Roundtable on Responsible Soy (RTRS)*; *Roundtable on Sustainable Biofuels (RSB)*; *Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO)*; *SEKAB Verified Sustainable Ethanol Initiative*; *Sustainable Biodiesel Alliance (SBA)*; *A International Organization for Standardization (ISO)*; O Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID); *WB/WWF Biofuels Environmental Sustainability Scorecard*, dentre outras.

Segundo a União da Indústria da Cana-de-açúcar (ÚNICA)⁸⁰, o cenário atual para a indústria de biocombustíveis se caracteriza por uma multiplicidade de iniciativas que buscam desenvolver métodos de certificação para diferentes tipos de biocombustíveis. Trata-se de um processo contraproducente, que desestimula investimentos, com a possibilidade de que muitas

⁸⁰ Disponível em: <<http://www.unica.com.br/opiniao/show.asp?msgCode={3CBA204B-8951-446B-8168-EB58391CD6E3}>>. Acesso em: 06/10.2011.

destas certificações possam incentivar a implementação de barreiras comerciais, causando muita preocupação, especialmente para países como o Brasil, uma Proliferação de iniciativas de sustentabilidade e sistemas de certificação (figura 19).

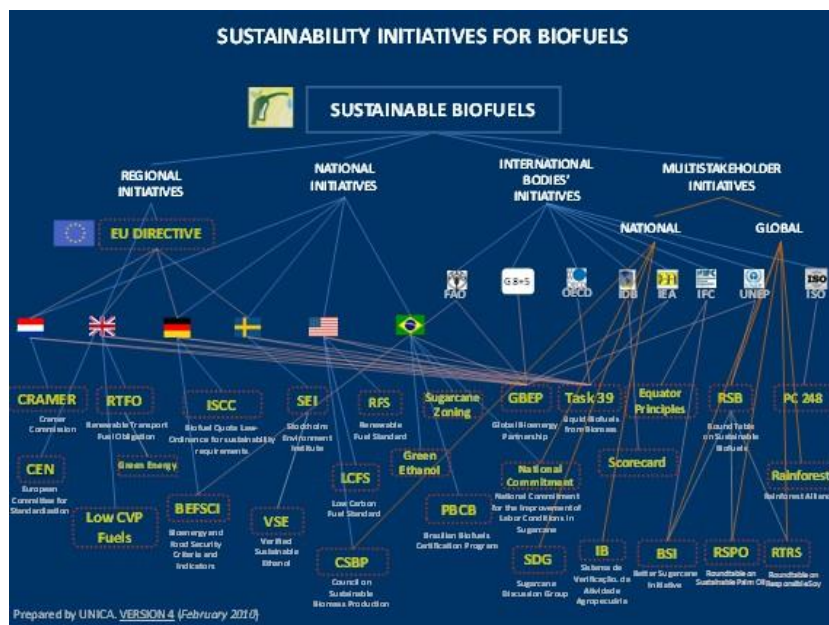


Figura 19: Proliferação de iniciativas de sustentabilidade e sistemas de certificação
Fonte: Única⁸¹

Apenas como entendimento desta complexa lista de organizações e interesses envolvidos, destacaremos, brevemente, alguns modelos no quadro 18 abaixo.

<p>ROUNDTABLE ON SUSTAINABLE BIOFUELS (RSB)⁸²</p>	<p>Uma iniciativa internacional, coordenada pelo Centro de Energia do EPFL, em Lausanne. Reúne agricultores, empresas, organizações não governamentais, especialistas, governos e agências intergovernamentais interessadas, em garantir a sustentabilidade da produção de biocombustíveis e processamento. A participação no RSB é aberta a qualquer organização que trabalha em um campo relevante para a sustentabilidade dos biocombustíveis. É um sistema de terceira parte para padrões de sustentabilidade dos biocombustíveis, que abrange princípios ambientais, e os critérios sociais e econômicos, através de um processo aberto, transparente e multilateral.</p>
<p>Scorecard de Sustentabilidade em Biocombustíveis (RSB – BID)⁸³ IDB Biofuels Sustainability Scorecard</p>	<p>Baseado nos critérios de sustentabilidade do Roundtable on Sustainable Biofuels (RSB), é utilizado como ferramenta para avaliar riscos de investimento. Visa encorajar níveis mais altos de sustentabilidade em projetos de biocombustíveis, e pensar em toda uma gama de questões complexas associadas aos biocombustíveis. Para o Banco, o Scorecard deve ser visto como um trabalho em andamento e continuará a ser atualizado e revisado conforme necessário.</p>

⁸¹ Idem

⁸² Disponível em: <<http://rsb.epfl.ch/>>. Acesso em: 05/11/2011.

⁸³ Disponível em: <<http://www.iadb.org/biofuelsscorecard/>>. Acesso em: 08/12/2011.

Global Bioenergy Partnership (GBEP) ⁸⁴	É um mecanismo para organizar, coordenar e executar atividades específicas de pesquisa internacionais, desenvolvimento, demonstração e comerciais relacionadas com a produção, distribuição, conversão e utilização de biomassa para energia, com foco nos países em desenvolvimento.
Cramer Criteria Cramer Commission e o Netherlands Technical Agreement (NTA)	Mecanismo holandês que se destaca pelo estudo dos impactos socioambientais causados pela produção de biocombustíveis, procurando distinguir características de sustentabilidade destes produtos. Para este mecanismo, os biocombustíveis considerados sustentáveis são aqueles que ultrapassem certo nível de redução de emissões, além de cumprir uma série de padrões socioambientais.
BONSUCRO Better Sugar Cane Initiative (BSI) ⁸⁵	Iniciativa global que desenvolveu um padrão métrico de certificação, voltado a alcançar uma produção sustentável de cana-de-açúcar e todos seus produtos, como açúcar e etanol, nas dimensões social, ambiental e econômica. A certificação é concedida à usina de açúcar e etanol, mas a avaliação é baseada em auditoria da usina e da área agrícola produtora de cana. Os operadores econômicos depois da usina, como portos, armazéns e traders, podem ser certificados também pelo Padrão BONSUCRO de Cadeia de Custódia, e o Protocolo de Certificação autoriza reivindicações de sustentabilidade no produto final de consumo.
SEKAB ⁸⁶	Uma das maiores empresas de tecnologia limpa da Suécia, e está entre os principais <i>players</i> da Europa na área de etanol. Desenvolveu, juntamente com quatro grupos de produtores brasileiros de etanol (Cosan, NovAmérica, Guarani e Alcoeste), critérios que cobrem o ciclo de vida etanol de cana. Critérios: tolerância zero para o trabalho infantil e escravo, bem como para destruição das florestas tropicais. Outros requisitos estão preocupados em trabalhar condições, leis trabalhistas e salários.

Quadro 18: Alguns modelos da constelação apresentada na figura 19
Elaboração própria a partir dos links apontados nas referências de rodapé 3 a 7.

O debate sobre certificações socioambientais está centrado em três questões principais: sustentabilidade, segurança alimentar e energética; apresentação da informação contextual e questões transversais (GBEP, 2011).

O quadro 19 apresenta com mais alguns detalhes, o trabalho do GBEP, realizado em 2011, como Força-Tarefa sobre Sustentabilidade, em Washington DC, sob a presidência da Suécia, e co-organizado pelo EUA e as Nações Unidas, com a participação da Argentina, Brasil, Alemanha, Gana, Indonésia, Itália, Japão, México, Países Baixos, Paraguai, Espanha, Sudão, Suécia, Suíça, Estados Unidos da América, ECOWAS, FAO, Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), IEA, Fundação das Nações Unidas, UNEP, e *Global Environmental Facility* (GEF), também em nome do Banco Mundial.

O resultado dessa reunião foi um conjunto de 24 indicadores bioenergéticos acordados e posteriormente aprovados e relatado pelo Comitê Gestor. Estabelecido no âmbito dos três pilares, com os temas relevantes e numerados na parte superior de cada pilar, o quadro 18 inclui as descrições dos indicadores de curta duração.

⁸⁴ Disponível em: <<http://www.globalbioenergy.org/>>. Acesso em: 05/11/2012.

⁸⁵ Disponível em: <http://www.cert-id.com.br/?page_id=365>. Acesso em: 05/11/2011.

⁸⁶ Disponível em: <<http://www.sustainableethanolinitiative.com/default.asp?id=1062>>. Acesso em: 05/11/2011.

PILARES		
O trabalho do GBEP sobre indicadores de sustentabilidade foi desenvolvido sob os três pilares, observando as seguintes interligações entre eles:		
Meio ambiente	Social	Econômico
TEMAS		
O GBEP considera os seguintes temas relevantes, e estes serviram de guia para o desenvolvimento dos indicadores listados em seguida:		
As emissões de gases de efeito estufa, capacidade produtiva da terra e dos ecossistemas, qualidade do ar disponibilidade de água, disponibilidade, eficiência no uso e qualidade, diversidade biológica, mudança no uso da terra, incluindo efeitos indiretos.	Preço e oferta de alimentos da cesta básica, acesso a terra, água e outros recursos naturais, condições de trabalho, desenvolvimento rural e social, acesso a energia, saúde e segurança humana.	Disponibilidade de recursos, seu uso eficiente na produção de bioenergia, distribuição, transformação e uso final, Desenvolvimento econômico, viabilidade econômica e competitividade da bioenergia. Acesso à tecnologia e capacidades tecnológicas, segurança energética/ diversificação das fontes de fornecimento de energia, Segurança / Infraestrutura e logística para a distribuição e utilização.
INDICADORES		
01. Ciclo de vida das emissões de GEE	09. Alocação e posse da terra para produção de novos biocombustíveis	17. Incidência de acidentes de trabalho, doenças e mortes
02. Qualidade do solo	10. Preço e suprimento nacional da cesta básica	18. Balanço de energia líquida
03. Nível de colheita dos recursos madeireiros	11. Mudança de renda	19. Valor acrescentado bruto
04. As emissões de GEE não poluentes atmosféricos, incluindo ar tóxico	12. Empregos no setor de bioenergia	20. Mudança no consumo de fósseis combustíveis e de uso tradicional de biomassa
05. Uso eficiente da água	13. Mudança no tempo não remunerado gasto por mulheres e crianças na colheita da biomassa	21. Treinamento e requalificação da força de trabalho
06. Qualidade da água	14. Bioenergia usada para expandir acesso aos serviços que a energia moderna disponibiliza	22. Diversidade energética
07. Diversidade biológica na paisagem	15. Mudança na taxa de mortalidade e na carga de doenças atribuíveis ao fumaça	23. Infraestrutura e logística para a distribuição da bioenergia
08. Uso da terra e mudança no uso da terra, relacionada com matéria-prima da produção da bioenergia	16. Incidência de acidentes de trabalho, doenças e mortes	24. Capacidade e flexibilidade para o uso da bioenergia

PILAR AMBIENTAL	
TEMAS	
<p>O GBEP considera os seguintes temas relevantes, e estes serviram de guia para o desenvolvimento dos indicadores desta coluna:</p> <p>As emissões de gases de efeito estufa, a capacidade produtiva da terra e dos ecossistemas, qualidade do ar, da água disponibilidade eficiência do uso e qualidade, diversidade biológica, mudança do uso da terra, incluindo os efeitos indiretos.</p>	
NOME DO INDICADOR	DESCRIÇÃO
01. Ciclo de vida das emissões de GEE	Ciclo de vida das emissões de GEE na produção e uso de bioenergia, de acordo com a metodologia escolhida a nível nacional ou da comunidade, utilizando o quadro metodológico comum GBEP para a análise do Ciclo de Vida de GEE da Bioenergia 'primeira versão'
02. Qualidade do solo	Percentagem de terra para que a qualidade do solo, em particular em termos de carbono orgânico do solo, seja mantida ou melhorada de terra total em que a matéria-prima é bioenergia cultivada ou colhida
03. Nível de colheita dos recursos madeireiros	Colheita anual de recursos de madeiros em volume e em percentagem de crescimento líquido ou rendimento sustentado, e o percentual da safra anual utilizada para a bioenergia
04. As emissões de GEE não poluentes atmosféricos, incluindo ar tóxico	As emissões de poluentes não-GEE aéreos, incluindo gases tóxicos, a partir da matéria-prima para produção de bioenergia, processamento, transporte de matérias-primas, produtos intermediários e finais produtos, uso em comparação com outras fontes de energia
05. Uso eficiente da água	<ul style="list-style-type: none"> Água retirada para a produção e processamento de matérias-primas para bioenergia, expresso em percentagem do total real recursos hídricos renováveis, e como a percentagem de água total anual retirada, desagregados em fontes de água renovável e não-renovável Volume de água utilizada para a produção e processamento de matérias-primas de bioenergia por unidade de bioenergia útil, desagregados em fontes de água renováveis e não-renováveis
06. Qualidade da água	<ul style="list-style-type: none"> Cargas poluentes atribuíveis aos fertilizantes e aplicação de pesticidas em cultivo de matéria-prima da bioenergia, e expressa como uma percentagem de cargas poluentes provenientes da produção agrícola total na bacia hidrográfica Cargas poluentes atribuíveis ao processamento de efluentes da bioenergia, e expressa como uma percentagem de cargas poluentes, a partir de processamento de efluentes da produção agrícola total na bacia hidrográfica
07. Diversidade biológica na paisagem	<ul style="list-style-type: none"> Área e porcentagem de áreas reconhecidas nacionalmente de elevado valor ou ecossistemas críticos convertidas para a produção de bioenergia Área e percentual de terras utilizadas para a produção de bioenergia, cujas espécies invasoras, por categoria de risco, são cultivadas Área e percentual de terras utilizadas para a produção de bioenergia, cujos métodos de conservação nacionalmente reconhecidos são utilizados
08. Uso da terra e mudança no uso da terra relacionada com matéria-prima da produção da bioenergia	<ul style="list-style-type: none"> A área total da terra para a produção de matéria-prima da bioenergia em relação à superfície nacional total, e área de terra agrícola e gestão florestal Percentagem de aumento de produção de bioenergia, resíduos, e solos degradados ou contaminados As taxas líquidas anuais de conversão entre os tipos de uso da terra, causados diretamente por matéria-prima da produção de bioenergia, incluindo o seguinte (entre outros): <ul style="list-style-type: none"> Terras aráveis e culturas permanentes, prados e pastagens permanentes, e conseqüentes florestas; Florestas naturais e pastagens (incluindo cerrado, excluindo naturais prados e pastagens permanentes), turfeiras e pântanos.

PILAR SOCIAL	
TEMAS	
<p>O GBEP considera os seguintes temas relevantes, e estes serviram de guia para o desenvolvimento dos indicadores desta coluna:</p> <p>Preço e fornecimento de uma cesta de alimentos nacionais, o acesso à terra, água e outros recursos naturais, do trabalho, condições, desenvolvimento rural e social, acesso à energia, saúde humana e segurança.</p>	
NOME DO INDICADOR	DESCRIÇÃO
09. Alocação e posse da terra para produção de novos biocombustíveis	<p>Porcentagem de terra - total e por tipo de uso da terra - usado para nova produção de bioenergia em que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Um instrumento legal ou autoridade nacional estabeleça título e procedimentos para mudança de título e, • O sistema interno jurídico vigente e/ou práticas socialmente aceites forneçam devido processo legal, e que os procedimentos estabelecidos sejam seguidos para determinar título legal
10. Preço e suprimento nacional da cesta básica	<p>Efeitos do uso de bioenergia na oferta de alimentos da cesta, incluindo principais as culturas básicas, medidas a nível nacional, regional e / ou doméstico, tomando em consideração:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mudanças na demanda por produtos para alimentos, rações e fibras; • Mudanças na importação e exportação de produtos alimentares; • Mudanças na produção agrícola, devido às condições meteorológicas; • Mudanças nos custos agrícolas do petróleo e os preços de energia e outros; • O impacto da volatilidade dos preços e inflação dos preços dos alimentos em nível nacional, regional, e/ou o nível de bem-estar familiar, como determinado nacionalmente.
11. Mudança de renda	<p>Contribuição da mudança de renda, devido à produção de bioenergia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salários pagos para o setor de bioenergia, em relação a outros setores • O lucro líquido da venda, permuta e/ou consumo próprio da bioenergia, incluindo matérias-primas, por autônomos famílias / indivíduos
12. Empregos no setor de bioenergia	<p>Criação líquida de empregos, como resultado da produção de bioenergia e uso, total e desagregada (se possível), como se segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualificados / não qualificados • Temporário / indefinido <p>Número total de empregos, no setor de bioenergia e porcentagem, nacionalmente reconhecidos, padrões de trabalho compatíveis com os princípios enumerados na Declaração da OIT sobre os Princípios e Direitos Fundamentais no Trabalho, em relação a setores comparáveis</p>
13. Mudança no tempo não remunerado gasto por mulheres e crianças na colheita da biomassa	<p>Mudança no tempo não remunerado gasto por mulheres e crianças, na colheita da biomassa, como resultado da troca do uso tradicional de biomassa para bioenergia modernas</p>
14. Bioenergia usada para expandir acesso aos serviços que a energia moderna disponibiliza	<p>Quantidade total e percentual de aumento do acesso a serviços energéticos modernos, adquiridos através da bioenergia moderna (desagregados por tipo de bioenergia), medido em termos de energia e número de famílias e empresas</p> <p>Número total e percentual de domicílios e empresas usando bioenergia, desagregados em bioenergia moderna e utilização tradicional da biomassa</p>
15. Mudança na taxa de mortalidade e na carga de doenças atribuíveis a fumaça	<p>Mudança na mortalidade e carga de doença atribuível à fumaça oriunda de combustível sólido, e as alterações nestes, como resultado do aumento da implantação da bioenergia.</p>
16. Incidência de acidentes de trabalho, doenças e mortes	<p>A incidência de lesão, doença ocupacional, e mortes na produção de bioenergia, em relação aos setores comparáveis</p>

PILAR ECONÔMICO	
TEMAS	
<p>O GBEP considera os seguintes temas relevantes, e estes serviram de guia para o desenvolvimento dos indicadores desta coluna:</p> <p>Disponibilidade de recursos e eficiência de uso na produção da em bioenergia, conversão, distribuição e uso final, Desenvolvimento econômico, viabilidade econômica e competitividade de bioenergia, acesso à tecnologia e capacidades tecnológicas, segurança energética/diversificação das fontes de abastecimento, segurança energética/ infraestrutura e logística para distribuição e uso</p>	
NOME DO INDICADOR	DESCRIÇÃO
17. Produtividade	<ul style="list-style-type: none"> • Produtividade das matérias-primas de bioenergia por matéria-prima ou pela fazenda / plantação • Eficiências de processamento por tecnologia e matérias-primas • Quantidade de produto final de bioenergia por massa, volume ou conteúdo de energia, por hectare, por ano • O custo de produção por unidade de bioenergia
18. Balanço de energia líquida	Relação de energia da cadeia de valor da bioenergia, em comparação com outras fontes de energia, incluindo relações de energia de produção de matéria-prima, o processamento da matéria-prima em bioenergia, uso de bioenergia, e/ou análise de ciclo de vida
19. Valor adicionado bruto	Valor acrescentado bruto por unidade de bioenergia produzida como uma porcentagem da receita bruta produto nacional
20. Mudança no consumo de fósseis combustíveis e de uso tradicional de biomassa	<p>Substituição de combustíveis fósseis por bioenergia nacional, medida pelo conteúdo de energia, e em uma economia anual de moeda convertível da redução de compras de combustíveis fósseis</p> <p>Substituição da utilização tradicional da biomassa pela bioenergia moderna doméstica, medida pelo conteúdo de energia</p>
21. Treinamento e requalificação da força de trabalho	Porcentagem de trabalhadores treinados no setor de bioenergia fora da força de trabalho de bioenergia total, e percentual de requalificados, em relação ao número total de empregos perdidos no setor de bioenergia
22. Diversidade energética	Mudança na diversidade da oferta total de energia primária, devido à bioenergia
23. Infraestrutura e logística para a distribuição da bioenergia	Número e capacidade das rotas para os sistemas de distribuição críticas
24. Capacidade e flexibilidade para o uso da bioenergia	<p>Relação da capacidade para utilizar a bioenergia, comparada com o uso real de cada rota de utilização significativa</p> <p>Relação da capacidade flexível, que pode usar a bioenergia ou outras fontes de combustível com a capacidade total</p>

Quadro 19: Indicadores bioenergéticos e seus pilares.
Fonte: GBEP (2011).

Talvez o maior desafio para o estabelecimento de um sistema global de certificação de sustentabilidade socioambiental dos biocombustíveis seja o de harmonizar as diversas exigências dos diferentes agentes da cadeia produtiva, e uma pulverizada rede de *stakeholders* externos envolvidos.

No caso brasileiro, em particular, deve-se ater para o fato de que, se por um lado, as certificações são um instrumento de mercado, com vistas ao atendimento de demandas originadas por consumidores que desejam produtos certificados; por outro, em função do

passado colonial e escravocrata que pesa sobre o etanol brasileiro, juntamente com outras demandas que vão, desde a segurança e saúde do trabalhador, passando pela garantia da não existência de trabalho infantil, ou análogo à condição de escravo, devem ser sumariamente eliminadas.

Quando se consideram os impactos avaliados pelos da produção da bioenergia, segundo van Dam *et al.* (2010), os países em desenvolvimento dão geralmente maior importância aos socioeconômicos, enquanto que os princípios ambientais são uma prioridade na Europa e na América do Norte. O que, de certo modo, parece evitar a concorrência da produção de biocombustíveis com alimentos, mas, ainda, segundo os autores, raramente se traduz em medidas políticas. A figura 20 ilustra esse fato.

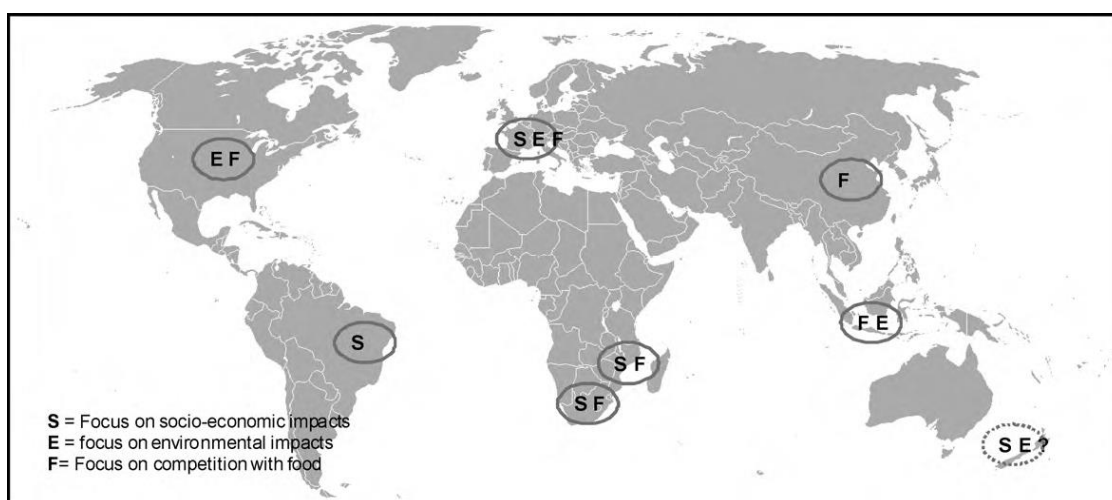


Figura 20: Indicação das principais regiões onde os governos desenvolvem/incluem princípios de sustentabilidade de biomassa e bioenergia, nas suas políticas. Fonte: van Dam *et al.* (2010).

3.4 Esquemas de certificação voluntários aceitos pela UE para o mercado de biocombustíveis

A UE entende que os regimes voluntários para biocombustíveis são instrumentos de controle que certificam sua sustentabilidade. As empresas importadoras e/ou produtoras de biocombustíveis devem fazer todas as auditorias necessárias para demonstrar que, na sua produção, respeitam os principais critérios de sustentabilidade, dentre eles:

- Um conjunto de critérios de uso da terra: não é permitida a conversão de terras com elevado teor de carbono ou terras com alto índice de biodiversidade, em terra usada para a produção de biocombustíveis.
- A quantidade mínima de redução dos GEE sobre a cadeia de produção. Serão contabilizados na cota de esforço de redução dos GEE os biocombustíveis que emitirem pelo menos 35% menos GEE, em relação aos combustíveis fósseis. A partir de 2017, esta poupança será de, pelo menos, 50%; e, em 2018, têm de poupar, pelo menos, 60%.
- O sistema deve monitorar a cadeia de produção durante o processo de fabricação até a bomba.

Para realizar seus controles, os esquemas de certificação contam com um ator externo chamado de auditor independente. Este auditor irá verificar todos os documentos e fazer controles de amostragem no local. A CE⁸⁷ exige que os auditores sejam competentes e independentes, o que pode ser demonstrado, por exemplo, quando se estabelece, em suas normas, que apenas um auditor certificado por um organismo de acreditação independente é que pode auditar para esse esquema.

Em 19 de julho de 2011, a Comissão Europeia (CE) reconheceu sete esquemas certificação voluntária. Os operadores econômicos são livres para escolher o regime nacional ou um regime voluntário. Os regimes voluntários, aprovados pela CE, valem para toda a União Europeia. Para receber o apoio do governo ou contar para atingir as metas nacionais obrigatórias de energias renováveis, os biocombustíveis utilizados na UE (se produzidos localmente ou importados) têm de cumprir critérios de sustentabilidade. Até junho de 2012, a CE havia recebido 25 pedidos de reconhecimento de esquemas voluntários; destes, oito já aprovados e dez outros sistemas ainda estavam em processo de análise.

Estes critérios visam impedir a conversão de áreas de alta biodiversidade, e elevado teor de carbono para a produção de matérias-primas para biocombustíveis. A cadeia de abastecimento tem de ser sustentável. Para este fim, a sustentabilidade dos biocombustíveis precisa ser verificada pelos Estados-Membros ou através de regimes voluntários que tenham sido aprovadas pela CE.

⁸⁷ Disponível em: <[http://europa.eu/rapid/press-release MEMO-11-522_en.htm?locale=en](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-11-522_en.htm?locale=en)>. Acesso em: 13/11/2011.

Os sete esquemas aprovados são listados abaixo, com informações colhidas nos respectivos *sites* de cada entidade, bem como na Plataforma de transparência da Comissão Europeia⁸⁸.

- *International Sustainability and Carbon Certification (ISCC)* - Sistema de certificação aplicável à biomassa e à bioenergia. Tem, como propósitos, promover a redução das emissões dos GEE, o uso sustentável das terras, a proteção da biosfera natural e a responsabilidade social. Abrange o mercado global e é também aplicável ao mercado da UE, cobrindo todos os tipos de biomassa.
 - O sistema é apoiado em seis princípios de sustentabilidade:
 1. Obstacular a produção de biomassa em terras com alto valor de biodiversidade ou elevado teor de carbono. Áreas de HCV devem ser protegidas.
 2. Produzir biomassa de forma ambientalmente responsável. Isto inclui a proteção do solo, água e ar e da aplicação de boas práticas agrícolas.
 3. Oferecer condições seguras de trabalho, através de treinamento e educação, da disponibilização de vestuário de proteção e assistência adequada em caso de necessidade.
 4. Proteger os direitos humanos ou direitos trabalhistas, e direito à terra. A produção de biomassa deve promover condições de trabalho responsáveis, e saúde dos trabalhadores, segurança e bem-estar e deve ser baseada em relações comunitárias responsáveis.
 5. Estar em conformidade com todas as leis regionais e nacionais, e deve seguir tratados internacionais relevantes.
 6. Implementar boas práticas de gestão.
- BONSUCRO – *Better Sugar Cane Initiative (BSI)* EU. Esquema global, *multi-stakeholder*, com membros oriundos do varejo do açúcar, investidores, *traders*, produtores e ONG's que buscam estabelecer princípios e critérios para a produção da cana, de forma mais sustentável (VAN DAM *et al.*, 2008). Seus participantes reconhecem que há razões comerciais sólidas para identificar e adotar práticas de processamento e princípios & critérios na produção de cana sustentável, incluindo

⁸⁸ Disponível em: <http://ec.europa.eu/energy/renewables/biofuels/sustainability_schemes_en.htm>. Acesso em: 05/01/2012.

todos os seus produtos derivados. Utiliza ferramentas específicas para detalhar os procedimentos que os produtores terão de seguir. A norma se destina a constituir um documento passível de auditoria e não apenas um quadro de referência, de acordo com a norma ISO 65⁸⁹.

- Seus princípios são:
 1. Obedecer à lei.
 2. Respeitar os direitos humanos e as normas trabalhistas.
 3. Gerenciar a eficiência da produção de entrada e de processamento para aumentar a sustentabilidade.
 4. Gerenciar ativamente a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos.
 5. Melhorar continuamente as áreas-chave do negócio.
 6. Além disso, o padrão de produção contém a Cadeia de Custódia.

BOX: 06

No caso particular, a cadeia de custódia para a cana é um conjunto de requisitos técnicos e administrativos para possibilitar o rastreamento dos créditos sobre a produção sustentável de cana, e todos os seus produtos derivados na área de fornecimento de cana, e nas operações de moagem, incluindo o transporte de cana para a usina.

- A fim de garantir o cumprimento dos Standard Bonsucro e, por conseguinte, ter direito ao certificado, 80% dos indicadores contidos nos princípios de 1 a 5 devem ser satisfeitos, e 80% dos critérios contidos na cadeia de custódia também.
- Além disso, há certo número de critérios de base, que devem ser totalmente satisfeitos, antes da conformidade ser considerada.
 - Os critérios principais são:
 1. Cumprir a legislação aplicável.
 2. Cumprir as convenções da OIT que regem o trabalho infantil, trabalho forçado, discriminação e liberdade de associação e direito à negociação coletiva.

⁸⁹ A ISO 65 é exigência do *Integrated Farm Assurance* (IFA), programa de qualidade EUREPGAP para produtos agrícolas (grãos) e animais (gado de corte, gado leiteiro, suínos e aves). Seu equivalente na União Europeia é a norma NUU 45.011. Representa o mais importante reconhecimento mundial às empresas de certificação de produtos agropecuários. O INMETRO é o único órgão do Brasil credenciado pelo *International Accreditation Forum*, máxima instituição global de qualidade, a auditar as empresas que solicitam a ISO 65. Disponível em: <<http://www.apta.sp.gov.br/noticias.php?id=1923>>. Acesso em: 05/01/2012.

3. Fornecer aos funcionários e trabalhadores (incluindo contrato de trabalho migrante, sazonais e outros), pelo menos, o salário mínimo nacional.
 4. Avaliar os impactos das empresas de cana sobre a biodiversidade e serviços dos ecossistemas.
 5. Numa expansão ou em novos projetos de produção de cana, assegurar processos de consulta, transparente e participativa, que abordem os efeitos cumulativos, por meio de uma avaliação de impacto ambiental e social (AIAS).
- *Round Table on Responsible Soy (RTRS) UE RED* (Mesa Redonda iniciativa de biocombustíveis à base de soja, o foco na Argentina e Brasil)
 - E uma organização *multi-stakeholder* global sobre soja responsável. Seu objetivo é "promover o crescimento e o uso de soja responsável, através da cooperação com a cadeia de abastecimento, e de diálogo aberto entre as partes interessadas". O Padrão RTRS para Produção de Soja Responsável Versão 1.0 foi desenvolvido no período 2007-2010. Existe uma escala temporal para implantação e resposta dos parâmetros indicadores que vão da observância imediata, curto prazo (1 ano), médio prazo (3 anos), e não aplicável.
 - Seus princípios são:
 1. Conformidade Legal e Boas Práticas de Negócio
 2. Condições de Trabalho Responsável
 3. Relação Responsável com as Comunidades
 4. Responsabilidade Ambiental
 5. Boas Práticas Agrícolas
 - *ROUNDTABLE ON SUSTAINABLE BIOFUELS (RSB) UE RED*. Abrange todos os tipos de biocombustíveis. Seu objetivo é garantir a conformidade dos sistemas de certificação RSB, com os critérios de sustentabilidade da Diretiva da UE, para os biocombustíveis, a fim de assegurar o reconhecimento dos sistemas de certificação RSB pela UE, como prova de cumprimento de biocombustíveis, com os critérios de sustentabilidade da UE, tal como definidos na diretiva comunitária 2009/28/CE, relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis (RED). Todos os operadores que participam da produção, transformação, processamento de

biomassa de negociação, de biocombustíveis, utilizados na União Europeia, devem cumprir as disposições da presente norma, além de todos os outros padrões RSB.

- Seus princípios são:
 1. Legalidade
 2. Planejamento, Monitoramento e Melhoria Contínua
 3. Emissões de Gases de Efeito Estufa
 4. Direitos Humanos e Trabalho
 5. Desenvolvimento Rural e Social
 6. Segurança alimentar local
 7. Conservação
 8. Solo
 9. Água
 10. Ar
 11. Uso da Tecnologia, Insumos e Gestão de Resíduos
 12. Direito a Terra
- *Biomass Biofuels Sustainability Voluntary Scheme (2BSVs)*. Regime industrial francês que cobre todos os tipos de biocombustíveis.
 - Atende à Diretiva, com foco na biomassa utilizada como matéria-prima, e nos biocombustíveis processados através dessa biomassa.
 - Os critérios que definem os requisitos a serem verificados neste esquema são:
 1. Reduzir as emissões de GEE, em relação ao uso de combustíveis convencionais, com meta de redução de 60% até 2018;
 2. A biomassa não deve ser proveniente de áreas com alto valor de biodiversidade, áreas e ecossistemas protegidos, regiões com alta biodiversidade, ou áreas com grande estoque de carbono;
 3. Respeitar as boas práticas agrícolas e condições ambientais, além do segmento ambiental da Política Comum de Agricultura da UE;
 4. Implementar um sistema de balanço de massa para cada sítio logístico;

5. Implementar um sistema de controle para cada operador econômico, com procedimentos documentados.
- *Abengoa RED Bioenergy Sustainability Assurance (RSBA)* é uma iniciativa de alcance global da Abengoa, desenvolvida inicialmente para uso próprio. É caracterizada por uma exigência imperativa de se calcular os valores reais dos GEE, com vista a impulsionar um melhor desempenho na cadeia de abastecimento.
 - Os critérios de sustentabilidade são:
 1. Poupança nas emissões de gases de efeito estufa
 2. Conservação da biodiversidade
 3. Conservação dos estoques de carbono
 4. Conservação das turfeiras
 - *Greenenergy Brazilian Bioethanol Verification Programme (Greenenergy)*. Desenvolvida inicialmente para uso próprio e baseada na regulamentação do Governo britânico, da utilização de combustíveis renováveis em transportes (*Renewable Transport Fuel Obligation - RTFO*). Está alinhada com o texto da Diretiva UE, para os biocombustíveis, e possui um programa de verificação para a cana brasileira.
 - Critérios de sustentabilidade
 1. Poupança na emissão de GEE
 2. Conservação da biodiversidade
 3. Conservação dos estoques de carbono
 4. Conservação das turfeiras

Estas certificações foram concedidas aos biocombustíveis que emitissem 35% menos GEE que os combustíveis fósseis, da produção à utilização. Será esta meta revisada para 50% em 2017, e para 60% em 2018.

A Diretiva europeia, para energias renováveis, abrange temas sobre a proteção da terra com alto valor de biodiversidade, com elevado teor de carbono e turfa, e poupança das emissões de GEE. As certificações Bonsucro, RTRS, e RSB tinham sido desenvolvidas como esquemas de certificação, antes de o RED ser aprovado. Estes três esquemas foram ajustados para atender regulação da UE, oferecendo um suplemento especial para os produtores e comerciantes de biocombustíveis que comercializam no mercado europeu.

Em 23 de abril de 2012, a CE aprovou o esquema de certificação voluntária *Ensus voluntary scheme under RED for Ensus bioethanol production*, por demonstrar o cumprimento dos critérios de sustentabilidade ao abrigo das Diretivas 2009/28/CE e 98/70/CE do Parlamento Europeu e do Conselho.

- Ensus é um regime voluntário que se aplica à produção de etanol, a partir da planta que está situada no Reino Unido, e tornou-se operacional em 2010. A planta destina-se ao uso principalmente do trigo cultivado no Reino Unido.
 - Critérios de sustentabilidade
 1. Poupança na emissão de GEE
 2. Conservação da biodiversidade
 3. Conservação dos estoques de carbono
 4. Conservação das turfeiras

Entre o final de julho e novembro de 2012, a CE aprovou outros cinco esquemas de certificação. São eles: Red Tractor Farm Assurance Combinable Crops & Sugar Beet; Scottish Quality Farm Assured Combinable Crops Limited; REDcert; NTA 8080 e, Roundtable on Sustainable Palm Oil RED.

3.5 CLASSIFICAÇÃO DOS ESQUEMAS DE CERTIFICAÇÃO

Frente a esse universo, as certificações podem ser classificadas em alguns parâmetros, tais como: foco na cadeia, tipo de matéria-prima, cobertura geográfica, rigor das exigências e credibilidade. A figura 21 demonstra alguns dos parâmetros. Vale destacar que toda a credibilidade de um esquema de certificação reside na avaliação de uma terceira parte, imparcial e acreditada. Esta tem a responsabilidade de verificar, através de evidências objetivas recolhidas durante a auditoria, que a Organização a ser certificada: a) Implementou satisfatoriamente um Sistema de Gestão, b) Cumprir com os requisitos das normas aplicáveis.

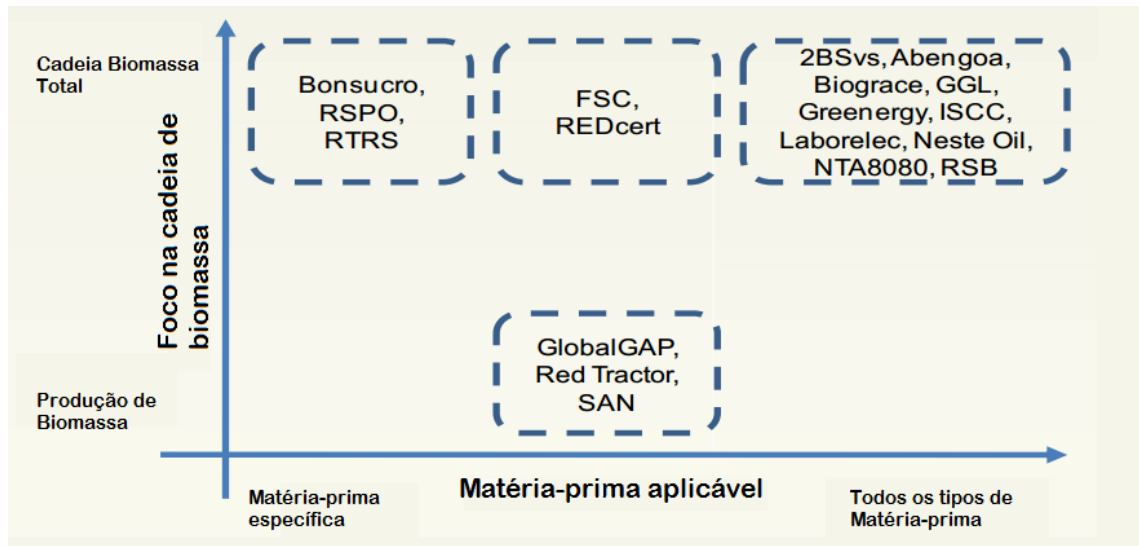


Figura 21: Classificação dos esquemas de certificação
 Fonte: Be Grave, Tania (2012)⁹⁰.

Estes organismos de terceira parte devem ser cada vez mais exigentes e transparentes na sua atividade, mantendo uma postura de independência e de distanciamento de atividades de consultoria, bem como de exigência, através da acreditação dos seus esquemas de certificação. Porque desta forma se pode comparar a qualidade entre os vários agentes. Afinal, no limite, deve-se exigir de quem o avalia, e certifica que também seja avaliado e acreditado.

Podem surgir graves ruídos de interesses no conflito. Segundo Latham (2012), analisando o papel do WWF e de outras organizações de conservação que oferecem seu conhecimento para negociar critérios, darem credibilidade, facilitando a entrada de produtos certificados nos mercados internacionais. Isso implica riscos, um dos quais é a culpa por simples associação de nomes.

O referido autor cita o RTRS, como um exemplo típico destes esquemas de certificação que, em seu quadro de membros, inclui participantes da WWF, *Conservation International*, *Fauna and Flora International*, *The Nature Conservancy* e outras destacadas entidades, sem fins lucrativos. No entanto, entre os membros corporativos, estão algumas empresas internacionalmente difamadas da cadeia alimentar industrial, entre eles, Monsanto, Cargill, ADM, Nestlé, a multinacional de combustíveis BP, e o supermercado britânico ASDA.

⁹⁰ Disponível em:
 <<http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/documents/biomassareis/Sao%20Paulo/AgrenNewEnergy.pdf>>. Acesso em: 09/05/2011.

O argumento do autor reside no fato de que estas entidades de conservação escolheram trabalhar, preferencialmente, com as corporações poderosas e ricas. E questiona do por que não cooperam com movimentos de pequenos agricultores, grupos indígenas, ou com as normas já bem sucedidas, tais como comércio justo, orgânicos e não OGM, pois estas novas normas, "responsável" e "sustentável", ameaçam a agricultura orgânica, o comércio justo e a produção de alimentos, via sistemas locais, que são alguns dos maiores sucessos do movimento ambientalista.

Pode-se compreender que os *stakeholders*, envolvidos no processo, possuem, em seu conjunto, perspectivas muito diferentes, em matéria de certificação. A indústria canavieira, por exemplo, procura garantir o acesso aos mercados de exportação; ONGs tendem a ser mais preocupados com os efeitos reais sobre a sustentabilidade; e os trabalhadores em garantias de condições de trabalho e remuneração digna.

No entanto, talvez a maior concentração de debates e decisões esteja nas questões ambientais de sustentabilidade, do que sobre os aspectos sociais da sustentabilidade, por estarem estes umbilicalmente ligados com estruturas de poder em sociedade.

Bonsucro conta com grupo *multi stakeholders*, formado por empresas petroleiras (BP, Shell), grandes *traders* de açúcar, que buscam o mercado de etanol, bebidas (Coca-Cola, Bacardi), produtores de transgênicos (Syngenta) e processadores (Cargill), o Banco Mundial (seu braço corporativo o IFC), associações de produtores e usineiros (Única) e o WWF.

O perfil dos *stakeholders* é o *big business*, e a presença das ONGs é tímida. No entanto, o conteúdo normativo do arranjo é robusto. Há uma preocupação com a definição de princípios, critérios e indicadores, uma metodologia para focar a efetividade dos resultados com a certificação, com um recorte que se pretende verdadeiramente global (VEIGA & RODRIGUES, 2010).

3.6 ESQUEMA DE CERTIFICAÇÃO BONSUCRO

Por ser direcionada exclusivamente a certificação do etanol de cana, Bonsucro foi aceita pelos produtores brasileiros, em se tratando de esquemas de certificação ambiental para exportações à Europa. O quadro 20 apresenta seus Princípios, critérios, indicadores e parâmetros.

Princípio 1. Cumprir a Lei					
Critério 1.1 – Para o cumprimento da legislação aplicável					
Indicador	P & M	A	V	P	Observações
Leis nacionais e convenções internacionais relevantes cumpridas	X	X	S/N	S	Legislação relevante inclui leis e convenções internacionais, mas não se limita a: regulamentos que regem a posse e o usufruto da terra, trabalho, práticas agrícolas, meio-ambiente, práticas de transportes e processamento, atuação com integridade. Uma lista das convenções internacionais relevantes se encontra no Anexo 2. Na falta de indicação específica, deve prevalecer o regulamento mais rígido ou a convenção ratificada mais rígida - nacional ou internacional. Os outros critérios e indicadores oferecem orientação quanto à definição das leis relevantes.
Critério 1.2 – Para demonstrar título claro no solo em conformidade com a prática nacional e o direito					
Indicador	P & M	A	V	P	Observações
O direito de uso da terra deve ser demonstrado, sem ser objeto de legítima contestação por comunidades locais que tenham direitos demonstráveis	X	X	S/N	S	Tais direitos podem ser relacionados, tanto à posse quanto ao arrendamento legal da terra, ou aos direitos de usos e costumes. Posse legal será o título oficial no país (por exemplo, registro em cartório, agência de governo, ou outro). Encontra-se orientação quanto aos direitos costumeiros nas convenções 169 e 117 da OIT. Ver também Critério quanto à participação e Critério quanto Avaliação do Impacto Socioambiental 5.7.
Princípio 2. Respeitar os Direitos Humanos e de Trabalho					
Critério 2.1 – Cumprir com as convenções da OIT que regem sobre o trabalho infantil, o trabalho forçado, a discriminação e liberdade de associação, e o direito de negociar convenções coletivas					
Indicador	P & M	A	V	P	Observações
A idade mínima dos trabalhadores	X	X	anos	18 para o trabalho perigoso 15 para o trabalho não perigoso	Definição de trabalho infantil no Anexo 1 e Anexo 2 (Convenção 138 e C182). Conforme OIT, Artigo 3, C138 e C182, será, no mínimo, 18 anos a idade mínima para se iniciar em qualquer tipo de emprego ou trabalho que, ou por sua própria natureza, ou pelas circunstâncias em que acontecer, oferece a possibilidade de prejudicar a saúde, segurança ou moralidade dos jovens (ver também Art. 16 da Convenção 184, Saúde e Segurança na Agricultura). Crianças podem trabalhar em pequenas fazendas familiares somente com a supervisão adulta, e desde que o trabalho não interfere com sua educação formal, nem coloque em risco sua saúde.
Ausência de trabalho forçado ou obrigatório	X	X	S/N	S	Trabalho forçado ou obrigatório, conforme definido pelas Convenções 29 e 105 da OIT. Os principais tipos de trabalho forçado ou obrigatório são definidos no Anexo 1. A verificação precisa incluir todos os trabalhadores e todas as trabalhadoras.
Ausência de discriminação	X	X	S/N	S	Discriminação, conforme definida pela OIT C111 (ver definição completa no Anexo 1). A verificação será feita mediante entrevistas com trabalhadores.
Respeitar o direito de todos os funcionários de	X	X	S/N	S	Empregadores devem respeitar tais direitos e não devem interferir com os esforços dos trabalhadores de criar mecanismos de representação, na forma prevista

formar e aderir a sindicatos e / ou de negociação coletiva, de acordo com a lei					em lei.
Critério 2.2 – Aplicar os direitos humanos e trabalhistas da BSI aos fornecedores e contratados					
Indicador	P & M	A	V	P	Observações
Porcentagem dos contratados e principais fornecedores que cumprem os direitos humanos e trabalhistas	X	X	%	>95	Empresas contratantes de mão-de-obra, bem como os principais fornecedores à usina e aos produtores da cana-de-açúcar, vão demonstrar o cumprimento dos direitos humanos básicos (por exemplo, a ausência de trabalho forçado, trabalho infantil e discriminação, a existência da liberdade de associação e dos direitos trabalhistas, etc). O cumprimento efetivo será verificado por auditores, por amostragem, ao nível da usina e fazenda. A metodologia da amostragem será baseada no volume fornecido à usina.
Critério 2.3 – Assegurar um ambiente de trabalho seguro e saudável em operações de trabalho					
Indicador	P & M	A	V	P	Observações
Frequência de acidentes com afastamento	X	X	Nº por milhão de horas trabalhadas	Usina <15 Agricultura < 45	Um acidente com afastamento é definido como sendo um incidente que envolve um empregado e que impossibilita o mesmo de continuar com suas tarefas normais, no próximo dia ou turno, devido à lesão recebida. Os acidentes fatais devem ser anotados em separado.
Avaliação dos principais riscos para saúde e segurança, e a implementação de medidas de mitigação de risco	X	X	S/N	S	Os principais riscos para saúde e segurança devem ser conhecidos, com sua avaliação formalizada. Avaliação a ser feita, pelo menos, uma vez por ano. Medidas a ser tomadas para eliminar, evitar ou reduzir os riscos. As recomendações 192 da Convenção 184 da OIT, ou leis nacionais caso houver, oferecem orientação quanto à lista das principais áreas de risco a serem avaliadas.
Equipamento apropriado de proteção individual fornecido para, e utilizado por, todos os trabalhadores	X	X	S/N	S	Manutenção periódica e uso efetivo do equipamento de proteção individual.
Treinamento para saúde e segurança	X	X	%	90	O padrão é uma medida média, do percentual dos novos empregados que recebem treinamento, e da percentual dos empregados atuais que recebem treinamento de atualização, pelo menos a cada cinco anos (por exemplo: promoção de, e participação em, seminários, palestras e campanhas relacionados à saúde e segurança, etc). Empregados e outros trabalhadores (incluindo trabalhadores migrantes e sazonais, e outros trabalhadores subcontratados) devem receber treinamento básico, em questões de saúde e segurança, relacionadas com suas funções. Isso deve acontecer, quando começam a trabalhar com atualizações periódicas posteriores. Cumprimento efetivo pode ser verificado por amostragem.
Disponibilidade em quantidade suficiente de água potável segura para cada	X	X	S/N	S	Verificação visual do acesso a água potável, em quantidade adequada, principalmente em condições de altas temperaturas, e da ausência

trabalhador presente no campo e/ou na usina						de fontes de contaminação perto da fonte de água potável.
Acesso a primeiros socorros, e sistema de resposta a emergências	X	X	S/N	S		Acesso e proximidade a primeiros socorros, na forma definida pela legislação nacional, ou na falta desta, pela OIT.
Critério 2.4 – Pagar pelo menos o salário mínimo nacional aos empregados e trabalhadores (incluindo trabalhadores migrantes e sazonais e outros trabalhadores subcontratados)						
Indicador	P & M	A	V	P		Observações
Razão entre o menor salário inicial, incluindo benefícios, e o salário mínimo nacional, incluindo benefícios, conforme definido em lei	X	X	\$\$	>=1		Salário mínimo como definido por lei, ou na falta disso, OIT C131 servirá como base de definição.
Critério 2.5 – Fornecer contratos completos claros e equitativos						
Indicador	P & M	A	V	P		Observações
Existência de um contrato, ou documento equivalente	X	X	%	100		Todos os trabalhadores devem receber um contrato, ou documento equivalente (por exemplo, uma carteira nacional de trabalho), estar consciente de seus direitos, e ser pagos numa forma e frequência que lhes convêm. Onde não há lei específica, o contrato deve incluir, pelo menos, os seguintes itens: horas de trabalho; pagamento de horas extra; aviso prévio; férias; salário; e forma de pagamento. O pagamento do salário deve ser em conformidade com OIT Convenção 95 e OIT C110.
Princípio 3. Gerenciar a eficiência dos insumos, da produção e do processamento para aumentar a sustentabilidade						
Critério 3.1 – Monitorar a eficiência da produção e do processo; medir os impactos da produção e do processo para que sejam feitas ao longo do tempo						
Indicador	P & M	A	V	P		Observações
Total de matéria prima consumida por quilo de produto	X		Kg/Kg	< 11 onde não há produção de etanol; <20 para produção completa de etanol		A medida de sustentabilidade inclui cana-de-açúcar, como matéria prima principal, além de quantidades significativas de produtos químicos, combustíveis, etc. O padrão exigido varia entre dois limites, conforme as proporções de açúcar e etanol produzidas. Caso uma usina exporte eletricidade, os combustíveis comprados são excluídos das matérias primas.
Produtividade da cana-de-açúcar		X	tc/ha colhidas/ano	Ver Anexo 1		Valores de padrão vão depender do uso ou não da irrigação. Pode ser usado o valor referente ao período do relatório, ou uma média móvel de cinco anos.
Horas de trabalho perdidas, como porcentagem das horas totais trabalhadas	X		%	<5		Representa as horas perdidas, devido à ausência (todas as causas não previstas – greves, doença e outras ausências, etc, mas sem contar férias, treinamento e ausência prevista em lei, por exemplo, maternidade).
Eficiência total da usina, em termos de tempo	X		%	75		Tempo de processamento, como porcentagem do tempo total. Pode ser usado o valor referente ao período do relatório, ou uma média móvel de cinco anos.
Índice de Desempenho da Fábrica	X		%	90		Usar somente quando a produção se limite ao açúcar, sem produção de etanol. É a razão entre a recuperação efetiva do açúcar da cana, comparado com a recuperação teórica. Nos poucos casos em que há exportação de melaço de alta qualidade, para fermentação, pode-se substituir pela 'Eficiência

Eficiência Industrial	X		%	75	Industrial'. A ser usado somente quando há produção de açúcar e etanol na mesma usina. Trata-se da razão (açúcar + equivalente etanol + equivalente sacarose no melaço) / (sacarose na cana + AR na cana convertido em sacarose + AR no melaço convertido em sacarose + levedura equivalente à sacarose), expresso como %. (Obs: AR = açúcar residual).
Critério 3.2 – Para monitorar as emissões de gases de efeito estufa, visando minimizar os impactos da mudança climática					
Indicador	P & M	A	V	P	Observações
Contribuição ao aquecimento global por unidade peso produzido	X	X	t CO2eq/t açúcar	Total<0.4	Emissões do campo até a saída da usina. Contribuição ao aquecimento em toneladas de CO2 equivalente
			g CO2eq/MJ	Total <29	A ser usado somente quando há produção de etanol. Contribuição ao aquecimento em gramas de CO2 equivalente.
Princípio 4. Gerenciar ativamente a biodiversidade e serviços do ecossistema					
Critério 4.1 – Avaliar o impacto de empresas de cana-de-açúcar na biodiversidade e nos serviços do ecossistema					
Indicador	P & M	A	V	P	Observações
Demanda de oxigênio aquático por unidade-peso	X		Kg/t	1 kg DQO ou 0,5 kg DBO5	Demanda de oxigênio, por cálculo de quantidade e análise do escoamento. A carga ambiental pode ser expressa ou em termos de DQO, ou DBO5, conforme as mediações rotineiramente disponíveis.
Porcentagem de áreas definidas nacional ou Internacionalmente, como legalmente protegidas ou classificadas como Áreas de Alto Valor de Conservação, ou AAVC (interpretado nacionalmente e oficialmente, conforme descrito no Anexo 1) plantadas com cana-de-açúcar após o prazo final de 01 de janeiro de 2008		X	%	0	Para prevenir a expansão ou novo desenvolvimento da cana-de-açúcar, em áreas de biodiversidade crítica (incluindo AAVC categorias 1-4). Definições nacionais de AAVC têm precedência, frente definições internacionais, quando existem ambos. Na ausência de mapas ou bancos de dados nacionais de AAVCs, serão necessárias provas documentárias críveis de que nenhuma AAVC foi convertida, após 1 de janeiro de 2008. Também inclui solos com grande risco de carbono estocado no solo, tais como turfa, mangue, pantanais e alguns tipos de gramíneas.
Existência e implementação de um plano de gerenciamento ambiental (PGA), levando em conta as espécies, os habitats e os ecossistemas ameaçados, bem como referência para serviços do ecossistema e controle de plantas invasoras e animais, conforme descrito no Anexo 4. Cobertura dos assuntos exigidos no Anexo 4		X	%	90	Proteger, num estado adequado, qualquer área ciliar e pântanos existentes ou outros habitats naturais; disponibilizar corredores ecológicos; e conservar qualquer espécie rara, ameaçada ou em perigo. O PGA deve focar nos riscos, nas respostas gerenciais, e na implementação.
O uso de subprodutos não impacta os usos tradicionais (por exemplo, alimentação animal, fertilizante natural, combustível local) nem impacta o equilíbrio dos nutrientes e a matéria orgânica do solo.	X	X	S/N	S	O uso de subprodutos agrícolas como insumos não podem prejudicar os usos locais, nem impactar de forma adversa a qualidade do solo.
Fertilizantes aplicados, de acordo com a análise do		X	S/N	S	

solo ou folha					
Fertilizante de Nitrogênio e Fósforo (calculado como equivalente de fosfato) aplicado por hectare por ano		X	Kg/ha/ano	<120	Carga ambiental é quilograma de fosfato equivalente, conforme definido no Anexo 1, medindo o risco (ou seja, quantidades aplicadas) em vez do nível em cursos d' água. Quantidades de fertilizante de nitrogênio e fósforo aplicados, calculado como equivalente de fosfato, como medida dos potenciais efeitos de eutroficação por hectare por ano. Para minimizar perdas com a aplicação excessiva e a consequente contaminação do lençol freático ou cursos d' água.
Herbicidas e pesticidas aplicados por hectare por ano		X	Kg de ingrediente ativo/ha/ano	5	Para minimizar a contaminação do ar, do solo e da água. Quantidades de pesticida (incluindo herbicidas, inseticidas, fungicidas, nematocidas e produtos de amadurecimento) aplicadas, calculadas como medida no potencial efeito tóxico no meio ambiente. Observe ainda a exigência de usar somente produtos registrados para uso, e de usá-los nas taxas registradas, e para cumprir a Convenção de Estocolmo que trata de poluentes orgânicos persistentes e exigências em relação aos agroquímicos caracterizados como 1a, 1b ou 2 na classificação da Organização Mundial de Saúde (OMS).
Critério 4.2 – Implementar medidas para mitigar os impactos adversos onde identificados					
Indicador	P & M	A	V	P	Observações
Plano documentado e implementado de medidas de mitigação	X	X	S/N	S	Existência de uma lista de impactos adversos identificados, tais como fumaça, poeira de fogos, poluição da água à jusante, pulverização de agrotóxicos levada pelo vento, e barulho. Existência de um plano de mitigação, e verificação da implementação das medidas de mitigação, incluindo consultas com <i>stakeholders</i> impactados. Podem ser considerados programas com objetivos desenvolvidos ao nível setorial.
Princípio 5. Melhorar constantemente as áreas chave do negócio					
Critério 5.1 – Treinar empregados e outros trabalhadores em todas as áreas de seu serviço, e desenvolver suas habilidades gerais					
Indicador	P & M	A	V	P	Observações
Gasto com treinamento do empregado como porcentagem do gasto com a folha de pagamentos	X	X	%	1.0	Gasto total de treinamento para todos os trabalhadores dividido entre trabalhadores básicos e de fábrica, gerentes intermediários, e a alta gerência.
Critério 5.2 – Melhorar continuamente o status dos recursos de solo e água					
Indicador	P & M	A	V	P	Observações
Consumo líquido de água por unidade peso de produto	X	X	Kg/Kg	Usina, 20 Kg/Kg açúcar ou 30KG/Kg etanol. Agricultura <130 Kg/Kg cana-de-açúcar	Na agricultura, água captada/comprada para uso na irrigação; no processamento, água consumida menos água devolvida pela usina aos cursos d' água.
Percentual do solo coberto por palha da cana-de-açúcar após a colheita		X	%	>20	Assegurar a melhoria continua do carbono orgânico do solo.
Superfície do solo arado mecanicamente por ano (percentual da área usada para cana-de-açúcar)		X	%	<20	Para minimizar a oportunidade de erosão. Superfície do solo arado por ano. Hectares arados como porcentagem da área usada para cana-de-açúcar.

Porcentagem dos campos com amostras que mostram limites aceitáveis de ph		X	%	>80	Assegurar a manutenção de pH aceitável do solo. Amostragem a ser feita pelo menos uma vez por ciclo de colheita.
Critério 5.3 – Melhorar continuamente a qualidade da cana-de-açúcar e dos produtos da usina					
Indicador	P & M	A	V	P	Observações
Conteúdo de açúcar teoricamente recuperável na cana-de-açúcar	X	X	%	>10	Recuperação teórica, normalizada pela pureza do suco e pelo cálculo de conteúdo de fibra da cana-de-açúcar, conforme mostrado no Anexo 1. Pode ser usado o valor referente ao período do relatório, ou uma média móvel de cinco anos. Usado somente quando não há produção de etanol.
Total de açúcares fermentáveis contidos na cana-de-açúcar, expresso como açúcar total Invertido (TSAI)	X	X	Kg/t cana-de-açúcar	>120	Use quando há produção de etanol, sozinho ou junto com a produção de açúcar. Baseado numa utilização de 90,5% do TSAI, o que é conhecido no Brasil como Açúcar Total Recuperável (ATR). Pode ser usado o valor referente ao período do relatório, ou uma média móvel de cinco anos.
Critério 5.4 – Promover a eficiência energética					
Indicador	P & M	A	V	P	Observações
Uso total líquido da energia primária por quilo de produto	X	X	Kj/Kg	Total <3000	Insumos diretos e indiretos de energia. Ver detalhes no Anexo 3.
Energia usada no transporte da cana-de-açúcar por tonelada transportada	X	X	Mj/t cana-de-açúcar	<50	Ver detalhes no Anexo 3.
Energia primária utilizada, por tonelada de cana-de-açúcar		X	Mj/t	<300	Ver detalhes no Anexo 3.
Critério 5.5 – Reduzir as emissões e os efluentes. Onde for viável, promover a reciclagem dos fluxos de resíduos					
Indicador	P & M	A	V	P	Observações
Carga de acidificação atmosférica por unidade de peso produto	X	X	Kg/t	<5	Carga ambiental é quilograma de dióxido de enxofre equivalente.
Resíduos sólidos não perigosos, por tonelada de cana-de-açúcar	X	X	t/t cana-de-açúcar	<1,0	Subprodutos do processamento, a saber, vinhaça, compostagem, torta de filtro, solo/lama, cinza de caldeira, bagaço.
Critério 5.6 – Promover a pesquisa efetiva e focada, o desenvolvimento e a extensão especializada					
Indicador	P & M	A	V	P	Observações
Custos de pesquisa e extensão, como percentual das vendas	X	X	%	>0,5	Inclui subvenções pagas para instituições de pesquisa e extensão especializada.
Critério 5.7 – Para expansão <i>greenfield</i> ou novos projetos de cana-de-açúcar, assegurar processos transparentes, consultivos e participativos que levam em conta impactos cumulativos e induzidos, através de uma avaliação de impacto socioambiental (AISA).					
Indicador	P & M	A	V	P	Observações
Estar em conformidade com uma AISA reconhecida.	X	X	S/N	S	A AISA deve cobrir todos os aspectos relacionados com pesquisas de situação inicial (<i>baseline surveys</i>) e avaliações, implementação, mitigação, monitoramento e planos de avaliação, conforme necessidade. São necessárias transparência e consultas participativas com todos os <i>stakeholders</i> relevantes, cujas leis nacionais, regionais e/ou locais demandam uma avaliação de impacto, o processo será integrado para evitar duplicação de esforços.
Áreas de Alto Valor de Conservação usadas,	X	X	%	0	Data limite 01 de janeiro de 2008. Obs.: Este indicador é duplicado no 4.1.2, mas aqui ele inclui AAVC

(interpretado nacionalmente, conforme descrito no Anexo 1) como percentual da área total impactada por um projeto novo, ou de expansão.					categorias 5 e 6.
Critério 5.8 – Para assegurar engajamento e processos transparentes, consultivos e participativos com todos os <i>stakeholders</i> relevantes					
Indicador	P & M	A	V	P	Observações
Existência de um mecanismo reconhecido para resolução de reclamações e disputas, para todos os <i>stakeholders</i> .	X	X	S/N	S	Existência de um mecanismo oficial para resolução de disputas, reconhecido por todos os <i>stakeholders</i> . Canal de comunicação (por exemplo, um <i>ombudsman</i> , linha telefônica exclusiva) pode ser aceito se for reconhecido por todos os <i>stakeholders</i> .
Porcentagem de reuniões de engajamento de <i>stakeholders</i> em que um acordo foi alcançado, através de um processo motivado pelo consenso.	X	X	%	90	Avaliar a existência de um processo de consulta no qual todos os <i>stakeholders</i> (de ambos os sexos e incluindo povos indígenas) recebem informações antes de uma consulta, e que resulta em acordos negociados dentro de um processo motivado pelo consenso. Evidência de acordos negociados deve ser demonstrada.
Critério 5.9 – Promover a sustentabilidade econômica					
Indicador	P & M	A	V	P	Observações
Valor adicionado/tonelada de cana-de-açúcar	X	X	\$/t cana-de-açúcar	Usina >4; Agricultura >2	Valor adicionado pela operação é o valor de vendas menos o custo dos bens, matérias primas (incluindo energia) e serviços adquiridos.

Quadro 20: Princípios, critérios, indicadores e parâmetros da Certificação Bonsucro.

Fonte: Elaboração própria a partir de informações constantes no site www.bonsucro.com

Os princípios e critérios de oito esquemas diferem em termos de seu nível de requisitos de sustentabilidade. O quadro 21 apresenta uma visão geral da cobertura destes princípios e critérios.

	RSB	RSPO	RTRS	Bonsucro	2BSvs	NTA8080	REDcert	ISCC
Planejamento, melhoria								
Conformidade legal								
Redução de GEE								
Carbono do solo (formuladas em RED) ou além								
Biodiversidade								
Boas práticas agroambientais					[1]			
Qualidade do solo					[1]			
Qualidade da água					[1]			
Qualidade do ar					[1]			
Resíduos								
Posse da terra/ direito de propriedade								
Prosperidade local/ desenvolvimento rural e								

social								
Bem-estar social/ humano e os direitos trabalhistas								
Segurança alimentar local								

Quadro 21: Balanço do atendimento de critérios e princípios

Fonte: van Dam *et al.* (2012) [1] Muitos princípios estão incluídos no 2BSvs, mas apenas como recomendação.

O quadro 20 demonstra como os esquemas podem lidar de forma diferente com os mesmos princípios. Esta visão geral mostra que REDcert e 2BSvs restringe-se às exigências da UE-RED, enquanto outros sistemas incluem uma ampla gama de requisitos de sustentabilidade. No princípio da biodiversidade, o esquema 2BSvs se restringe à exclusão de áreas de alta biodiversidade para produção de biomassa (de acordo com a UE-RED). Os esquemas RTRS e ISCC requerem, adicionalmente, que as áreas de vegetação natural, no entorno de nascentes e cursos de água naturais, sejam mantidos ou restabelecidos.

Segundo van Dam *et al.* (2012), quanto à redução das emissões de GEE, o RSB exige que as misturas de biocombustíveis devam ter, em média, emissões menores que 50% no ciclo de vida, em relação à linha base dos combustíveis fósseis. O NTA8080 é comparável com o RSB. Os outros esquemas avaliados requerem um mínimo de poupança das emissões GEE, na ordem de 35%, neste momento, aumentando, ao longo do tempo, de acordo com a UE-RED. Na exigência de formação para os funcionários, o ISCC exige que sejam mantidos registros de atividades de formação, incluindo o tema abordado, o treinador, a data e os participantes. O Bonsucro requer que 90% dos funcionários devam ser treinados sobre questões de saúde e segurança.

Para os referidos autores, os critérios sociais são geralmente mais difíceis de auditar (risco de baixo nível de garantia). Nestes casos, o auditor tem de ser capaz de interpretar o ambiente da empresa, e de coletar informações relevantes e honestas das partes interessadas sobre, por exemplo: condições de trabalho, integridade ou a prosperidade local. Com uma representação equilibrada, os interessados (igualdade de gênero, por exemplo) são elementos importantes. A FAO apresenta uma compilação entre os aspectos de sustentabilidade / questões abordadas no âmbito das Iniciativas compulsórias, voluntárias e *scorecards*⁹¹, quadro 22.

⁹¹ Um *scorecard* mede o desempenho em relação a metas. O *scorecard* é baseado em um conjunto de KPIs, cada um dos quais representa um aspecto do desempenho organizacional. Juntos, esses KPIs fornecem uma captura de tela do desempenho da organização em um período específico. O KPI representa a distância que uma métrica está de seu destino pré-determinado o que permite a um usuário empresarial saber rapidamente se os resultados estão dentro ou fora do alvo.

Verifica-se que, excetuando nos esquemas compulsórios *Cremer Criteria* e o RTFO, os esquemas voluntários e os *scorecards* apresentam maior quantidade de critérios avaliados. Nesse particular, observa-se uma discrepância entre a avaliação de Van Dam et al. (2012) e a FAO, quando analisam o esquema Bonsucro, no tocante ao desenvolvimento rural e social.

Além destes sistemas internacionais, programas-piloto foram introduzidos em diferentes regiões do Brasil, em grande parte como resposta à preocupação internacional para a sustentabilidade do etanol brasileiro, e para as necessidades da indústria de exportação.

Foi lançado, em 2008, um programa sob a liderança da padronização nacional organização Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial). As usinas participantes foram incluídas, a partir de São Paulo, Centro-Oeste, Nordeste e Paraná. Os critérios foram desenvolvidos em colaboração com especialistas estrangeiros, notadamente os da Alemanha, tendo em vista a harmonização com o futuro critérios de cúpula internacionais (LEHTONEN, 2010).

INMETRO - Conduz o Programa Brasileiro de Certificação de Biocombustíveis [para além dos esforços sobre a padronização, em conjunto com Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (NIST - EUA) e do Comitê Europeu de Normalização (CEN)]. Possui um programa semelhante com o objetivo de certificação de manejo florestal (CERFLOR), que é reconhecido internacionalmente. Outras experiências também foram relatadas em Alagoas.

In the Northeast state of Alagoas, a producers cooperative launched its own certification system, aimed at proving that no child labour has been used. However, the credibility of the scheme has been called into question (Delzeit and Holm-Müller 2009, 665). In São Paulo, a pilot scheme of socio-environmental certification was started at the initiative of a certification organisation OIA – Organização Internacional Agropecuária – commissioned by a local producers' organisation. This scheme sought to attend particularly to the needs of small producers. In addition, Brazilian companies have signed several bilateral agreements with importing countries, including provisions concerning sustainability criteria and their verification (LEHTONEN, p. 21, 2010).

No estado de Alagoas, Nordeste Brasileiro, uma cooperativa de produtores lançou o seu próprio sistema de certificação, destinada a provar que não utiliza trabalho infantil. No entanto, a credibilidade do regime foi posto em questão. Em São Paulo, um projeto-piloto de certificação socioambiental foi começado, por iniciativa de uma organização de certificação OIA - Organização Internacional Agropecuária - encomendado por uma organização de produtores locais. Este esquema procurou atender particularmente às necessidades dos pequenos produtores. Além disso, as empresas brasileiras assinaram vários acordos

bilaterais com países importadores, incluindo as disposições relativas aos critérios de sustentabilidade e sua verificação, *livre tradução do autor*.

The importance of power relations manifests itself, for instance, in the unequal access of different actors to economic resources and political decision making, including unequal structures of landownership. Inequality concerns also the discursive level, different actors having highly varying degrees of influence on the ways in which problems are framed, whose knowledge on the problem is considered authoritative, and which societal visions are perceived as desirable. Such unequal power relations crucially influence policies in the emerging context of hybrid governance in the area of biofuels (see e.g. Swyngedouw 2005). The definition of standards, meta-standards, labelling schemes, and codes of conduct – often in collaboration between supra-national organisations, governments, industry and civil society organisations – is a central part of such multilevel governance. The multiplication of sustainability certification schemes at different levels has prompted attempts at harmonisation, for instance through the creation of meta-standards or internationally harmonised certification systems, notably within the European Union. In parallel, there is an emerging academic literature on the subject, including suggestions on how an appropriate certification should look like (LEHTONEN, p. 2, 2010).

A importância das relações de poder manifesta-se, por exemplo, no acesso desigual dos diferentes atores aos recursos econômicos e de decisão política, incluindo estruturas desiguais de posse da terra. Diz respeito, também, a nível discursivo, diferentes atores, tendo diferentes graus de influência sobre como os problemas são enquadrados, cujo conhecimento sobre o problema é considerado autorizado, e que visões sociais são percebidas como desejável. Tais relações de poder desiguais influenciam crucialmente as políticas no contexto emergente de governança híbrida na área de biocombustíveis (ver Swyngedouw, 2005). A definição das normas, meta, padrões, sistemas de rotulagem e códigos de conduta - muitas vezes, em colaboração entre organizações supranacionais, governos, indústria e sociedade civil. Organizações da sociedade - é uma parte central da governança em vários níveis, tal multiplicação de sistemas de certificação de sustentabilidade, em diferentes níveis, que obrigou tentativas de harmonização, por exemplo, através da criação de metas-padrão ou sistemas de certificação internacionalmente harmonizados, nomeadamente no âmbito da União Europeia. Em paralelo, há uma literatura emergente acadêmica sobre o assunto, incluindo sugestões sobre como deve ser uma adequada certificação, *livre tradução do autor*.

A crítica que emerge no contexto das certificações diz respeito ao fato de as relações de poder no setor serem historicamente desiguais, com o estabelecimento de relações não equânimes, no entanto, frente à emergência de novas estruturas de rede, envolvendo interação crescente de governos, indústria, trabalhadores, especialistas e ONGs, o método de gerir os recursos naturais e humanos necessários ao funcionamento de uma nova lógica produtiva da monocultura da cana-de-açúcar será um fator que minimizará os impactos decorrentes. Portanto, compreender a complexa rede de fatores socioambientais e econômicos, não permitindo que os riscos e fragilidades de atividade sejam suprimidos pela lógica exclusivamente financeira.

4 ETANOL BRASILEIRO: OPORTUNIDADES E DESAFIOS

4.1 TRAJETÓRIA, ARENAS E O PAPEL DO ESTADO

O recrudescimento dos problemas ambientais, enfrentados hoje, devido às consequências do efeito estufa, tem elevado o aumento do interesse de países em outras alternativas energéticas aos combustíveis fósseis. Este ambiente criou um clima propício para o florescimento dos biocombustíveis. Entretanto, o que se observa é que muito embora a busca por biocombustíveis movimente a comunidade internacional, o avanço de sua produção está caracterizado por uma forte concentração espacial.

Destacam-se, nesse contexto, os EUA e o Brasil que respondem, em média, por mais de 75% de todo o etanol produzido no mundo. O primeiro baseia sua produção na cultura do milho e o segundo, na cultura da cana-de-açúcar.

A produção brasileira já se encontra num estágio maduro, com preços competitivos, e reconhecidos avanços incrementais. A questão que se coloca agora: é até que ponto este modelo de negócio, assentado num sistema de produção cuja competitividade é estabelecida por baixos custos, advindo de vantagens comparativas não necessariamente sustentáveis, no médio e longo prazo.

Duas observações fundamentais fazem-se necessárias nessa altura. A primeira adverte que não se deve reduzir a questão da saída da civilização do petróleo unicamente aos problemas tecnológicos de modificação da construção do carro, ou da produção de um novo combustível (...) é preciso considerar a conservação da energia e a redefinição do perfil da demanda energética, através da discussão dos estilos de vida, do papel do transporte, da substituição do transporte individual etc. (...) A segunda diz que, em vez de tratar os biocombustíveis como um mercado que se abre para uma *commodity* e que serão produzidos por monoculturas voltadas essencialmente para a eficiência econômica do processo, prefiro colocar os biocombustíveis dentro de uma visão mais ampla do que eu chamo de civilização moderna de biomassa (SACHS p. 199, 2005).

Apesar da liderança brasileira na produtividade do etanol de primeira geração, sua inserção, em escala global, exigirá aperfeiçoamentos em toda a cadeia produtiva, (figura 22) que está sob ameaça de medidas protecionistas e dos aumentos dos orçamentos para P&D de outros países (ARAÚJO e CAMPANHOLA, 2009).

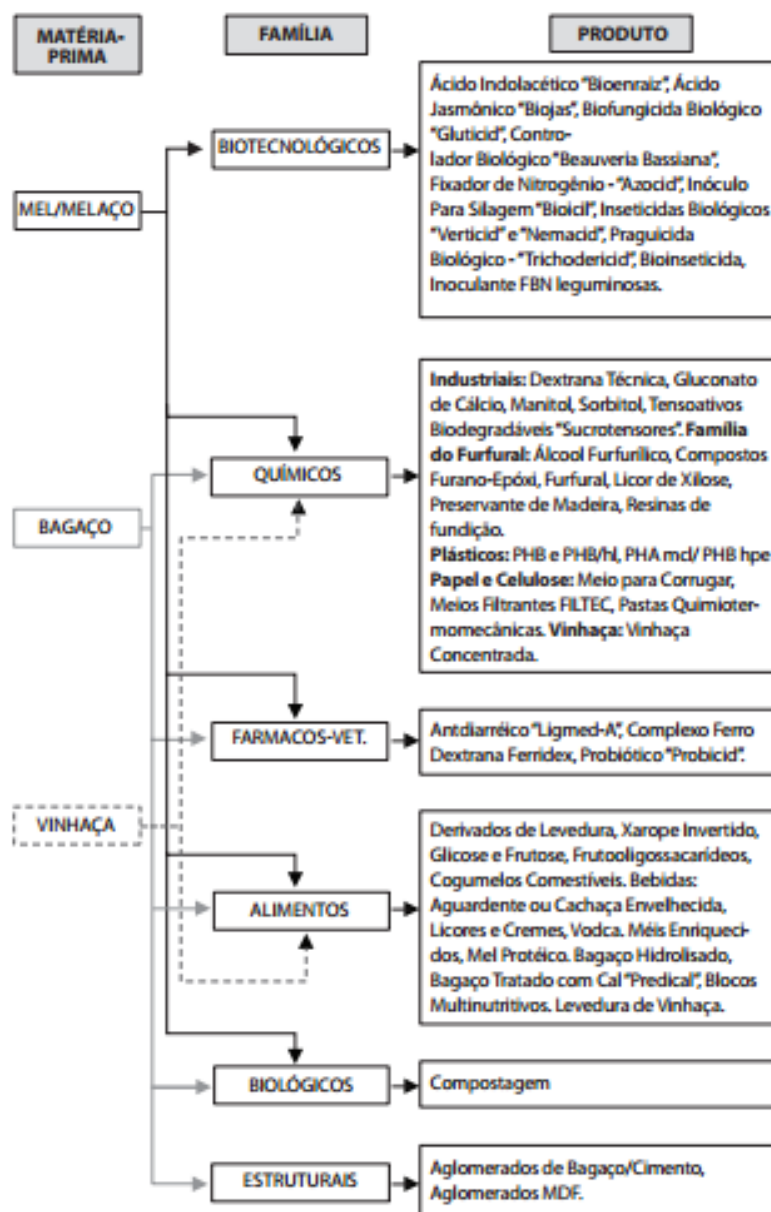


Figura 22: Famílias de Novos Produtos
 Fonte: IEL/NC e SEBRAE, (2005).

Existe, hoje, uma corrida para o estabelecimento de um novo patamar tecnológico, em escala comercial, para a produção de biocombustíveis de segunda e terceira geração. Pesquisadores como Elba Bon, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), acreditam que, dentro de cinco anos, o Brasil já pode produzir etanol de segunda geração em larga escala e, por volta de 2022, o combustível estará disponível nos postos, misturado ao etanol tradicional, de primeira geração⁹². A pesquisadora estima que um hectare que

⁹² Disponível em: <<http://www.bioetanol.org.br/noticias/detalhe.php?ID=NTY1>>. Acesso em: 17/09/2012.

produz cerca de oito mil litros de etanol de primeira geração pode render até 11 mil litros, se aproveitada a palha para fazer etanol 2G.

Araújo e Campanhola (2009) afirmam existir um consenso entre os pesquisadores que integram a equipe do projeto de políticas públicas para agroindústria canavieira, para o Estado de São Paulo (APTA, CTC, Unicamp, Unesp, Embrapa, ESALQ, UFSCar/Ridesa) como também existe a necessidade de dobrar a produção de álcool brasileiro nos próximos 5 a 10 anos. Este aumento poderá ser alcançado por duas rotas tecnológicas.

A primeira rota tem seu foco voltado para a área agrícola que busca ampliar a introdução de novas variedades de cana mais produtivas, com maior teor de sacarose, ou que ocupem novas áreas que atualmente não são aptas ao cultivo da cana-de-açúcar. A segunda rota, considerada de segunda geração, é direcionada para o setor industrial. Almeja desenvolver tecnologias que permitam o aproveitamento integral da cana-de-açúcar na produção do bioetanol. As chamadas biorrefinarias podem utilizar biomassas diversas e várias tecnologias de conversão para produzir combustíveis e, a partir destes, substâncias químicas e outros produtos. As novas tecnologias concentram-se em duas linhas principais: a hidrólise do material lignocelulósico para produção de açúcares fermentáveis (rota química ou biológica) e a gaseificação deste material (ARAÚJO e CAMPANHOLA p. 70, 2009)

Nesse cenário, um dos grandes desafios é produzir bioetanol, utilizando, como matéria-prima, a biomassa lignocelulósica, que representa 2/3 da biomassa da cana-de-açúcar. Em que se pese o potencial destas duas rotas, estas ainda não alcançaram um estágio de viabilidade comercial. Os obstáculos são os elevados custos e a baixa taxa de conversão da celulose em açúcares. Entretanto, do ponto de vista de vários pesquisadores, a tecnologia de hidrólise enzimática apresenta grande potencial de utilização (ARAÚJO e CAMPANHOLA, 2009).

Para Jaime Finguerut⁹³, a produtividade do etanol brasileiro atualmente é de 7 mil litros de álcool, por hectare de cana plantada. Com o domínio da tecnologia de produção do etanol celulósico, a produtividade sofrerá aumento de 30%, para 10 mil litros de álcool/ha. Segundo ele, o custo atual do combustível, à base de celulose, já seria competitivo com o custo do etanol norte-americano. Hoje com valor superior entre 30% e 40% do etanol brasileiro de primeira geração.

⁹³ Gerente de desenvolvimento estratégico do CTC (Centro de Tecnologia Canavieira). Disponível em: <<http://www.bioetanol.org.br/noticias/detalhe.php?ID=MzQz>>. Acesso em: 14/09/2012.

Segundo Marcos Buckeridge⁹⁴, a indústria brasileira pode até ser mais competitiva, mas a produção de etanol de segunda geração já tem fortes concorrentes, dentro das próprias usinas. O bagaço que sobra do processo para obtenção do etanol de primeira geração não é descartado, mas queimado em caldeiras e transformado em energia elétrica. O excedente de eletricidade (40%) não consumido é vendido para o sistema interligado de distribuição elétrica nacional.

Para o pesquisador, esse combustível terá que concorrer com a chamada química verde, divisão da ciência que estuda compostos do bagaço e da palha da cana que possam ser comercializados e utilizados pela medicina e indústria alimentar. Destaca, ainda, que, desde 1997, o CTC estuda a produção de etanol do bagaço da cana. A criação de uma carteira de investimentos BNDES-FINEP, em 2011 - específica para o desenvolvimento de tecnologia nos setores sucroenergético (PAISS) - foi um passo importante tomado pelo governo, que ajudará a acelerar a introdução do etanol celulósico, em larga escala no mercado.

Macedo (2007a) sinaliza alguns dos principais avanços tecnológicos, no período compreendido entre 1980 a 2000, para dar destaque ao papel da P&D e dos centros de excelência.

Entre 1980 e 1990:

- A introdução em larga escala de variedades de cana desenvolvidas no Brasil (principalmente pelos programas do CTC-Copersucar e do Planalsucar);
- O desenvolvimento do uso integral da vinhaça na fertirrigação;
- Controles biológicos na produção da cana;
- Desenvolvimento do sistema de moagem com quatro rolos;
- Tecnologia para operação de ferramentas “abertas” de grande porte;
- Aumento na produção de energia elétrica na indústria (autossuficiência);
- Uso final: especificações do etanol; motores E100; transporte, mistura e armazenamento de álcool;

⁹⁴ Pesquisador do CTBE (Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol). Disponível em: <<http://www.bioetanol.org.br/noticias/detalhe.php?ID=MzQz>>. Acesso em: 07/09/2012.

Entre 1990 e 2000

- Otimização do corte, carregamento e transporte da cana;
- Mapeamento do genoma da cana; transformações genéticas;
- Mecanização da colheita;
- Obtenção de excedentes de energia elétrica e venda para a concessionária;
- Avanços em automação industrial;
- Avanços no gerenciamento técnico (agrícola e industrial);
- A introdução dos motores *flex-fuel*.

Como indicadores desse processo de incorporação das inovações tecnológicas e modelos mais efetivos de gestão, os resultados obtidos no período, em São Paulo, indicam um aumento de produtividade da ordem de 33%, em toneladas de cana por hectare, de 8% em teor de açúcar, 14% na conversão dos açúcares na cana para etanol, e de 130% na produtividade da fermentação, medida em metros cúbicos de etanol por metro cúbico de reator dia.

A trajetória ascendente dos biocombustíveis, em especial o etanol, na estrutura da matriz energética contemporânea, guarda relação com variáveis de cunho tecnológico e político-institucional. O aspecto mais evidente, da perspectiva tecnológica, tem a ver com a atratividade que se reveste a alternativa de utilização de um combustível renovável, capaz de contribuir para a redução da emissão líquida de gases de efeito estufa. Tal atratividade, contudo, não é suficiente, em si mesma, para determinar a adoção ou não da nova tecnologia. Como qualquer inovação tecnológica de maior envergadura no campo da economia, o biocombustível afeta a estrutura do sistema produtivo estabelecido, refletindo-se na própria estrutura da sociedade e em seus padrões de consumo. (...) O principal papel das tecnologias, de um ponto de vista econômico, consiste em demarcar as diferentes formas de combinar fatores produtivos com vistas à produção de bens e serviços. Inovações tecnológicas ampliam o leque de alternativas técnicas – o que e como produzir – abertas à escolha dos agentes econômicos, ensejando oportunidades para ganhos de eficiência e de rentabilidade operacional (CARNEIRO e ARAÚJO, pp. 96 e 97, 2009).

Observa Macedo (2007a) que a natureza dos avanços tecnológicos no período demonstram que, inicialmente, as preocupações estavam focadas no aumento de produção. Nos anos subsequentes, a eficiência passou a ser mais importante (as garantias de preço não eram mais observadas). Numa terceira fase, o avanço foi nas técnicas gerenciais de produção, que tiveram como consequência uma redução significativa de custos, levando o etanol a uma situação em que praticamente não há subsídios para competir com a gasolina, considerando o petróleo a preços acima de US\$45 o barril.

Para Rodrigues (2010), a evolução do setor sucroenergético, com a chegada ao Brasil de grandes empresas de capital estrangeiro, investindo pesado na produção da agroenergia, vem mudando significativamente o cenário futuro de médio e longo prazo. A atividade sucroalcooleira foi, por séculos, de capital eminentemente nacional. Em pouco mais de três anos, 22% passou para o controle do capital estrangeiro, podendo chegar a 37% até 2015. Dreyfus, Bunge, Cargill, ADM, Tereos, Abengoa, Amyris e Renuka, fundos de investimento de diversas nacionalidades. Este novo ambiente indica que as multinacionais estão enxergando algo além do novo mercado interno, talvez um mercado global.

Tamanha internacionalização é acompanhada por forte consolidação interna, com grupos nacionais comprando outros, conseqüentemente diminuindo o número de atores neste setor. Empresas brasileiras, como a Odebrecht (através da ETH), além de importantes petrolíferas, como a Shell (associada à Cosan), a BP, a Total e a própria Petrobrás (também associada à Mitsui), entre outras, juntaram-se nesse novo cenário.

No entanto, para Alcarde *et al.* (2008), o mundo ainda não conhece um mercado mundial consolidado de biocombustíveis por uma razão básica: ainda são poucos produtores no mercado. É necessária a presença de novos *players*, além dos atuais produtores, para que o etanol se torne uma *commodity* reconhecida pelos países consumidores. Essas negociações envolvem o estabelecimento de um padrão técnico global, além da transferência de tecnologia entre as nações. Para especialistas da área, é preciso que cada país desenhe sua estratégia de investimentos. No caso do Brasil, uma delas vem sendo se aliar a outros potenciais produtores e consumidores.

É importante compreender como essa indústria está se modificando com o desenvolvimento da indústria da biomassa. Para Bomtempo (2010), a indústria está em efervescência na busca por melhores respostas, para se inserir no mundo futuro de baixo carbono. O autor faz uma comparação (quadro 23) entre o ambiente competitivo da indústria do etanol como se organiza hoje, e da indústria de biocombustíveis e bioprodutos do futuro.

Arenas	Etanol	Novos biocombustíveis e bioprodutos	Indústria integrada de biomassa
Estrutura industrial	Conhecida, mas sem evolução	Fluida	Em aberto, a ser formada
Estratégia competitiva	Posição	Inovação	Inovação
Tipo de mercado	<i>Commodity</i>	Diversificado, commodities e especialidades	Em aberto, a ser explorado
Estágio tecnológico	Maduro mas sem evolução	Laboratório/ piloto/ demonstração	Laboratório
Posição brasileira	Muito forte	Potencialmente forte, mas ainda fraca	Fraca

Quadro 23: Três diferentes arenas competitivas em biocombustíveis e bioprodutos
Fonte: Bomtempo 2010.

A competição na arena etanol se baseia no posicionamento de uma estrutura industrial conhecida. A competitividade brasileira pode ser mantida com o potencial ganho de produtividade do setor que ainda é expressivo na primeira geração, e com o avanço do etanol celulósico, poderá incrementar significativamente sua produção.

Segundo Bomtempo (2010), ao contrário da arena etanol, a arena “novos biocombustíveis e bioprodutos” está numa fase fluída, significando que a estrutura industrial encontra-se sem definição, e aberta às estratégias dos inovadores. Não há ainda produção comercial, e as tecnologias encontram-se, na maioria dos casos, em estágio de laboratório ou piloto. A terceira arena “indústria integrada de biomassa” traz boas oportunidades que dizem respeito não apenas ao desenvolvimento tecnológico (novos produtos/ processos), mas à própria moldagem da estrutura industrial (escala e escopo de produção) para os *players* que conseguirem se colocar como líderes da indústria.

A viabilidade de exploração destas oportunidades deve considerar as vocações regionais, a sustentabilidade e o mercado da cana-de-açúcar para outros fins que não o açúcar e álcool. Tais fatores, no entanto, são condicionados à complexidade tecnológica, à perspectiva de substituição de importações e ao padrão de competitividade do novo mercado, IEL/NC e SEBRAE, (2005).

A indústria tem crescido historicamente, com tecnologia externa, em particular no caso da tecnologia industrial. Assim, exceto algumas iniciativas relevantes em agronomia, a indústria é o que Pavitt denominou uma indústria “dominada pelos fornecedores”. A tecnologia de produção de etanol vem incorporada aos equipamentos e projetos de engenharia adquiridos de fornecedores especializados. As novas tecnologias – engenharia genética e novos processos para o etanol celulósico – são mais complexas e tendem a ser proprietárias. De acordo com a tipologia de Pavitt, a indústria de biocombustíveis do futuro tende a se aproximar de uma indústria tipo “*science based*”. A competição numa indústria baseada

em ciência exige uma capacidade interna de desenvolver, adaptar ou pelo menos participar do desenvolvimento tecnológico (BOMTEMPO, p. 2, 2010).

Na tentativa de construção de um ambiente favorável à inovação tecnológica, Pegorin e Andrade (2012) verificaram que, na cadeia produtiva do etanol de primeira geração, as usinas buscam parceria com universidades e centros de pesquisa, para obter melhorias no cultivo e produção industrial que diminuam o custo e o tempo do processo. Para a segunda geração, buscam tanto parcerias de universidades por intermédio de editais da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), como também se associam a outras empresas, como Petrobrás e Embrapa Agroenergia.

No Brasil, duas iniciativas são frequentemente mencionadas: o projeto Dedini Hidrólise Rápida (DHR) e, mais recentemente, a iniciativa da Oxiteno S.A. A primeira envolve um tradicional fabricante de equipamentos para o setor sucroalcooleiro que, em parceria com o Centro de Tecnologia Canavieira – CTC, a Fapesp, e um produtor de açúcar e álcool, que ao longo de 15 anos desenvolveu tecnologia de hidrólise, com patentes depositadas e instalação de uma unidade de demonstração da tecnologia (em operação desde 2004, com capacidade de 5 mil litros/dia, a partir de 50 t/dia de biomassa lignocelulósica da cana. (...) A segunda iniciativa, mais recente, envolve uma empresa petroquímica que está buscando parcerias para não apenas desenvolver plenamente a tecnologia de hidrólise ácida (da biomassa proveniente do bagaço e palha da cana), mas a implantação efetiva de uma biorrefinaria e o desenvolvimento de processo de hidrogenólise para substituição de fonte de matéria-prima de produto da nafta pelo etanol (BASTOS, p. 29, 2007).

As tecnologias de segunda geração permitirão aos produtores uma maior variedade no portfólio de produtos, agregando biobutanol, biodiesel e etanol de segunda geração, aos três principais produtos da indústria atual (etanol, eletricidade e açúcar). As atuais usinas de cana-de-açúcar serão, efetivamente, refinarias de biomassa, ou biorrefinarias, gerenciando este novo portfólio de produtos à luz das oportunidades do mercado mundial de energia (AMBRÓSIO, 2011).

Para o autor, os grandes desafios, para que ocorra esta transformação da indústria, podem ser descritos em alguns grandes blocos:

- Tecnologias: oportunidades no aumento das taxas de conversão de açúcares a biocombustíveis, no aumento da eficiência na produção, no uso das enzimas e no desenvolvimento de processos que permitam a reciclagem de insumos e microrganismos;
- Cadeia agroindustrial: na área agrícola, o aumento da produtividade da cana-de-açúcar, a recuperação econômica da palha como matéria-prima, a

redução dos custos logísticos agrícolas e a busca por variedades de cana e outras matérias-primas que permitam a extensão da safra. Na área industrial, o aumento da eficiência na extração e na conversão dos açúcares e a redução do consumo de água e de energia são fundamentais para elevar a competitividade e a sustentabilidade de toda a cadeia;

- Competências: a evolução da indústria de biocombustíveis tem demandado um grande número de profissionais de todas as áreas, especialmente em tecnologia, engenharia, agronomia, gestão e na operação direta dos processos produtivos.

Ernst & Young (2011), na série Brasil sustentável, analisando as perspectivas dos mercados de petróleo, etanol e gás, até 2020, identificou os 10 maiores desafios para o setor: (1) Déficit de capital humano, (2) Preocupação socioambiental, (3) Inovação tecnológica, (4) Desafios e custos operacionais, (5) Conteúdo local, (6) Falta de regra tributária específica [no caso do pré-sal], (7) Infraestrutura e gargalos logísticos, (8) Marco regulatório, (9) Volume de investimento, (10) Execução de projetos de capital.

Os *drivers* determinantes dos preços até 2020, segundo Ernst & Young (2011) são:

1. Ampliação da oferta de petróleo: de 2004 a 2010, a oferta no mundo foi relativamente constante (80 milhões de barris/dia). Sucessivas inovações nos processos de prospecção possibilitam a identificação de novos e mais profundos reservatórios;
2. Ampliação da capacidade produtiva de etanol: o consumo automotivo vem se ampliando desde 1980, a uma taxa de 5,6% ao ano no Brasil, e de 13,4% nos EUA. Novos processos de produção deverão se tornar comercialmente viáveis, reduzindo a pegada de carbono de sua produção;
3. Políticas de subsídios à produção de etanol: em alguns países, tem funcionado como garantia de competitividade, em face da gasolina e do etanol importados. Com a implantação dos mandatos que fixam a mescla, há uma garantia de mercado e os subsídios ficam caracterizados como apoio às condições locais de produção e barreira adicional ao etanol importado;
4. Medidas de eficiência e substituição energética: a intensidade energética vem se reduzindo, em razão de melhorias na eficiência

energética, substituição de combustíveis e mudanças em indústrias intensivas;

5. Potencial de crescimento macroeconômico: o crescimento econômico também se traduz em maior renda para as famílias, viabilizando um maior consumo de combustíveis e outros usos de energia;
6. Cenário cambial: a manutenção do dólar, como moeda fraca do comércio internacional, vem se mostrando crescentemente frágil, em função da deterioração dos fatores que garantiram a ascensão e manutenção da moeda ao status de reserva de valor, ao longo do século XX. Acredita-se que a perda de valor do dólar responda por uma fração dos aumentos de preços de *commodities* no mercado internacional, incluindo o petróleo;
7. Política de preços: a atual política de estabilização real dos preços internos e derivados de petróleo não repassa variações consideradas transientes, e reduz efetivamente a exposição da economia nacional a choque nos preços internacionais do petróleo.

Para tentar mitigar estes desafios, Araújo e Campanhola (2009) demonstram uma série de medidas de regulação genérica e de sentido orientativo que são praticadas pelo Estado brasileiro. Algumas são brevemente listadas abaixo:

- Ministério de Minas e Energia (MME)/ Empresa de Pesquisa energética (EPE)
 - Plano Nacional de Energia 2030;
 - Estudo do emprego de créditos de carbono em projetos de produção, e uso de biocombustíveis no Brasil, com base no Tratado de Kyoto;
 - Estudos sobre projeções da demanda nacional de álcool, expectativas sobre a participação do etanol brasileiro no mercado mundial e planejamento da oferta de bioetanol;
 - Desenvolvimento de metodologia de previsão da demanda de bioetanol no mercado brasileiro, para curto e médio prazo;
 - Acordos internacionais com China, Guiné-Bissau, Venezuela, Peru, Quênia;
- Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro)
 - Padronização internacional do Bioetanol (Brasil/EUA);

- Produção e Desenvolvimento de Material de Referência Certificado (MRC) para o Álcool Combustível e Biodiesel;
- Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC)
 - Projetos no setor automotivo;
 - Projetos de aumento de competitividade da indústria;
 - Elaboração do Programa Industrial, Tecnologia e de Comércio Exterior (PITCE) e da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) voltados para os Biocombustíveis;
- Presidência da República/ Casa Civil
 - Apoio financeiro a projetos de pesquisa da Embrapa;
 - Padronização das normas técnicas para evitar barreiras tarifárias e não tarifárias;
 - Cooperação tecnológica bilateral. No plano multilateral, tratar os biocombustíveis como *commodities*;
 - Diretrizes do Governo Federal para os Biocombustíveis;
 - Estímulo à pesquisa e desenvolvimento do bioetanol celulósico (R\$ 430 milhões entre 2007-2010);
 - Construção de um planejamento estratégico para o setor, com os produtores (cana, álcool e açúcar);
 - Construção do álcoolduto Senador Canedo (GO) e São Sebastião (SP);
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)
 - Elaboração do Plano Nacional de Agroenergia (MME, MDIC, MAPA, MCT, Embrapa);
 - Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar;
 - Levantamento da safra de cana-de-açúcar;
 - Estudo prospectivo para o mercado de produtos do setor sucroalcooleiro;
 - Estudo prospectivo para micro destilarias;
- Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT)
 - Ações de fomento e apoio/estudos;
 - Aviação a álcool e flex;
 - Biotecnologia e Biofábrica;
 - Reforma de Bioetanol para H2;
 - Pequenas Usinas de Álcool;
 - Hidrólise Enzimática;

- Redes de P&D&I;
 - Compactação, Combustão, Gaseificação;
 - Geração de energia, utilizando bagaço e palha de cana;
 - Capacitação do Laboratório do CTA;
 - Pesquisa em agronegócio e genética;
 - Produção de bioetanol no Brasil;
 - Projeto piloto para produção *in vitro* de mudas de cana livre de doenças;
 - Fixação biológica de nitrogênio;
 - Entendimentos com diversos países, no sentido de promover a cooperação científica e tecnológica em biocombustíveis, em particular o bioetanol com Estados Unidos, Reino Unido, Alemanha, França, Japão e outros;
 - Rede de PD&I para desenvolvimento do agronegócio e para melhoramento genético de variedades de cana e projetos demonstrativos;
 - Apoia à formação de redes de PD&I: Redes de células: PEM e Óxido Sólido; Rede de Produção de H₂ (incluindo reforma de bioetanol);
 - Rede de Sistemas;
 - Rede de Utilização;
 - Formação de RH e eventos;
- Embrapa Agroenergia
 - Desenvolvimento de tecnologia agronômica e agroindustrial para a competitividade das cadeias produtivas de agroenergia;
 - Desenvolvimento de novas variedades de plantas hulhíferas de alta produtividade e apropriadas ao cultivo pela agricultura familiar e cana-de-açúcar para novas fronteiras;
 - Desenvolvimento de novos processos e produtos para aproveitamento dos coprodutos (glicerina, torta, farelo etc.), obtidos na produção do biodiesel em pequena, média ou grande escala;
 - Desenvolvimento de processo de produção de álcool, a partir de material celulósico ou lignocelulósicos, por meio da hidrólise;
 - Processos alternativos para extração do álcool do vinho da cana-de-açúcar, com o intuito de redução do consumo energético;
 - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)

- Financiamento de diversos elos da cadeia produtora de bioetanol, tais como: plantio da cana-de-açúcar, aquisição de máquinas e equipamentos, desenvolvimento tecnológico, armazenagem, financiamento da produção de energia através da queima de bagaço de cana.

O desenvolvimento de uma infraestrutura, que viabilize a construção de conhecimento e difusão da inovação tecnológica, exige a criação de políticas públicas que financiem/estimulem a pesquisa básica, e aplicada à cadeia produtiva da cana-de-açúcar. Nesse sentido, as medidas de regulação genérica e de sentido orientativo praticadas pelo Estado brasileiro apontam nessa direção.

Universidades, centros de pesquisa, empresas na área de bens de capital, insumos e álcoolquímica, na posição de desenvolvedores. BNDES, MCT, atuam como investidores que entram com os recursos necessários às pesquisas. Outros assumem o papel de difusores de tecnologia, como a ÚNICA (PEGORIN e ANDRADE, 2012). Os referidos autores apresentam uma síntese da tipologia da inovação no setor sucroenergético (quadro 24), demonstrando os principais elementos das redes de inovação tecnológica no setor sucroenergético em São Paulo: nós, posições, conteúdos, fluxos e ligações.

Os principais atores de inovação em redes (Corresponde aos pontos e posições das redes)	O que é inovado (Principais inovações, corresponde ao conteúdo das redes)	Tipologia da inovação	Há investimento, interesse ou participação de agentes do mercado estrangeiro?	Fluxo das redes	Como a tecnologia de inovação é transferida ?	Processos de Ligação
Universidades: Unicamp Esalq/USP UFSCar RIDESA UFRJ (COPE) USP UNESP Usinas e Grupos: - Cosan (desenvolve e absorve); - Grupo Balbo (desenvolve e absorve) - São Martinho (desenvolve e absorve); - BH (desenvolve e absorve); - Usina Jacta (desenvolve e	Mecanização (radical e incremental); Vinhaça (radical e incremental); Segunda geração e com enzimas (radical); Desenvolvimento de variedades (incremental); Co-produtos (radical); Cogeração (radical); Biorrefinaria (radical)	Há Redes abertas Há Redes Fechadas Há Inovações Abertas Há inovações fechadas, embora poucas. Mas um exemplo é o grupo Balbo que é sempre bem fechado e não costuma	Sim: São interessados que estão buscando transferência tecnológica: países da África e entidades governamentais (Police makers) de diversos países. São exemplos de interessados buscando fornecer ou absorver conhecimento e/ou tecnologias nas organizações	Conhecimento Tecnológico Recursos Materiais Recursos Financeiros	Patentes Seminários Reuniões Técnicas Licenciamentos Compra de bens de capital.	Parcerias de Pesquisa. Pesquisa encomendada. Joint Ventures. (Todos regidos por contratos que determinam o grau de sigilo)

<p>absorve) - Usinas pequenas que tem estratégia defensiva e imitadora (absorvem).</p> <p>Investidores:</p> <p>MCT e ligados a ele o CNPq e a FINEP; BNDES FAPESP</p> <p>Centros de Pesquisa:</p> <p>IAC CTC CTBE CENPS (Petrobras)</p> <p>Empresas Públicas Desenvolvedoras</p> <p>Petrobras Embrapa Agoenergia (Embrapa)</p> <p>Empresas Privadas Desenvolvedoras de Tecnologia:</p> <p>Dedini Oxíteno Jonh Deer Brasken Amyris Cana Vialis</p> <p>Difusores:</p> <p>UNICA Desenvolvedores de tecnologia em geral</p>		<p>abrir as inovações que desenvolve sozinho.</p> <p>Há inovações sistêmicas. Exemplos: segunda geração, mecanização.</p> <p>Há inovações radicais e incrementais</p>	<p>e/ou redes existentes no país: Amyris, Brasken e Shell, entre outros.</p>			
--	--	---	--	--	--	--

Quadro 24: Tipologia da Inovação no Setor Sucroenergético
Fonte: Pecorin e Andrade (2012).

A lei da inovação, os fundos setoriais para o desenvolvimento de pesquisas com recursos repassados pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), linhas de financiamento do BNDES, o plano de agroenergia, dentre outros, podem favoreceram o construção de uma cadeia produtiva, tornando o Brasil principal referência mundial em etanol.

Contudo, segundo Ambrósio (2011), a conversão de materiais renováveis, em substituição aos recursos fósseis, é um dos maiores desafios para os próximos 50 anos, cujos líderes serão empresas e economias que viabilizem tecnologias alternativas à

economia baseada no petróleo. As atuais refinarias integradas de petróleo foram também resultado de uma longa evolução que exigiu mais de 50 anos. A figura 23 apresenta um esquema comparativo entre uma refinaria de petróleo e uma biorrefinaria.

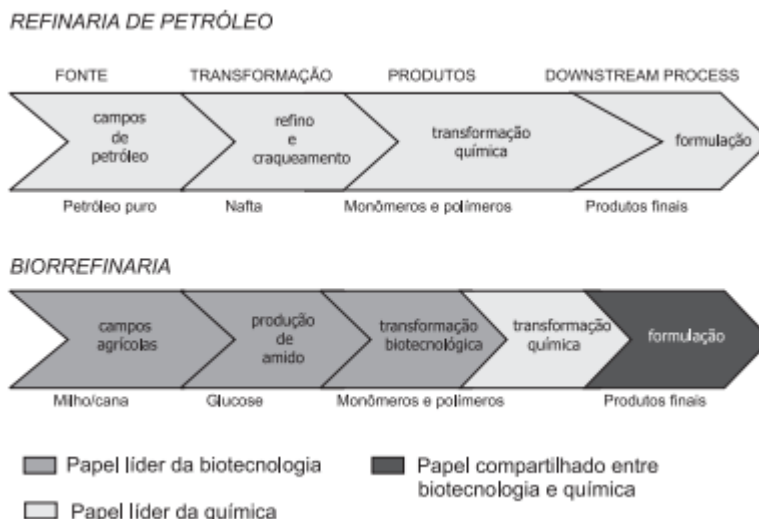


Figura 23: Esquema comparativo – Refinaria de Petróleo e Biorrefinaria
Fonte: Roquette (2006) *apud* Bastos (2007)

O conceito de biorrefinaria ainda não está claro. O National Renewable Energy Laboratory (NREL) do Departamento de Energia dos Estados Unidos a define como: “A biorrefinaria é uma instalação que integra os processos e equipamentos de conversão de biomassa para produzir combustíveis, energia e produtos químicos, a partir da biomassa, maximizando o valor de biomassa e minimizando os resíduos.” (NATIONAL RENEWABLE ENERGY LABORATORY, 2011). Compreende, ainda, um conceito em aberto, que admite muitas visões, seja de matérias-primas, seja de tecnologias (COUTINHO, p. 105, 2011).

Para Coutinho (2011), pode-se esperar que a biorrefinaria envolva basicamente três grandes áreas:

- Produção da biomassa propriamente dita (milho, cana-de-açúcar, sorgo, beterraba, capim elefante, etc.);
- Tratamento desta biomassa (moagem, pirólise, torrefação, gaseificação, hidrólise enzimática, etc.), com vistas a resolver problemas logísticos e/ou disponibilizar o constituinte básico que será convertido na etapa seguinte;
- Conversão (fermentação ou processos químicos convencionais: oxidação, redução, etc.) em energia, biocombustíveis e bioprodutos.

Por sua vez, as tecnologias desenvolvidas no setor sucroalcooleiro devem, além de buscar maior produtividade, mostrarem-se como ferramentas eficientes para mitigar ou

diminuir os impactos causados pela atividade sucroalcooleira. Pois a busca por um caminho de inovação que coadune interesses econômicos, sociais e ambientais pode determinar o nível de sustentabilidade e o uso do bioetanol de cana-de-açúcar, como fonte de energia (PEGORIN e ANDRADE, 2012).

Para Rodrigues (2010), isso faz toda a diferença. Com 8 milhões de hectares cultivados com cana, existe espaço para pesquisa em ganhos de produtividade. Quaisquer 10% a mais de produção por hectare, representam mais 800 mil hectares entrando em produção. “Imagine-se, então, ganhos de 25%, 30%, que são perfeitamente possíveis”. Ainda segundo o autor, as rotas tecnológicas serão definidas por questões emergentes, dentre elas:

- O etanol pode ser produzido, a partir da fermentação de outros açúcares, e não somente a sacarose. Variedades mais ricas em outros açúcares podem aumentar muito a produtividade de etanol por hectare;
- A cogeração de energia elétrica, a partir do bagaço, também aponta para a busca de novas variedades mais fibrosas;
- O corte mecanizado, por sua vez, exige variedades mais eretas, para facilitar a operação da colheita, barateando-a significativamente;
- Novas áreas hoje ocupadas com pastagens que poderão ser plantadas com cana, e se localizam em regiões menos chuvosas, exigem variedades mais resistentes à seca;
- A resistência a pragas (caso da Broca gigante, recém introduzida na região Sudeste) e doenças (como a ferrugem laranja), que destroem os canaviais, será buscada, inclusive com variedades transgênicas;
- A transgenia e o melhoramento genético também servirão para desenvolver variedades menos exigentes em fertilizantes, que fixem o nitrogênio no solo (como já se conseguiu com a soja, através da inoculação de bactérias especializadas), em variedades que otimizem a absorção de nutrientes, usando também a nanotecnologia;
- Novas máquinas colheitadeiras serão desenvolvidas; sistemas de transporte serão adaptados.

Entretanto, alerta Coutinho (2011) que outros pontos devem ser levados em consideração, pois afetam o setor em particular. O primeiro deles é uma cultura de baixa preocupação com aspectos de saúde, segurança e meio ambiente. Por conseguinte, o autor

acredita ser difícil que produtos, que envolvam processos perigosos ou produtos tóxicos, possam ser incorporados às biorefinarias.

O segundo é a busca por sinergias. O setor produz apenas sete ou oito meses por ano. A utilização de biomassas complementares ou de novas fontes pode significar um relevante aumento de competitividade. Obviamente, alinhado à disponibilidade de terra e aos custos de logística. Custos que, na atualidade, já limitam a capacidade instalada nas usinas do País.

A indústria de biocombustíveis do futuro será provavelmente mais ampla que a indústria de etanol e biodiesel, como conhecemos hoje. Nesse sentido, a competitividade para a cadeia do etanol brasileiro, em face da nova arena de competição entre os novos biocombustíveis/ bioprodutos e a indústria integrada de biomassa, deverá segundo a direção do Polo Nacional de Biocombustíveis ESALQ –USP⁹⁵ estar assentada em quatro pilares estratégicos: construção de mercados globais, expansão da capacidade de sustentabilidade–redução de barreiras técnicas, remoção dos gargalos de infraestrutura como nos setores de transporte, armazenagem, distribuição, e da inovação tecnológica

Nesse sentido, em que medida as certificações ambientais podem contribuir para a competitividade da cadeia do etanol brasileiro?

4.2 MATRIZ SWOT DO ETANOL BRASILEIRO

A matriz SWOT é uma ferramenta gerencial utilizada para informar, aos tomadores de decisão, os fatores determinantes ou críticos de uma determinada situação em estudo. Seu objetivo é o da redução de incertezas e auxiliar na formulação de estratégias, explicitando os fatores que poderão influenciar o sucesso de um projeto.

É um tipo de análise bastante simples, desenvolvida inicialmente dentro do ambiente corporativo, para verificar a posição estratégica no ambiente em questão. A técnica é creditada a Albert Humphrey, que liderou um projeto de pesquisa na Universidade de Stanford, nas décadas de 1960 e 1970, usando dados da revista Fortune, das 500 maiores

⁹⁵ Disponível em:

http://www.forumcampinas.org.br/2011/forum/2008/seminario1_2008/Energia_Competitividade_%20e_%20inovacao_%20tecnologica.pdf . Acessado em: 15/09/2012

corporações, e atualmente pode ser utilizada na formulação de políticas públicas e em estudos de Análise Ambiental Estratégica.

O termo SWOT é uma sigla oriunda do inglês **Strengths** (Forças), **Weaknesses** (Fraquezas), **Opportunities** (Oportunidades), **Threats** (Ameaças). A figura 24 representa graficamente a matriz.

		Análise Externa	
		Oportunidades	Ameaças
Análise Interna:	Pontos fortes	Política de ação ofensiva ou Aproveitamento: Área de domínio da empresa 1	Política de ação defensiva ou Enfrentamento: Área de risco enfrentável 2
	Pontos fracos	Política de manutenção ou 3 Melhoria: Área de aproveitamento potencial	4 Política de saída ou Desativação: Área de risco acentuado

Figura 24: Matriz SWOT
 Fonte: Domínio público da rede mundial de computadores

Esta ferramenta analisa o cenário em ambiente interno (forças e Fraquezas) e ambiente externo (Oportunidades e Ameaças). As forças e fraquezas são determinadas pela posição atual da corporação ou da política pública em estudo, e se relacionam a fatores internos. Já as oportunidades e ameaças são antecipações de futuro e estão relacionadas a fatores externos.

O ambiente interno, em tese, pode ser controlado, uma vez que ele é o resultado das estratégias de atuação definidas pela organização. No entanto, o ambiente externo está totalmente fora do controle da organização, mas apesar de não ter o poder de controlá-lo, deve conhecer e monitorar como forma de aproveitar as oportunidades e evitar as ameaças.

Dois estudos realizados, em 2009 e 2007, apresentam a matriz SWOT para a cadeia produtiva da cana. O primeiro, realizado pelo CGEE (2009), feito para os seguintes fatores ambientais: Impactos na qualidade do ar, Suprimento e qualidade da água, Ocupação do

solo e biodiversidade, Preservação dos solos agrícolas, e Uso de defensivos agrícolas e fertilizantes (figura 25).

Forças (Strength)	Fragilidades (Weakness)
Nenhuma ou pouca necessidade de irrigação.	Alterações estruturais do solo (perdas de água, nutrientes, solo, salinização e acidez).
Reutilização/reciclagem de grande parte da água utilizada.	Alta captação de água
Há a legislação de controle e proibição da prática da queima.	Poluição atmosférica (poluentes e fuligens): queimadas e mecanização agrícola
Maior preservação do solo em relação a outras culturas.	Falhas de fiscalização (queimadas e vinhoto)
Disponibilidade de terras.	Compactação do solo
Uso controlado do vinhoto.	Salinização e contaminação dos lençóis e mananciais (vinhoto, fertilizantes e defensivos agrícolas)
Menor uso de defensivos/fertilizantes em relação a outras culturas (reciclo integral dos efluentes industriais e pesquisa)	Enxurradas e assoreamento
	Fragmentação de habitats e redução da biodiversidade
Oportunidades (Opportunities)	Ameaças (Threats)
Plantio direto	Efeitos cumulativos do solo e de implementos agrícolas, depleção de recursos hídricos.
Uso de ETC's	
Agricultura de precisão	Aumento do uso de defensivos agrícolas e de fertilizantes inorgânicos.
TI	
Corredores de Biodiversidade	Aumento do uso de água.
Redução da coleta, uso e lançamento de água	Aumento da demanda por irrigação em áreas com déficit hídrico.
Melhoramento genético	
Hidrólise enzimática e ácida	Riscos de degradação e queima de áreas de reserva;
Concentração térmica e biodigestão do vinhoto	

Figura 25: Análise SWOT da cadeia produtiva da cana
Fonte CGEE (2009)

O segundo, realizado por Neves e Conejero (2007), apresenta o campo das oportunidades e ameaças no ambiente político-legal, econômico e natural, sociocultural e no ambiente tecnológico (quadro 25). Já para o campo dos pontos fortes e fracos, os autores o subdividem em: inovação/pesquisa/produção, comunicação, distribuição e logística, capacitação, e finalmente, em coordenação institucional (quadro 26).

	Político-legal	Econômico-natural	Sociocultural	Tecnológica
	<ul style="list-style-type: none"> - crescimento do mercado de créditos de carbono - melhorar a questão tributária e melhorar a questão dos juros - proibição da queimada gerando mais energia nas usinas - desenvolvimento e interiorização no Brasil, com o avanço dos novos projetos para novas áreas de pecuária - adição de combustível etanol nos outros países, substituição do MTBE usado na gasolina e para cumprir agenda ambiental - maior aliança com os EUA visando obter preferência para a importação, para não concorrer com a produção de alimentos - adição de etanol no combustível utilizado na frota nacional 	<ul style="list-style-type: none"> - crescimento da frota flex fuel (aumento da renda da população) - exportação da tecnologia e usinas com o investimento no etanol e açúcar fora do Brasil - crescimento do consumo de açúcar (produtos/ alimentos que usam açúcar) - preço alto do petróleo - investimento internacional no Brasil (queda do risco Brasil) - quebras de produção em outros países (milho nos EUA, beterraba na Europa, cana-de-açúcar na Índia, Tailândia e Austrália) gerando oportunidades - concentração industrial e na produção (terras) - profissionalização do setor (práticas de governança corporativa, abertura de capital das usinas) - crescimento de populações e enriquecimento (China e Índia) aumentando o consumo - cana precisa de rotação de cultura, gerando aumento na produção de alimentos nas áreas de renovação - disponibilidade de terras para expansão do setor no Brasil - balanço energético e de carbono positivo perante outras culturas em outros países - integração vertical para distribuição de álcool 	<ul style="list-style-type: none"> - consciência do aquecimento global - pressão internacional contra o avanço do biocombustível em áreas de produção de alimentos (levando à importação de combustível do Brasil ao invés de produzir o próprio) - migração das pessoas para grandes cidades (China) demandando alimentos prontos - comunicação internacional: etanol de cana como "o combustível sustentável" 	<ul style="list-style-type: none"> - novas tecnologias aprimorando os automóveis flex fuel - mecanização da colheita - geração ou ampliação do uso da cana (biobutanol, hidrólise - etanol a partir da palha e bagaço) - modificação genética da cana - uso de satélites e agricultura de precisão - pesquisa em fertilizantes (variedades que usem menos fertilizantes) - uso intensivo de biofertilizantes (vinhaça) - integração usina de biodiesel e açúcar e álcool - eficiência energética (carros híbridos, redução do peso dos automóveis) e energia renovável (álcool)
Oportun.				
	<ul style="list-style-type: none"> - inexistência de legislação para padronização visando à exportação (no mercado mundial) - proibição da queimada inviabilizará algumas áreas (maior ou menor impacto em usinas diferentes) - legislação ambiental - lobby do petróleo e dos produtores americanos de milho e etanol - ambiente legal (quebra de contratos, lentidão na justiça, burocracia, etc.) - falta de estoques reguladores 	<ul style="list-style-type: none"> - surgimento de novos concorrentes internacionais (Canha) - falta capacidade fabril para expansão (máquinas e equipamentos) do setor - redução do preço do petróleo - doenças ou pragas - variação climática trazendo redução da área disponível - valorização do real - custo dos insumos (fertilizantes principalmente) - concentração da venda de etanol a poucos grandes mercados (EUA) ou empresas (ex. Petróbrás) - processo inflacionário em produtos alimentícios 	<ul style="list-style-type: none"> - imagem do emprego da cana na colheita - imagem ocupação de terra gerando fome - imagem da "monocultura" - crescimento das ONGs com propósitos construtivos e destrutivos - exigência de certificação socioambiental extremamente rígida 	<ul style="list-style-type: none"> - produtos substitutos ao açúcar ou álcool - ganhos tecnológicos nos concorrentes da cana (milho e outros) - novas tecnologias geradoras de energia mais competitivas - crescimento da frota a diesel ou à gás natural - infra-estrutura deficiente para escoamento da produção em novas fronteiras agrícolas
Ameaças				

Quadro 25: Resumo das oportunidades e ameaças
Fonte: Neves e Conejero (2007)

	Inovação/ pesquisa/ produção	Comunicação	Distribuição e logística	Capacitação	Coordenação e institucional
Pontos fortes	<ul style="list-style-type: none"> - tecnologia <i>flex fuel</i> - cana é imbatível em custo (milho e beterraba) - capacidade da indústria madura e grande - capacidade de áreas novas - não está no sistema de alimentos - variedades de cana 	<ul style="list-style-type: none"> - imagem de combustível verde, gerador de emprego, ambiental, exportação, desenvolvimento regional e combustível renovável - publicidade "gratuita" 	<ul style="list-style-type: none"> - redes de postos (32 mil no País) - logística interna, - presença da Petrobras 	<ul style="list-style-type: none"> - base de capacitação (universidade e institutos de pesquisa) é excelente - técnicos renomados - profissionalização 	<ul style="list-style-type: none"> - Consecana (contratos) - diversidade de perfis empreendedores levando a ambiente rico (geração de idéias e discussão)
Pontos fracos	<ul style="list-style-type: none"> - pouco investimento em pesquisa (foco foi dado ao biodiesel) - colheita manual e o aspecto humano - prática da queimada - legislação trabalhista - rentabilidade do elo fornecedor 	<ul style="list-style-type: none"> - baixa capacidade de antever problemas e coordenar a reação - problema de imagem da mão-de-obra na colheita, usineiro, monocultura, queimada e poluição, - comunicação do setor ainda incipiente 	<ul style="list-style-type: none"> - logística para a exportação - necessidade de venda para distribuidores = "passeio do álcool" - custo da distribuição: custo Brasil 	<ul style="list-style-type: none"> - insuficiência de pessoal ante o crescimento - poucos centros de capacitação técnica - pouca coordenação nas organizações que oferecem capacitação (institutos de pesquisa e universidades) 	<ul style="list-style-type: none"> - flutuação do preço do álcool - representação de fornecedores no aspecto quantitativo - aparente falta de planejamento coordenado - diversidade dificultando a coordenação - baixa capacidade de ação coletiva

Quadro 26: Resumo dos pontos fortes e fracos por área estratégica
Fonte: Neves e Conejero (2007)

Ambos os estudos apresentam aspectos bastante consagrados na literatura. No caso do estudo do CGEE (2009), sinaliza apenas a questão ambiental, esboçando, como fraquezas, alterações estruturais do solo, poluição atmosférica, fragmentação de habitats e redução da biodiversidade. Como oportunidades, o plantio direto, o melhoramento genético, a hidrólise enzimática e ácida, disponibilidade de terra e uso controlado do vinhoto; como força, e como ameaças, o aumento do uso de defensivos agrícolas, de fertilizantes inorgânicos, depleção de recursos hídricos, etc.

O estudo de Neves e Conejero (2007) apresenta, como oportunidades, a reaproximação com os EUA, a adição de etanol nos combustíveis fósseis em outros países, o crescimento da frota *flex* no País, o crescimento do consumo de açúcar, o investimento internacional no Brasil, a geração de tributos e empregos, o crescimento da preocupação das pessoas com relação ao meio ambiente, a mecanização da colheita, a modificação genética, entre outros. Como ameaças, o perigo das barreiras ambientais, o surgimento de novos concorrentes internacionais, a imagem da monocultura, etc.

Para os pontos fortes, Neves e Conejero (2007) apresentam a capacidade de uma indústria madura, a inclusão de novas áreas, a imagem de um combustível verde e gerador de empregos, uma base de capacitação de pessoal excelente. Nos pontos fracos, citam a colheita manual e o aspecto humano, a legislação trabalhista, problemas de imagem da mão de obra na colheita, usineiro, monocultura, a logística de exportação, insuficiência de pessoal, ante o crescimento e baixa capacidade de ação coletiva, dentre outros.

De fato, a cadeia produtiva da cana-de-açúcar no Brasil é bastante estruturada. O País domina todos os estágios da tecnologia de produção (1ª geração). As vantagens da produção são decorrentes de importantes avanços tecnológicos pelos quais passou a cultura da cana, ao longo de sua história recente.

Entretanto, os dois estudos não expressaram, com o relevo necessário, os aspectos sociais da atividade, sobretudo, das relações de trabalho. Área que, no entender desta pesquisa, reside o maior ponto de fragilidade, e que expõe a atividade a riscos significativos.

É justamente o processo contraditório da modernização do setor que, por um lado, promove a melhoria ambiental com a eliminação das queimadas; e por outro, exerce uma pressão sobre os cortadores que permaneceram no trabalho por novas metas de corte. Estes trabalhadores, em razão do possível desemprego (por falta de qualificação), passam a empreender uma maior concorrência entre si para permanecerem no trabalho. O que, no dizer de Mendonça *et. al.* (2012), a mecanização foi a principal consequência desse processo que, paradoxalmente, aumentou os casos de super exploração do trabalho.

Um exemplo de tal estratégia é a imposição de uma produtividade diária mínima em toneladas de cana, que deve ser atingida pelos trabalhadores, caso desejem se manter em seus postos de trabalho. Quando não conseguem atingir a média diária estipulada pela usina para a qual trabalham, os cortadores de cana são demitidos (GUAINAIS, 2011).

4.3 DESAFIOS E SUPERAÇÕES

O conhecimento brasileiro construiu a tecnologia da transformação de cana-de-açúcar em etanol, em plena à crise do petróleo de 1974, o advento do Proálcool fez diminuir a dependência das importações de petróleo, e viabilizou ao setor outra alternativa de produção além do açúcar, em função da queda do preço, em 1974. Entretanto, a questão é

que, desde 2000, o volume produzido de etanol evoluiu lentamente, sendo superado pelos Estados Unidos (gráfico 08), que, hoje, produz atualmente o dobro do Brasil.

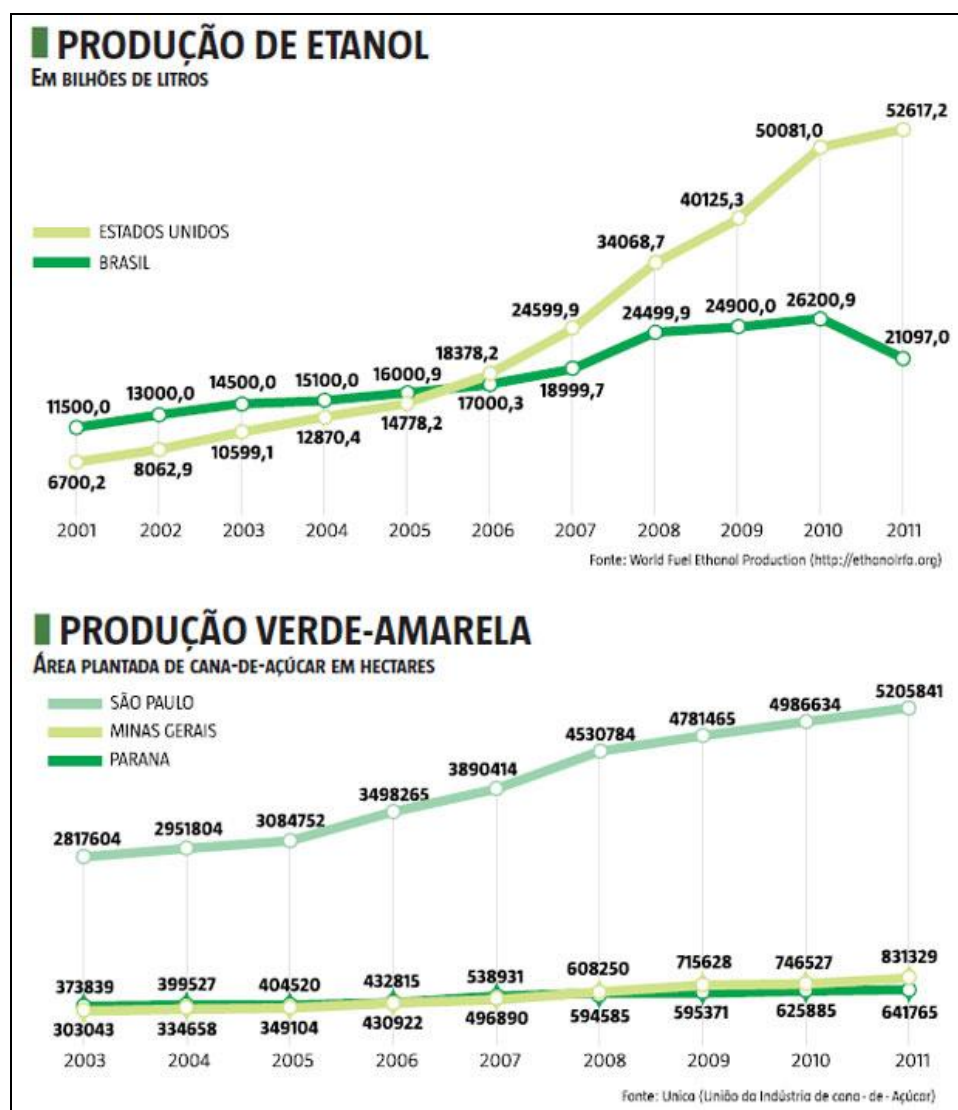


Gráfico 08: Produção de etanol Brasil/ EUA e área plantada no Brasil
Fonte: Unica

Para suprir demandas dessa área é necessário produção de conhecimento avançado e know-how em pesquisa e desenvolvimento, entretanto, ao se deparar com o gráfico acima, percebe-se o entrave que é a falta de domínio suficiente de etapas críticas da tecnologia, na escala industrial.

Os Estados Unidos investem US\$ 1,5 bilhão por ano em pesquisa para obtenção da tecnologia de produção do etanol de celulose, que além de aumentar a produtividade por hectare, possibilita a utilização de outras plantas e até mesmo de madeira como matéria-prima. O Brasil precisaria investir quinze vezes mais do que os atuais US\$ 100 milhões anuais para se igualar aos EUA (COMISSÃO DE MINAS E ENERGIA, p. 29, 2008).

Segundo Fava Neves⁹⁶, nos EUA, o programa de combustíveis renováveis usando o etanol de milho, visivelmente menos competitivo que o etanol de cana, cumpriu o seu papel na busca por segurança energética. O país possui uma política pública clara, estratégica e bem desenhada. Para o referido autor, ganhou a sociedade americana, que com o etanol de milho, gerou trabalho e produção, interiorizou desenvolvimento, criou empregos e tributos, produziu internamente combustível renovável, reduziu sua dependência de importação de petróleo.

Como destaca o especialista em energia Clóvis Zapata⁹⁷, do Centro Internacional de Políticas para o Crescimento Inclusivo (ligado às Nações Unidas), o Brasil investiu pouco em tecnologia de segunda geração para a produção de álcool e biodiesel, quando se considera os investimentos feitos por europeus e americanos para extrair álcool da celulose. O que se torna contraproducente, não investir maciçamente em pesquisa, desenvolvimento e agregação de valor. Os números apresentados no subitem impactos econômicos demonstram a importância do setor sucroenergético.

Outras questões estratégicas circundam o setor sucroalcooleiro, para Pinheiro Lima⁹⁸, o setor apresenta déficit de mão-de-obra especializada em funções das mais diversas como, por exemplo, operadores de colheitadeiras, tratoristas, mecânicos, soldadores, eletricitas. Segundo Pinheiro Lima, o País tem potencial para chegar a 2025, produzindo 250 bilhões de litros anuais de etanol. Para que isso aconteça, terá de construir mil novas destilarias, gerando mais de 9 milhões de empregos e, conseqüentemente, aumentando o PIB em 13%. Serão necessários investimentos maciços em tecnologia, e formação de mão de obra qualificada (nos níveis básico, médio, superior e técnico).

Por outro lado, nesse cenário, a manutenção da competitividade do etanol, tanto no âmbito doméstico quanto no internacional, exigirá uma reorientação do perfil da infraestrutura logística, disponível para a movimentação de etanol, com destaque para a construção de dutovias dedicadas para permitir que o Brasil se torne, em futuro próximo, o principal *player* do mercado internacional de etanol (MILANEZ *et. al.*, 2010). Para tanto, o atual modelo, concentrado no transporte rodoviário, terá de ser gradativamente substituído

⁹⁶ Disponível em: <http://www.revive.com.br/blog/marcos-fava-neves/post/o-naufragio-do-etanol-de-cana-e-maior-vergonha-do/> . Acesso em: 13/04/2013.

⁹⁷ Relatório de impacto das atividades do Centro Internacional de Políticas para o Crescimento Inclusivo (IPC-IG) na mídia brasileira entre dezembro de 2010 a junho de 2011. PNUD. Disponível em: <http://www.ipc-undp.org/pressroom/files/ipc599.pdf> . Acesso em: 13/04/2013.

⁹⁸ Marco Aurélio Pinheiro Lima, diretor do Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE). Disponível em: <http://www.bioetanol.org.br/noticias/detalhe.php?ID=MTUx> . Acesso em: 08/09/2012.

pelo dutoviário e, secundariamente, pelo ferroviário e aquaviário. O que, por sua vez, exigirá novos embates ambientais, e ainda mais mão de obra qualificada.

No jogo de harmonização entre os objetivos sociais, ambientais e econômicos. Os objetivos sociais são primordiais, e o desenvolvimento é, antes de tudo, o problema da inclusão social de todos a trabalho decente.

Nesse ponto, é importante destacar que, para combater as desigualdades sociais e promover a dignidade da pessoa humana, deve-se reconhecer a indissociabilidade dos problemas ambientais e sociais. O desafio que se coloca é atacar simultaneamente a questão ambiental e o problema do déficit crônico de oportunidades de trabalho decente e as desigualdades sociais. Se não partirmos para um ciclo de desenvolvimento, com base na agricultura familiar, o que teremos não será a biocivilização, mas uma produção de agroenergia amplamente mecanizada e favelas apinhadas de ex-agricultores (SACHS, 2005).

O foco deste estudo está na necessidade de se compreender a complexidade do tema (produção de etanol de cana), e a necessidade de diferentes ações, que impulsionem a superação de problemas e estigmas que circundam sua produção, verificando se os padrões de certificação ambiental exigidos pela União Europeia são condição suficiente para a promoção do desenvolvimento sustentável do setor em São Paulo.

5 RESULTADO DA PESQUISA

A partir da análise das respostas fornecidas pelo conjunto dos seis atores (apêndice c) às perguntas: (i) Quais os impactos que os Sr(a) identificam no setor? (ii) Quais os objetivos e benefícios da certificação ambiental? (iii) Que limitações possuem as certificações ambientais? e, (iv) Quais são as estratégias de desenvolvimento tecnológico para manter o protagonismo brasileiro na produção do etanol? construiu-se a Matriz *SWOT* do setor.

	Usinas + Cadeia de Custódia + Representantes. Patronais	Ongs + Pesquisadores	Instituições de governo
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Alinhamento com o modelo do negócio; • Entrada no mercado Europeu; • Melhoria da imagem da empresa; • Aumentar da receita e renda dos municípios; • Prêmio no produto; • Diferenciação de produtos; • Reconhecimento da adoção de melhores práticas; • Investimento em infraestrutura; • Participação do etanol na matriz energética (produção de energia elétrica); • Parcerias com institutos de pesquisa no País de fora dele • Etanol de segunda geração; • Desenvolvimento do comércio local; • Melhoria e adaptação de tecnologia disponível; • Cogeração; • Investir em pesquisa e desenvolvimento; • Desenvolvimento de subprodutos/ coprodutos mais rentáveis; • Desenvolvimento local sustentável; • Melhoria da qualidade de vida das regiões; • Disponibilidade de sua expansão em áreas degradadas; • Redução do desemprego. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa & Desenvolvimento de novas variedades e novos produtos; • Etanol de segunda geração; • Intermediação nas relações de mercado; • Melhorar a imagem; • Acesso a mercados internacionais; • Cogeração; • Bioindústria; • Estimular a adoção de uma política ambiental; • Protocolo Agroambiental de São Paulo; • Diferente da soja ou da pecuária, a cultura da cana não é de desmatamento nem de conversão de sistemas naturais; • Aumento da fiscalização melhora as relações de trabalho; • Mudar o paradigma das relações de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrar o etanol como um combustível menos poluente; • Facilitar o acesso do etanol brasileiro a mercados mais exigentes; • Investir em produtividade; • Parcerias com institutos de pesquisa e organismos internacionais; • Novas tecnologias aplicadas à biomassa; • Atribuir valor ao produto; • Forçar a indústria credenciada a monitorar com frequência seus métodos de produção; • Demonstrar correção nas relações de trabalho.
Ameaças	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado não paga o prêmio; • Falta de técnicos habilitados para executarem as auditorias; • Dificuldade em demonstrar seu cumprimento; • Escopo restrito; • Controles não rotineiros para empresas pequenas; • Sujeito à interpretação de cada auditor; • Custos elevados do processo de certificação; • Ausência de um marco regulatório; • Falta de investimentos e incentivos do Governo Federal; 	<ul style="list-style-type: none"> • Ser uma ferramenta voluntária; • Certificar por partes; • Não perceber o etanol como um combustível de transição; • Mecanismo de barreira à entrada (garantia de monopólio a um conjunto pequeno de grandes empresas); • Custos altos; • Dar sobrevida ao modal de transporte individual; • Falta de harmonização; • Não ser eficiente no controle da mudança de uso da terra; • Assimetrias de informação e de poder; 	<ul style="list-style-type: none"> • Escopo restrito; • Limita-se a informar que um determinado empreendimento atende a um conjunto de procedimentos de gestão ambiental. O que, por sua vez, não garante um desempenho eficaz; • Custos elevados impedem a participação das pequenas empresas; • Possibilidade da criação de nichos de mercado; • Falta de harmonização; • Doenças ou pragas; • Produção de vinhaça; • Monocultura;

	<ul style="list-style-type: none"> • Não são eficazes na melhoria do setor como um todo; • Construção de uma cultura e manutenção deste ambiente; • Impacto negativo sobre a infraestrutura dos municípios (habitação, escola, creches, serviços de saúde); • Chegada da mecanização e redução de postos de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não captar a questão de segurança alimentar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não ser eficiente no controle da mudança de uso da terra; • Não capta a segurança alimentar; • Não capta com propriedade a segurança e saúde do trabalhador; • Falta de transparência.
Pontos Fortes	<ul style="list-style-type: none"> • 65% da colheita de cana mecanizada; • Padronização das operações em todas as unidades; • Incentivo à melhoria contínua; • Aumento de produtividade; • Etanol responde por 15,7% da matriz energética e já é a principal fonte renovável; • Principal empregadora da região + de 1 milhão de empregos (setor); • Recuperação de RL e APP's; • Disseminação da cultura de sustentabilidade; • Redução de 90% dos gases GEE com a utilização do etanol; • Redução de US\$ 190 milhões em gastos públicos e familiares em saúde; • Requalificação de trabalhadores atingidos pela mecanização. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sua frente de extensão não gera desmatamento nem conversão de ecossistemas naturais; • Redução do consumo de água na etapa agrícola. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exporta para a rede elétrica aproximadamente 6 milhões de MWh; • Redução das queimadas; • Redução de GEE; • Redução do uso de água; • Emprego de técnicas de conservação do solo; • Emprega um contingente de 81% de trabalhadores formais, índice superior à média (40%) do setor agrícola brasileiro; • Inclusão de mão de obra de baixa qualificação (24% de analfabetos); • Mudança no perfil da mão de obra.
Pontos Fracos	<ul style="list-style-type: none"> • Regulamentação do setor; • Investimentos e incentivos do Governo Federal; • Treinamento de funcionários, preparação de documentos; • Dificuldade em adequar-se à lei; • Altos custos para readequar-se e atender a NR 31; • Emissões atmosféricas; • Perda de solo por erosão hídrica; • Contaminação dos recursos hídricos pelo manejo inadequado de agroquímicos, vinhaça; • Monocultura; • Supressão da mata ciliar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Erosão da biodiversidade; • Monocultura e paisagem única; • Impactos sobre a fauna e flora com diminuição da variabilidade genética; • Impactos na saúde pública; • Relações de trabalho; • Trabalho exaustivo, especialmente no corte manual; • Trabalho precário – falta de EPIs, sanitários, refeitórios, de pausa para descanso; • Pagamento por produção que estimula a ultrapassagem dos limites fisiológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poluição atmosférica; • Vinhaça; • Inconveniente em relação ao forte odor da fertirrigação dos canais com a vinhaça; • Aumento de doenças ocupacionais LER/DORT; • Trabalho extenuante.

Quadro 27: matriz *SWOT* da percepção do conjunto de atores sobre o setor.

Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

As respostas apresentadas pelo conjunto de atores (quadro 27) exibem aspectos consagrados na literatura. No entanto, observa-se no referido quadro que nos grupos usineiros, cadeia de custódia, e representantes patronais, demonstraram uma preponderância dos fatores econômicos sobre os ambientais e sobre os sociais.

As ONGs, pesquisadores e Instituições de Governo sinalizam para um caminho mais próximo ao equilíbrio, contemplando outros pontos importantes não delineados pelo empresariado. Desse modo, foi analisado o conjunto de respostas, a partir das dimensões consagradas do desenvolvimento sustentável (econômica, ambiental, social).

Dimensão Econômica

	Usinas + Cadeia de Custódia + Representantes. Patronais	Ongs + Pesquisadores	Instituições de governo
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Alinhamento com o modelo do negócio; • Entrada no mercado Europeu; • Melhoria da imagem da empresa; • Aumentar da receita e renda dos municípios; • Prêmio no produto; • Diferenciação de produtos; • Reconhecimento da adoção de melhores práticas; • Investimento em infraestrutura; • Participação do etanol na matriz energética (produção de energia elétrica); • Parcerias com institutos de pesquisa no País de fora dele • Etanol de segunda geração; • Desenvolvimento do comércio local; • Melhoria e adaptação de tecnologia disponível; • Cogeração; • Investir em pesquisa e desenvolvimento; • Desenvolvimento de subprodutos/ coprodutos mais rentáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa & Desenvolvimento de novas variedades e novos produtos; • Etanol de segunda geração; • Intermediação nas relações de mercado; • Melhorar a imagem; • Acesso a mercados internacionais; • Cogeração; • Bioindústria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrar o etanol como um combustível menos poluente; • Facilitar o acesso do etanol brasileiro a mercados mais exigentes; • Investir em produtividade; • Parcerias com institutos de pesquisa e organismos internacionais; • Novas tecnologias aplicadas à biomassa; • Atribuir valor ao produto; • Forçar a indústria credenciada a monitorar com frequência seus métodos de produção.
Ameaças	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado não paga o prêmio; • Falta de técnicos habilitados para executarem as auditorias; • Dificuldade em demonstrar seu cumprimento; • Escopo restrito; • Controles não rotineiros para empresas pequenas; • Sujeito à interpretação de cada auditor; • Custos elevados do processo de certificação; • Ausência de um marco regulatório; • Falta de investimentos e incentivos do Governo Federal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ser uma ferramenta voluntária; • Certificar por partes; • Não perceber o etanol como um combustível de transição; • Mecanismo de barreira à entrada (garantia de monopólio a um conjunto pequeno de grandes empresas); • Custos altos; • Dar sobrevida ao modal de transporte individual; • Falta de harmonização. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escopo restrito; • Limita-se a informar que um determinado empreendimento atende a um conjunto de procedimentos de gestão ambiental. O que por sua vez, não garante um desempenho eficaz; • Custos elevados impedem a participação das pequenas empresas; • Possibilidade da criação de nichos de mercado; • Falta de harmonização.
Pontos Fortes	<ul style="list-style-type: none"> • 65% da colheita de cana mecanizada; • Padronização das operações em todas as unidades; • Incentivo a melhoria contínua; • Aumento de produtividade; • Etanol responde por 15,7% da matriz energética e já é a principal fonte renovável; • Principal empregadora da região + de 1 milhão de empregos (setor). 		<ul style="list-style-type: none"> • Exporta para a rede elétrica aproximadamente 6 milhões de MWh.
Pontos Fracos	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamento de funcionários, preparação de documentos; • Dificuldade em adequar-se a lei; • Altos custos para readequar-se e atender a NR 31. 		

Quadro 28: matriz *SWOT* a percepção do conjunto de atores sobre a dimensão econômica do setor.

Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

As atuais relações de mercado, a pressão competitiva por produtos socioambientalmente corretos, obrigam as empresas a adotarem processos internos de

gestão para se adequarem às exigências de mercado de modo a se diferenciar da concorrência.

Na perspectiva dos grupos usineiros (quadro 28), a certificação ambiental passa a integrar suas estratégias de marketing, em função da visibilidade e do potencial aumento da participação no mercado que o instrumento possibilita. No entanto, muitos autores afirmam que a competitividade do setor no Brasil é viabilizada pelas condições edafo-climáticas, favoráveis à produção, do nível de organização e da tecnologia desenvolvida ou adaptada no setor.

Por outro lado, como ameaças, os empresários apontam: falta de técnicos habilitados para executarem as auditorias, dificuldade em demonstrar seu cumprimento, escopo restrito, custos elevados e controles não rotineiros para empresas pequenas, sujeito à interpretação de cada auditor, ausência de um marco regulatório, falta de investimentos e incentivos do Governo Federal. Como pontos fracos: treinamento de funcionários, preparação de documentos, dificuldade em adequar-se à lei e altos custos para readequar-se e atender à NR 31.

Desse modo, os empresários sinalizam para uma competitividade estabelecida por preços baixos, advindos de vantagens comparativas não necessariamente sustentáveis que permitem lucratividade para a atividade, mesmo quando os preços dos produtos são baixos. Um comportamento empresarial mais próximo da reatividade, pois os sinais apontam para a exploração do etanol de primeira geração e, no limiar de um futuro próximo, o melhoramento da tecnologia de cogeração, não se mostrando preparados para a disputa global, que se avizinha no mundo da produção de energias renováveis e sustentáveis.

As organizações não governamentais e os pesquisadores (quadro 28), diferentemente dos empresários, compreendem a importância das certificações enquanto instrumentos de intermediação nas relações de mercado que, possibilita o acesso a mercados internacionais.

Contudo, para as ONGs e pesquisadores, pesa sobre este instrumento, o fato de ser uma ferramenta voluntária que certifica, por partes e não globalmente, a atividade, que pode se tornar um mecanismo de barreira à entrada, com altos custos de obtenção/ manutenção, e não favorecer a percepção do etanol, como um combustível de transição, o que permite uma sobrevivência ao modal insustentável chamado transporte individual.

No entendimento das ONGs e pesquisadores, deve-se, nesse momento, estimular a pesquisa e desenvolvimento de novas variedades de cultivares, de novos produtos e a entrada na biomassa num novo estágio: a Bioindústria.

Para as instituições de governo (quadro 28), as certificações possuem escopo restrito, custos elevados impedem a participação de pequenas empresas, e podem possibilitar a criação de nichos de mercado, forçando as indústrias credenciadas a monitorarem, com frequência, seus métodos de produção, a investir em produtividade, a procurar novas tecnologias aplicadas à biomassa, por meio de parcerias com institutos de pesquisa e organismos internacionais, que agreguem valor ao produto. Por outro lado, as certificações limitam-se a informar que um determinado empreendimento atende a um conjunto de procedimentos de gestão, o que, por sua vez, não garante um desempenho eficaz.

Dimensão Ambiental

	Usinas + Cadeia de Custódia + Representantes. Patronais	Ongs + Pesquisadores	Instituições de governo
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento local sustentável; Melhoria da qualidade de vida das regiões; Disponibilidade de sua expansão em áreas degradadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Estimular a adoção de uma política ambiental; Protocolo Agroambiental de São Paulo; Diferente da soja ou da pecuária, a cultura da cana não é de desmatamento nem de conversão de sistemas naturais. 	
Ameaças		<ul style="list-style-type: none"> Não ser eficiente no controle da mudança de uso da terra; 	<ul style="list-style-type: none"> Doenças ou pragas; Produção de vinhaça; Monocultura; Não ser eficiente no controle da mudança de uso da terra;
Pontos Fortes	<ul style="list-style-type: none"> Recuperação de RL e APP's; Disseminação da cultura de sustentabilidade; Redução de 90% dos gases GEE com a utilização do etanol. 	<ul style="list-style-type: none"> Sua frente de extensão não gera desmatamento nem conversão de ecossistemas naturais; Redução do consumo de água na etapa agrícola. 	<ul style="list-style-type: none"> Redução das queimadas; Redução de GEE; Redução do uso de água; Emprego de técnicas de conservação do solo.
Pontos Fracos	<ul style="list-style-type: none"> Emissões atmosféricas; Perda de solo por erosão hídrica; Contaminação dos recursos hídricos pelo manejo inadequado de agroquímicos, vinhaça; Monocultura; Supressão da mata ciliar. 	<ul style="list-style-type: none"> Erosão da biodiversidade; Monocultura e paisagem única; Impactos sobre a fauna e flora com diminuição da variabilidade genética. 	<ul style="list-style-type: none"> Poluição atmosférica; Vinhaça; Inconveniente em relação ao forte odor da fertirrigação dos canais com a vinhaça.

Quadro 29: matriz SWOT a percepção do conjunto de atores sobre a dimensão ambiental do setor.

Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

No que diz respeito à dimensão ambiental do setor (quadro 29), os grupos usineiros, a cadeia de custódia e os representantes patronais listam, como oportunidades: disponibilidade de expansão da atividade em áreas degradadas, redução dos GEE em 90%

com a utilização do etanol, recuperação de RL e APP's, disseminação da cultura de sustentabilidade na organização, melhoria da qualidade de vida das regiões e o desenvolvimento local sustentável.

Apenas um dos representantes patronais lista, como ameaças ao setor: as emissões atmosféricas, perda de solo por erosão hídrica, contaminação dos recursos hídricos pelo manejo inadequado de agroquímicos, monocultura, e supressão da mata ciliar. No entanto, deixa de lado ameaças como: custo dos insumos (fertilizantes principalmente), ganhos tecnológicos nos concorrentes da cana (milho, sorgo, etc.), infraestrutura deficiente para o escoamento da produção, surgimento de novas doenças ou pragas, falta de estoques reguladores, desenvolvimento de novos produtos (como por exemplo, bioplásticos, a cadeia de alcooquímicos, fármacos, outras aplicações mais sustentáveis para a biomassa).

ONGs, pesquisadores e instituições de governo (quadro 29) sinalizam para além do registrado pelo setor produtivo, o estímulo à adoção de uma política ambiental na empresa. Contudo, afirmam, também, que a certificação ambiental não é eficiente no controle da mudança de uso da terra. Seus pontos fracos são: monocultura e paisagem única que podem acarretar o surgimento de doenças e pragas; impactos sobre a fauna e flora, com diminuição da variabilidade genética; poluição atmosférica; e inconveniente em relação ao forte odor da fertirrigação dos canaviais com a vinhaça.

Os principais impactos positivos da expansão da cana-de-açúcar são: redução das emissões de GEE, colheita mecanizada da cana, o sequestro de carbono, cogeração que fornece energia elétrica durante o pico da safra (período de seca e que coincide com a época de baixa produção das hidroelétricas), diminuição de consumo de água na etapa industrial, dentre outros. Por outro lado, os principais impactos negativos: monocultura e paisagem única, impactos sobre a fauna e flora com diminuição da variabilidade genética, poluição atmosférica, dentre outros.

Outras limitações cercam o tema, dentre elas, a questão do uso indireto da terra, que considera os efeitos indiretos da produção, como o deslocamento de outras culturas para áreas de floresta. Essa questão é particularmente controversa, face às inúmeras variáveis a se considerar, conseqüentemente, terreno fértil para o surgimento de várias metodologias de cálculo não necessariamente harmônicas.

É importante lembrar que existem algumas relações tensas entre questões ambientais e sociais, por exemplo: a proibição da queimada da cana que induz à mecanização. Esse

processo tende a se acelerar a partir de agora, com a antecipação dos prazos para eliminação da queima.

Essa mudança imposta “decreta” um investimento inicial considerável. Entretanto, a colheita mecanizada implica em uma maior eficiência, que se verifica no aumento significativo da produção. Uma máquina substitui aproximadamente 100 trabalhadores, e como consequência direta, o aumento do número de desempregadas de baixa qualificação.

Segundo Elkington (2001), a resolução de questões ambientais que afligem a sociedade e o meio ambiente organizacional, não resolvem os problemas de uma economia global sustentável. A questão da sustentabilidade não se resume ao controle da poluição. Percebe-se, por um lado, que a questão a ser tratada não é apenas econômica ou ambiental, mas sim a social, entretanto o peso atribuído à dimensão econômica pelo setor produtivo é maior que o atribuído ao ambiental e ao social. Conforme pode demonstrar, de certa maneira, o quadro 26, o setor ainda não conseguiu atribuir importância devida à dimensão social, com predileção pelos aspectos econômicos da questão.

Assim, mesmo diante de inúmeros benefícios de ordem ambiental, em face da mecanização, o Estado/setor produtivo não podem se furtar de buscar soluções para os impactos sociais decorrentes. Dentre elas, o estímulo a outros setores que sejam capazes de absorver essa mão de obra, de baixa escolaridade.

Dimensão Social

	Usinas + Cadeia de Custódia + Representantes. Patronais	Ongs + Pesquisadores	Instituições de governo
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Redução do desemprego. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da fiscalização melhora as relações de trabalho; • Mudar o paradigma das relações de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrar correção nas relações de trabalho.
Ameaças	<ul style="list-style-type: none"> • Não são eficazes na melhoria do setor como um todo; • Construção de uma cultura e manutenção deste ambiente; • Impacto negativo sobre a infraestrutura dos municípios (habitação, escola, creches, serviços de saúde); • Chegada da mecanização e redução de postos de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> • Assimetrias de informação e de poder; • Não captar a questão de segurança alimentar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não capta a segurança alimentar; • Não capta, com propriedade, a segurança e saúde do trabalhador; • Falta de transparência.
Pontos Fortes	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de US\$ 190 milhões em gastos públicos e familiares em saúde; • Requalificação de trabalhadores atingidos pela mecanização. 		<ul style="list-style-type: none"> • Emprega um contingente de 81% de trabalhadores formais, índice superior à média (40%) do setor agrícola brasileiro; • Inclusão de mão de obra de baixa qualificação (24% de analfabetos); • Mudança no perfil da mão de

Pontos Fracos		<ul style="list-style-type: none"> • Impactos na saúde pública; • Relações de trabalho; • Trabalho exaustivo, especialmente no corte manual; • Trabalho precário – falta de EPIs, sanitários, refeitórios, de pausa para descanso; • Pagamento por produção que estimula a ultrapassagem dos limites fisiológicos. 	<p>obra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de doenças ocupacionais LER/DORT; • Trabalho extenuante.
---------------	--	---	--

Quadro 30: matriz SWOT a percepção do conjunto de atores sobre a dimensão social do setor.
Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

O setor produtivo (quadro 30) aponta a redução do desemprego e a requalificação de trabalhadores atingidos pela mecanização, como oportunidade e ponto forte na dimensão social. Por outro lado, apenas um dos representantes do setor produtivo lista como ameaças: o fato das certificações não serem eficazes na melhoria do setor como um todo, a dificuldade da construção de uma cultura e manutenção deste ambiente, o impacto negativo sobre a infraestrutura dos municípios, e a redução de postos de trabalho com a mecanização.

As ONGs e os pesquisadores (quadro 30) sinalizam como oportunidades: o aumento da fiscalização para a melhora das relações de trabalho e a possibilidade da mudança de paradigma nessas relações. Como ameaças apontam: as assimetrias de informação e de poder, e o fato de as certificações não captarem, com propriedade, a questão de segurança alimentar. Finalmente, assinalam os pontos fracos: impactos na saúde pública; as relações de trabalho, trabalho exaustivo, especialmente no corte manual; falta de EPIs, sanitários, refeitórios, de pausa para descanso; e o pagamento por produção que estimula a ultrapassagem dos limites fisiológicos.

As instituições de governo (quadro 30) estão alinhadas com as percepções das ONGs e pesquisadores, acrescentando o fato de que o setor emprega um contingente de 81% de trabalhadores formais, índice superior à média (40%) do setor agrícola brasileiro, com a inclusão de mão de obra de baixa qualificação (24% de analfabetos), e que se verifica atualmente uma mudança no perfil da mão de obra.

Do ponto de vista social, a atividade, embora esteja atualmente sob o impacto da geração de postos de trabalho, inclusive com a inclusão de mão de obra de baixa qualificação, apresenta os inconvenientes da sazonalidade, dos impactos da migração na infraestrutura local, das precárias condições de trabalho, de habitação, da remuneração por

produtividade, que têm levado trabalhadores à morte por exaustão, e outros ao agravamento de doenças osteomusculares do tipo LER/DORT, dentre outras.

Apesar de o setor produtivo afirmar que não há condições precárias de trabalho, pode-se constatar, indiretamente, por meio de inúmeras pesquisas acadêmicas⁹⁹, que existe uma constante pressão para o aumento de produtividade no corte da cana. Essa pressão se dá de modo velado, na medida em que o trabalhador teme perder o emprego por baixa produtividade, e pela própria necessidade de aumentar os rendimentos para sustentar sua família.

A NR-17 define que não é permitido o pagamento por produção, quando existem riscos à saúde dos trabalhadores, uma vez que este tipo de pagamento induz o trabalhador a ultrapassar os limites fisiológicos, em busca de um rendimento financeiro extra. Entretanto, esta norma é frequentemente ignorada, levando o trabalhador do corte de cana a correr riscos e a prejudicar a saúde física.

A ÚNICA, representante do setor, argumenta contra as críticas recebidas, destacando, como fator positivo, o crescimento do setor que gera milhões de empregos, além dos salários mensais, que são os mais altos do setor.

Diante desta situação, é possível constatar que o choque entre o setor produtivo, o movimento ambientalista e os trabalhadores, é interessante do ponto de vista da pesquisa, por nos permitir minimamente analisar as dificuldades e contradições que ocorrem entre estas dimensões.

Do ponto de vista dos trabalhadores, já se constatou que grande parte mão de obra empregada na colheita da cana não possui qualificação para desempenhar outras funções e, o mais grave, o fato de o setor não absorver a totalidade desta mão de obra excedente, para desempenhar em outras atividades do setor.

Além da dificuldade de realocação dessa mão de obra, a opção pela mecanização para evitar as queimadas (demanda ambiental) apresenta outro agravante: seu uso intensivo provoca a compactação do solo, que reduz a produtividade, conseqüentemente pode exigir o aumento de novas áreas expansão (compensação da quebra de

⁹⁹ Pode ser também constatado na sentença do processo: 0001117-52.2011.5.15.0081. Ação Civil Pública movida pelo Ministério Público do Trabalho, tendo por ré a Usina Santa Fé S.A. Disponível em: <<http://s.conjur.com.br/dl/matao-sentenca-determina-usina-cana.pdf>>. Acesso em: 14/12/2012.

produtividade), o aumento de fertilizantes à base de petróleo, o que acarretará novos impactos ambientais.

Portanto, parece ser correta a análise de que uma questão tão complexa quanto esta, que deve ser processada à luz de uma perspectiva mais ampla, dentre elas: questionar até que ponto a sociedade está preparada para promover uma revolução no setor energético, com o melhoramento da eficiência energética; ir além do maniqueísmo existente entre vantagens/ desvantagens já conhecidas na utilização do etanol de cana; e avançar em questões que dizem respeito à competitividade socioambiental e, por conseguinte, emprego e trabalho decente para milhões de trabalhadores.

A incapacidade do mercado em lidar com crises cíclicas sinalizam que a sociedade não pode ser mero espectador dos fatos socioeconômicos. Afinal, o etanol de cana brasileiro continua com sua competitividade assentada em avanços de produtividade resultante da pesquisa e, da reorganização industrial, em coexistência com traços marcantes e persistentes de seu passado colonial e latifundiário.

Portanto, os esquemas de certificação entram nessa lacuna, como um instrumento para influenciar o comportamento das empresas na tentativa de contribuir para o incentivo de mudanças socioambientais, que estimule a produção responsável. Entretanto, mesmo assim, estes instrumentos são portadores de limitações.

Nessa direção, Sawyer (2012) apresenta um conjunto com 29 limitações dos esquemas de certificação. Destas, selecionamos os que se seguem:

1. Preços superiores não são reais na prática;
2. Se os padrões forem elevados, a escala será muito baixa para gerar benefícios sociais e ambientais. Por outro lado, se os padrões são baixos e, portanto, têm grande aplicabilidade, a certificação faz pouco sentido e gera custos consideráveis para toda a economia e, possivelmente, para o governo;
3. A certificação pode facilmente tornar-se uma barreira comercial não tarifária, limitando as exportações de países em desenvolvimento para países desenvolvidos e, portanto, comprometer a Equidade Internacional;
4. A certificação tornou-se uma "indústria" com seus próprios interesses econômicos e seu próprio lobby;
5. Há um conflito de interesses inerente, quando o interessado paga a certificadora;

6. Por causa dos altos custos de preparação e manutenção das condições de produção, bem como o alto custo da inspeção em si, a certificação pode facilmente levar à exclusão social, especialmente para os produtores pobres que vivem em áreas remotas, o que contraria os objetivos de equidade e de inclusão social ao desenvolvimento regional;
7. Devido a uma variação considerável da produção primária, ao longo do espaço e do tempo, os sistemas de certificação são vulneráveis a denúncia e desmoralização, com danos generalizados para todas as partes envolvidas, que podem então perder sua credibilidade com relação a todos os produtos e produtores, com as quais trabalham.

Recuperando Porter (1998), para explicar a ausência do prêmio (preços superiores não são reais na prática). Os fatores de competitividade passam agora a envolver a capacidade de apropriação de conhecimentos e da otimização do capital humano, que consorciados, potencializam a lucratividade da organização. Com regulamentações mais estreitas (mesmo que voluntárias), os gestores seriam forçados a prestar especial atenção àqueles aspectos de seus negócios que podem estar sendo afetados por um novo patamar concorrencial.

Desse modo, apenas os primeiros adotantes de uma nova regulamentação obtêm lucro com a diferenciação. Os retardatários não conseguem obter esta mesma resposta monetária, pois o que era teto, transforma-se em piso, um novo patamar concorrencial mínimo de entrada.

Questiona-se, também, a possibilidade ou não, do estabelecimento de padrões de certificação ambiental, aceitos globalmente, em contextos internacionais tão diversos. Se muito rígidos, a escala de adotantes será provavelmente muito baixa; se adotar um padrão de rigidez baixo, as certificações correm o risco de promoverem transformações positivas em escala muito reduzida, o que faz com tenham possibilidades de impacto positivo limitado.

As certificações também podem se tornar um mecanismo de barreira à entrada e, portanto, são mecanismos de garantia de monopólio a um conjunto pequeno de grandes empresas. Sua permanência pode, inclusive, ter por objetivo dar uma sobrevida a um modelo de produção e consumo, de bens como o automóvel individual¹⁰⁰.

¹⁰⁰ Concordando com o pesquisador da UFSCAR.

Por outro lado, como sinalizado por Sawyer (2012), a certificação apresenta conflitos de interesses. O que pode ser constatado na representação feita pelo Ministério Público do Trabalho¹⁰¹ que propôs, em sete ações civis públicas, pela anulação de selos conferidos por "problemas, falhas, equívocos e fraudes" no processo de certificação.

Vale salientar as precárias condições de trabalho, tanto para o corte manual ou mecanizado, em que os trabalhadores são expostos diariamente a um ambiente que apresenta múltiplas situações de risco: físicas (radiação solar, temperaturas extremas em função da vestimenta utilizada, chuvas, etc.), químicas (fuligem, poeira, resíduos de pesticidas, etc.), biológicas (animais peçonhentos, etc.), ergonômicas (postura incorreta, movimentos repetitivos, turnos e contra turnos, ausência de intervalos regulares, repetitividade, monotonia, etc.).

Esse fato constrange o discurso da certificação ambiental Bonsucro, em seus princípios de número 1 (Cumprir a Lei) Critério 1.1 (...) na falta de indicação específica, deve prevalecer o regulamento mais rígido ou a convenção ratificada mais rígida – nacional ou internacional. E de número 2 (Respeitar os Direitos Humanos e de Trabalho). Critério 2.2 (...) a ausência de trabalho forçado, trabalho infantil e discriminação, a existência da liberdade de associação e dos direitos trabalhistas, etc.. O cumprimento efetivo será verificado por auditores, por amostragem, ao nível da usina e fazenda. Critério 2.4, pagar, pelo menos, o salário mínimo nacional aos trabalhadores (incluindo trabalhadores migrantes e sazonais e outros trabalhadores subcontratados).

Exemplificando esta questão, o Ministério Público do Trabalho (MPT) da 15ª Região, está processando¹⁰² um grupo usineiro detentor da certificação Bonsucro, por não adotar medidas que assegurem a saúde de cortadores de cana, em situação climática desfavorável ao trabalho, a céu aberto, que prevê pausas para trabalhadores, em casos de trabalho sob altas temperaturas, em função do risco físico gerado pelo calor, adotando períodos de descanso ou até suspensão do serviço, como forma preventiva para evitar a sobrecarga fisiológica dos cortadores.

¹⁰¹ Entre os problemas apresentados pelo procurador, estão a ausência de mecanismo de consulta ou denúncia pela sociedade e por trabalhadores, desconsideração as normas do Inmetro, não fiscalização da qualificação exigida dos auditores, entrevistas realizadas com os trabalhadores em período de entressafra, e com a presença de representantes da usina, ausência de entrevista com médicos do trabalho e imposição do mecanismo de certificação ao movimento sindical, sem ser dada voz às discordâncias. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2012-10-03/mpt-pede-cassacao-de-selo-empresa-compromissada-de-sete-usinas-de-araraquara>>. Acesso em: 14/02/2013.

¹⁰² Processo nº 0000150-51.2012.5.15.0055 ACP 2ª VT Jaú.

O fundamento da ação do MPT advém de estudo pericial do próprio MPT que, durante meses, mediram a temperatura nas frentes de corte de cana, a umidade do ar e, por amostragem, os batimentos cardíacos dos cortadores de cana, antes, durante e depois do turno de corte. Os resultados demonstraram a necessidade de intervalos para descanso dos trabalhadores, já que foram identificados riscos de sobrecarga no organismo, que podem gerar acidentes cardiovasculares, e outros malefícios decorrentes da exposição à radiação solar intensa.

Em outro processo, o maior grupo sucroalcooleiro do País, também possuidor da certificação Bonsucro, é acusado pelo MPT, em Araraquara (SP), de se valer de um esquema fraudulento de contratação para precarizar o trabalho dos terceirizados, o que resulta no desrespeito às normas de segurança e medicina do trabalho, redução salarial e supressão de outros direitos trabalhistas.

Alvo da fiscalização do grupo Móvel de Fiscalização Rural do Ministério do Trabalho e Emprego, o mesmo grupo¹⁰³, em 2011, foi autuado, por não conceder o intervalo mínimo entre duas jornadas de 11 horas, conforme estabelece a Lei. Além das questões ligadas à jornada, a empresa também cometeu irregularidades no meio ambiente de trabalho, desrespeitando a Norma Regulamentadora nº 31.

Os esquemas certificação ambiental que atingem o ambiente, a segurança e a saúde dos trabalhadores, não seguem a mesma lógica das atuais certificações previstas para os processos de gestão da produção (ISO), por não captarem eficazmente estas questões sociais, ou por não garantirem o melhor resultado já que, por princípio, a maior exigência é o cumprimento da legislação local.

Um exemplo de cumprimento da legislação é a aplicação dos Termos de Ajuste de Conduta (TAC). Quando são denunciados e identificados os não cumprimentos legais, podem ser renegociados com prazos que vão de meses a anos. Portanto, é possível estar “não conforme” e atender a legislação. Vale salientar que os modelos de certificação são baseados em verificar/auditar documentos e, trazendo a fala da Fundacentro “como se diz na Ergonomia, o trabalho prescrito é diferente do real”.

¹⁰³ Processo nº 0000566-52.2011.5.15.0120 2ª VT Jaboticabal.

Para além desse fato, a cadeia produtiva, que é global, também pode ficar prejudicada. Se, por um lado, as certificações estão se preocupando com a rastreabilidade; por outro, pode haver uma incompatibilização da certificação com a globalização, por que não é possível certificar toda a cadeia, tanto a montante quanto a jusante¹⁰⁴. Concordando com Bianchi (2003), o comércio internacional se mostra incompatível com a sustentabilidade ecológica, e desse modo, a certificação é um instrumento de conservação da hegemonia comercial dos países desenvolvidos.

Os esquemas de certificação não propõem nada que altere a manutenção do padrão de consumo, mas sugere apenas um processo de melhoria contínua, que induz a busca por novas tecnologias poupadoras de recursos naturais, com os quais se abrem novas fontes de lucros para o capital; legando, ao mercado, o papel de regulador das atividades, anseios, desejos, comportamentos e atitudes de produtores e de consumidores.

É necessário não perder de vista que a produção de biomassa, como uma opção estratégica de produção energética renovável, vai além das necessidades do mercado de biocombustíveis, que está voltada essencialmente para a eficiência econômica do processo. Deve-se fazer desta produção de biomassa uma possibilidade de desenvolvimento social.

Por outro lado, a P&D da cana-de-açúcar já demonstrou que essa biomassa não atende apenas ao açúcar, etanol ou cogeração, podem-se obter subprodutos/ co-produtos para a indústria alimentícia, álcoolquímica, cosméticos, química, fertilizantes, etc. (com mais valor agregado).

Nesse contexto, responde-se, aqui, ao primeiro objetivo específico: analisar o contexto brasileiro da produção de etanol de cana, seus impactos econômicos, sociais, ambientais e a importância do Centro-Sul, notadamente São Paulo, principal Estado produtor com 58,22% da produção, e 54,24% da área da cana-de-açúcar nacional.

Do ponto de vista econômico, os números refletem a importância do setor. Com uma estimativa da receita bruta gerada no setor (NEVES *et al.* 2009), de USD 86.833,00 milhões no ano de 2008, o que representa uma estimativa do PIB equivalente a 1,5% do PIB nacional, com impactos significativos na geração de postos de trabalho, divisas e impostos.

¹⁰⁴ Os fertilizantes utilizados vêm da Rússia, do Canadá, da Noruega. Será que foram produzidos/ transportados de maneira sustentável? (isso só a montante), na jusante, também existem problemas. É suficiente verificar o pequeno número de membros certificados pertencentes à cadeia de custódia.

Por outro lado, essa pujança econômica não se apresenta do mesmo modo na dimensão social. A atividade econômica, embora esteja sob o impacto de uma nova transformação tecnológica – a mecanização –, ainda repercute positivamente na geração de postos de trabalho (inclusive com a inclusão de mão de obra de baixa qualificação), contudo apresenta os inconvenientes da sazonalidade, dos impactos da migração na infraestrutura local, das precárias condições de habitação, da remuneração por produtividade, que têm levado muitos trabalhadores à morte por exaustão, e outros ao agravamento de doenças osteomusculares do tipo LER/DORT, dentre outras. O que nos remete, de certa forma, a um quadro social retratado em 1920.

Em relação à acusação de que a cana-de-açúcar compete com a produção de culturas alimentares, os dados demonstram o oposto (verificar o subitem segurança alimentar). Há um vertiginoso aumento da produtividade de grãos, em conjunto com a redução da área plantada. O que sugere a adoção de práticas consagradas pela revolução verde. O que conduz a impactos, de outra natureza, como o da dependência por fertilizantes oriundos da petroquímica, utilização de pesticidas, desfolhantes.

Do ponto de vista ambiental, quanto aos impactos da expansão da cana-de-açúcar, podem se levantar aspectos positivos como: a redução das emissões de GEE, amenizando o aquecimento global; colheita crua da cana com a palha deixada sobre os solos forma uma cobertura que protege o solo da ação dos ventos e da chuva, mantendo a umidade. Além disso, permite o sequestro de carbono nos solos; fornece energia elétrica durante o pico da safra, que é em período de seca e que coincide com a época de baixa produção das hidroelétricas; diminui o consumo de água na indústria.

No entanto, os impactos negativos também se apresentam, como por exemplo: a poluição atmosférica decorrente da queima da palha de cana, incômodo à população, em relação ao forte odor da fertirrigação dos canaviais com vinhaça; os efeitos adversos da monocultura trazem erosão da biodiversidade, dentre outras.

Quanto aos impactos indiretos da mudança do uso do solo, não existe uma metodologia consagrada que permita tal avaliação, trata-se de uma questão controversa. Entretanto, não se pode deixar de observar, por exemplo, as equivocadas políticas públicas para a “dominação” da Amazônia dos anos de 1970, e seus efeitos hoje conhecidos.

O segundo objetivo específico foi analisar as certificações ambientais sob a ótica da competitividade e sustentabilidade da produção do etanol brasileiro.

A certificação ambiental pode ser considerada um instrumento de autocontrole da gestão privada, que veio para “substituir” os antigos instrumentos de comando e controle públicos, que tomaram vulto, por sua vez, junto à emergência de questões relacionadas ao desemprego na Europa, e ao meio ambiente, desde a Conferência das Nações Unidas, em Estocolmo em 1972.

Mais recentemente, esses instrumentos passaram a integrar as estratégias de *marketing* das empresas, representando um diferencial a mais no mercado, fruto da pressão competitiva por produtos, serviços ou processos socioambientalmente corretos que obrigam as organizações a adotarem processos de gestão para se adequar às exigências do mercado, e às normas voluntárias ou compulsórias impostas ao setor.

A certificação ambiental aumenta a visibilidade e possibilita um potencial aumento da participação no mercado, de uma corporação, na medida em que orientam os consumidores para seleção de potenciais fornecedores dos produtos e/ou serviços corretamente produzidos. Obviamente, esse aumento está diretamente ligado à credibilidade e reputação da entidade certificadora, e da capacidade de divulgação das informações vitais para se diferenciar no mercado.

Certificar-se significa estar adequado aos requisitos e procedimentos presentes, em um esquema de certificação auditado por uma terceira parte independente. Ao obter essa certificação, a empresa ganha uma imagem positiva em relação à comunidade, ganhando, assim, reconhecimento perante todos.

Por outro lado, diversos fatores de natureza conflitante estão envolvidos nesse processo: seus atores trazem consigo percepções próprias, diferentes interesses e pontos de vista, colocando-os ou não, em posições antagônicas. Atender aos clamores de um grupo tão heterodoxo, com um instrumento com muitas limitações, é particularmente complexo.

O terceiro objetivo foi identificar ações de pesquisa e desenvolvimento públicas, voltadas à manutenção do protagonismo brasileiro, na produção de etanol, e os desafios de uma sociedade que entra na civilização da biomassa.

Não existe um mercado mundial consolidado de biocombustíveis, por uma razão básica: ainda são poucos produtores no mercado, o que exige negociações que envolvem o

estabelecimento de um padrão técnico global, além da transferência de tecnologia entre as nações. No entanto, é importante compreender como essa indústria está se modificando com o desenvolvimento da indústria da biomassa, para se inserir no mundo futuro, de baixo carbono. É, nesse cenário, que ações de P&D, voltadas à manutenção do protagonismo brasileiro na produção de etanol se estabelecem.

O que se notou com a pesquisa foi que o Governo Brasileiro, por meio de sua estrutura, tem trabalhado para manter o protagonismo brasileiro no etanol. Inicialmente teve seu foco voltado para a área agrícola, na busca de novas variedades de cana mais produtivas, com maior teor de sacarose, ou que ocupem novas áreas que atualmente não são aptas ao cultivo da cana-de-açúcar. Num segundo momento, sua política indutora esteve direcionada para o setor industrial, para o desenvolvimento de tecnologias que permitam o aproveitamento integral da cana-de-açúcar, na produção do bioetanol.

Observa-se, também, que, para a realidade de São Paulo, as usinas buscam parceria com universidades e centros de pesquisa, para obter melhorias no cultivo e produção industrial, que diminuam o custo e o tempo do processo.

Nesse cenário, um dos grandes desafios é produzir bioetanol, utilizando, como matéria-prima, a biomassa lignocelulósica, que representa 2/3 da biomassa da cana-de-açúcar. A produtividade do etanol brasileiro, atualmente, é de 7 mil litros de álcool por hectare de cana plantado. Com o domínio da tecnologia de produção do etanol celulósico, a produtividade sofrerá aumento de 30%, para 10 mil litros de álcool/ha. No entanto, salienta-se que o bagaço resultante do processo para obtenção do etanol de primeira geração é transformado em energia elétrica, e seu excedente de eletricidade não consumido é vendido para o sistema interligado de distribuição elétrica nacional.

Os esforços das ações de P&D públicas também apontam para a chamada química verde, divisão da ciência que estuda compostos do bagaço e da palha da cana que possam ser comercializados e utilizados pela medicina e indústria alimentar. Destaca-se aqui, o papel do MAPA, com a formulação do ZAE, o MCT, com o apoio a pesquisas em biotecnologia e biofábricas, a Embrapa Agroenergia, o CTC que, desde 1997, o CTC estuda a produção de etanol do bagaço da cana, e a criação de uma carteira de investimentos BNDES-FINEP, dentre outros.

Entretanto, precisam ser superados desafios, para que ocorra esta transformação da indústria. Desafios estes que vão desde o aumento da eficiência na produção ou uso das

enzimas, ao desenvolvimento de processos que permitam a reciclagem de insumos e microrganismos, passando pela redução dos custos logísticos agrícolas, e suprimindo a carência de profissionais qualificados para o planejamento, gestão e na operação direta dos processos produtivos.

Como foi relatado no capítulo 4 é necessária produção de conhecimento avançado e know-how em pesquisa e desenvolvimento, para superar o entrave que é a falta de domínio suficiente de etapas críticas da tecnologia, na escala industrial. O investimento norte-americano (por exemplo) da ordem de US\$ 1,5 bilhão por ano em pesquisa para obtenção da tecnologia de produção do etanol de celulose demonstra que o Brasil precisa investir muitas vezes mais se quiser manter-se na dianteira tecnológica.

Do mesmo modo, é fundamental alinhar as políticas públicas às atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação, bem como disseminar o conhecimento e a informação nas três esferas do Estado Brasileiro, o que não ocorre com muita frequência, fato este captado durante a pesquisa com as instituições de governo.

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar em que medida os padrões de certificação ambiental exigidos pela União Europeia são condição suficiente para promover o desenvolvimento sustentável da produção de etanol de cana, no Estado de São Paulo, em um momento no qual, se discute a viabilidade da utilização dos biocombustíveis, como resposta a civilização do petróleo.

Um setor profundamente heterogêneo e fragmentado que inicialmente foi fruto de um conjunto de políticas públicas que buscavam a modernização da agricultura brasileira, a fim de fazer frente aos desequilíbrios da balança comercial. Nesse contexto, de acordo com a revisão da literatura, o etanol de cana ressurgiu como agente mitigador de mudanças climáticas, capaz de reduzir as emissões de GEE.

Entretanto, se no debate sobre a transição para uma economia de baixo carbono, o aumento da participação de biocombustíveis na matriz energética é questão central, os benefícios ambientais da redução dos GEE, decorrente de sua utilização, são apenas um dos critérios a serem avaliados do ponto de vista do desenvolvimento sustentável.

Trata-se de um sistema de produção agrícola, baseado no uso intensivo de mão de obra, máquinas e agroquímicos que têm sido responsável por intensa degradação ambiental, por problemas na expansão da sua fronteira agrícola, como concentração

fundiária, dinâmica migratória sazonal, apropriação assimétrica de informações e poder, que persistem em circundar a atividade.

Por outro lado, a pressão competitiva por produtos, serviços ou processos socioambientalmente corretos leva as organizações a adotarem processos internos de gestão, para se adequarem às exigências do mercado e às normas voluntárias ou compulsórias impostas ao setor, os chamados esquemas de certificação.

A certificação ambiental visa atestar o comportamento “adequado de produção” de uma parte determinada da empresa. Isto ocorre sempre tendo em vista um conjunto de regras e normas estabelecidas por entidades privadas. No limite, estes esquemas de certificação buscam conferir à empresa certificada, uma imagem positiva no mercado, comprovando a conformidade com um conjunto de regras e, desse modo, com o respeito ao meio ambiente.

Mesmo que estes esquemas de certificação, desenvolvidos para responder a preocupações com a sustentabilidade (a partir da perspectiva dos países importadores) sigam uma tendência de “consumo sustentável”, as certificações de caráter voluntário “obrigam” os produtores a seguir determinados procedimentos para sua obtenção.

Na medida em que os chamados *early adopters* a incorporam e começam a se diferenciar no mercado, ao informarem que são, no caso, ambientalmente responsáveis, outros agentes econômicos percebem que essa medida, ainda que voluntária, poderá se tornar determinante de sua competitividade, caso ocorra um *market drive* ou uma remuneração diferenciada (*premium*).

Paradoxalmente, o que deveria ser uma opção voluntária, em um dado mercado, pode tornar-se “obrigatória”, se houver um movimento de mercado nesta direção. Desse modo, o teto passa a ser piso, desaparecendo, portanto, o *premium*.

Nessa primeira análise, um esquema de certificação ambiental, voltado para a produção de etanol, é bastante positivo, pois a força do mercado leva a empresa que quer se manter competitiva, a adotar, de modo voluntário, compromissos com o cumprimento de padrões estabelecidos na legislação e com a melhoria contínua da qualidade ambiental dos sistemas de produção.

Ao analisar o papel da certificação ambiental do ponto de vista das respostas dos atores pesquisados e, categorizadas nas dimensões, econômica, ambiental e social, percebeu diferenças entre as mesmas.

Na perspectiva dos grupos usineiros, cadeia de custódia e representantes patronais, a dimensão econômica da certificação ambiental é necessária, pois é encarada como um instrumento que viabiliza um fator de competitividade, num mercado cada vez mais internacional e globalizado. Já as organizações não governamentais, pesquisadores e as instituições de governo compreendem esta importância, mas, por se tratar de uma ferramenta voluntária que certifica por partes, com altos custos de obtenção/manutenção pode se tornar um mecanismo de barreira à entrada.

Os grupos usineiros, cadeia de custódia e representantes patronais, encaram a dimensão ambiental como um encargo a ser cumprido, não necessariamente como um diferencial competitivo. As ONGs e instituições de governo apontaram que as certificações ambientais não são eficientes no controle dos efeitos indiretos, dentre eles: a mudança do uso da terra e a segurança alimentar.

A dimensão social é vista como um apêndice da dimensão econômica (pelos grupos usineiros, cadeia de custódia e representantes patronais) que, sinalizam apenas os impactos sociais da redução do desemprego, e da requalificação de trabalhadores atingidos pela mecanização. As ONGs, pesquisadores e instituições de governo sinalizam o aumento da fiscalização, como um indutor para a melhora das relações de trabalho. Entretanto, as assimetrias de informação e de poder, e a segurança alimentar continuam não eficazmente apreendidas.

Desse modo, as dimensões ambiental e social, não são “fiscadas” com propriedade pelas certificações ambientais. Aspectos como as relações de trabalho (notadamente no que diz respeito às NR’s 17 e 31), trabalho exaustivo, falta de EPI’s, pausa para descanso e o pagamento por produção, não são efetivamente captados pelos esquemas de certificações.

Portanto, se na dimensão econômica a certificação ambiental é necessária (porém, não suficiente) nas dimensões ambiental e social, não se apresenta de forma eficiente, e nem sua necessidade é de forma tão evidente, pois a legislação brasileira é suficientemente rigorosa, para garantir condições de trabalho razoáveis e, se cumprida, pode atender as necessidades de desempenho socioambiental do setor.

A partir dos resultados da presente pesquisa, conclui-se, que as certificações podem ser mecanismos indutores de medidas de gestão e de ajustes no processo produtivo em direção a práticas menos insustentáveis. No entanto, admite-se que tais certificações não caracterizam condição suficiente para a promoção do Desenvolvimento Sustentável do setor.

A certificação contribui, sim, para o controle e melhoria das questões ambientais, quanto à eliminação das queimadas, do controle da poluição do ar e da água, da contaminação dos solos, da redução no consumo de água, da recuperação de matas ciliares, RL e APP's.

Por ser um instrumento autorregulado, envolvendo entes privados que, sob a lógica de mercado, assumem formas restritivas de participação não cidadã, mas como clientes. Trata-se de um instrumento privado que abrange interesses também privados daqueles que o buscam.

Dentre os seus limites (relatados no capítulo 03), um dos seus principais, é o fato de seus auditores possuírem o poder de julgamento em caráter sigiloso dos resultados e de eventuais falhas no sistema produtivo, o que exclui a possibilidade de controle externo no processo. Isto deixa clara a limitação no acesso às informações, pois a empresa as filtrará e irá disponibilizar a sociedade, aquelas que julgarem pertinentes.

Nessa mesma direção, fica uma questão em aberto: Quem fiscaliza os certificadores? O que complexifica ainda mais esse "jogo de mercado", ainda longe de ter os contornos tanto políticos, quanto técnicos, resolvidos. Mesmo com a afirmação de que, no processo de certificação, são inseridos *stakeholders* que representam os atores envolvidos.

Os esquemas de certificação apresentam outra limitante, que diz respeito à qualidade da representatividade das partes envolvidas (Quem representa quem? E o quê?). Esse espaço de representação social, quando não exercido em sua plenitude, pode, no limite, assumir que as demandas dos representados, consideradas legítimas, serão aquelas que não impliquem em mudança substantiva.

Efetivamente, um dos fatores que tem contribuído para o agravamento das questões socioambientais que é o comportamento da sociedade, no que se refere ao consumo desenfreado, que pressiona a exploração dos recursos naturais acarretando graves danos

ao meio ambiente. Os esquemas de certificação não propõem nada que altere o padrão de consumo, sugere apenas um processo de melhoria contínua que induz à busca por novas tecnologias poupadoras de recursos naturais.

Portanto, não podemos considerar as certificações como condição suficiente a um processo produtivo sustentável. Não é suficiente, porque, as certificações ambientais não dão conta da complexidade de um processo produtivo sustentável. Não se deve esquecer a brutalidade de uma atividade que, tanto, transforma a cana em bagaço, quanto, “metaforicamente”, seus trabalhadores em bagaços humanos, cuja expectativa de vida útil (trabalho) fica reduzida a quinze anos. Por vezes, esses trabalhadores ficam lesionados, doentes, viciados e se tornam portadores de novos padrões de consumo. Esses efeitos mais amplos escapam aos esquemas de certificação.

Talvez esse processo todo seja mesmo algo do mundo dos “homens de boa vontade” que, de fato desejam mudanças substantivas no mundo da produção. Ou ao contrário, o mercado passou a exigir certificações do etanol, com a imposição de barreiras técnicas, não tarifárias, para limitar a capacidade de economias emergentes definirem os padrões tecnológicos e os *Market trends*, no campo de energias renováveis e alternativas.

No entanto, as certificações, não devem ser descartadas. Se forem encaradas prioritariamente como mecanismos de transição, de aprendizagem, na medida em que criam regras, procedimentos, permitem, ao menos pela força do normativo, e pelas exigências de mercado, promover uma transição para modos de produção menos insustentáveis.

Uma das possíveis justificativas para sua exigência está a pretensão expressa, ainda no governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, em promover o etanol como uma *commodity* energética global. O mercado reagiu, como era de se esperar, às economias desenvolvidas e dependentes do petróleo, que não se sentiram seguras em migrar para uma nova matriz energética global baseada em renováveis, se não fossem antes ajustados os critérios de produção e qualidade desses produtos.

Ora, desde então, impõe-se um desafio para economias de países como o Brasil, com vastas áreas agricultáveis e com *know how* de mais de quatro décadas na produção de etanol. Por um lado, é preciso demonstrar que se pode produzir uma *commodity* dentro de padrões globais; e por outro, ajudar a construir esse mercado de *commodities* energéticas, como o etanol, estimulando a entrada de outros *players*.

Sem a entrada destes novos *players* e sem a existência de uma definição clara de que é possível um mercado integrado de fontes alternativas e renováveis de energia, com padrões integrados, será difícil ver surgir esse mercado de *commodities*.

Não se questiona a cana e nem a produção do etanol, mas outros aspectos, como a falta de agregação de valor. Não faz sentido plantar cana para produzir apenas etanol. Esta lógica favorece apenas a mitigação das emissões de GEE, e sobretudo a um modal de transporte individual insustentável que é automóvel. Deixa de lado toda uma cadeia de biopolímeros, fármacos, e química fina, que poderia ser melhor explorada. O caminho não é ir de encontro à produção da cana, mas ao encontro da agregação de valor que pode ser dada à biomassa que é produzida.

6 CONCLUSÕES

A liderança brasileira na produção mundial de etanol de cana-de-açúcar foi resultado do investimento de décadas em pesquisa e desenvolvimento. Sua recente expansão se deu na região Centro-Sul e mais fortemente no Estado de São Paulo, onde se verifica que seu cultivo se amplia inclusive sobre áreas antes dominadas por outras culturas agrícolas e pastagens.

Por outro lado, o setor tem nos aspectos relacionados aos impactos ambientais e condições de trabalho, um forte objeto de discussões na sociedade, tendo em vista que sua produção se notabilizou como poluidora e predatória.

Porém esta imagem vem demonstrando atualmente uma tendência de mudança. É bem verdade, que por força da atuação de uma legislação mais restritiva, e por um conjunto com instrumentos de mercado que visam de certa maneira, mitigar os impactos advindos de sua produção.

O setor tenta atualmente trabalhar na direção da expansão de seus mercados com sustentabilidade e responsabilidade socioambiental. A adoção de normas voluntárias (como por exemplo, as certificações), que buscam a gestão proativa dos impactos ambientais da atividade é um passo decisivo para a conquista desses mercados.

A certificação ambiental é entendida aqui como um instrumento econômico que tem como objetivo a diferenciação de produtos com vistas a atender o mercado internacional. Em outras palavras, visa demonstrar que uma determinada empresa atua de acordo com certos critérios uniformes em relação ao meio ambiente, estabelecidos numa norma técnica.

No entanto, este instrumento está limitado ao seu próprio escopo. Por esse motivo, torna-se essencial a participação do Estado na elaboração de políticas públicas direcionadas ao desenvolvimento sustentável, para que o setor construa novos modelos de gestão.

O Brasil possui uma legislação pertinente à segurança e saúde da agricultura. No entanto, é fundamental o cumprimento dos padrões éticos, obediência às leis e regulamentos, à promoção do bem-estar e qualidade de vida, como também o cumprimento dos acordos e

convenções coletivas de trabalho, das leis trabalhistas e previdenciárias e o compromisso com a saúde e segurança dos trabalhadores e trabalhadoras assalariados rurais.

A principal alternativa à certificação privada seria a regulação do governo, que pode utilizar seus instrumentos para, por exemplo: cancelar o crédito oficial aos produtores que, não estão em plena conformidade com a lei, normas e/ou regulamentos.

A experiência brasileira tem demonstrado que a promoção da sustentabilidade do setor tem se mostrado muito dependente das ações coercitivas de comando e controle do Ministério Público do Trabalho (MPT). Esta instituição vem preenchendo a lacuna que existe no Executivo, no que diz respeito ao controle e ao cumprimento da Lei. Em parte porque o aparato de fiscalização do Estado notoriamente não é suficiente para atender a demanda.

No entanto, o fato de a alternativa à certificação privada ser a regulamentação do governo também esbarra em outros desafios, a serem solucionados, sob pena de perder mais uma vez o “bonde da história”.

- Desafio 1, destinado aos agentes de mercado: demonstrar que é possível construir um mercado de *commodities* energéticas renováveis e alternativas ao petróleo, dentro de padrões técnicos e de regularidade de oferta, de modo que o mercado a incorpore nas próximas décadas;
- Desafio 2, destinado ao Governo Brasileiro: demonstrar correição, quanto aos aspectos socioambientais e, em particular, a questão da segurança alimentar e da qualidade e segurança do trabalho. Não é por acaso que surgiu, nos últimos cinco anos, e com muita força, o debate envolvendo a conversão de áreas cultivadas com alimentos para produção de energia, a elevação dos preços dos alimentos e, no limite, sua escassez. Evidentemente esse debate não é ingênuo e não tem preocupações apenas humanitárias;
- Desafio 3, destinado aos institutos de pesquisas, pesquisadores e ONGs: demonstrar que os biocombustíveis de 2ª e 3ª geração não serão a solução definitiva para a questão energética, pois trarão no seu processo de amadurecimento outros impactos ambientais;

- Desafio 4, destinado aos agentes de mercado: superar a imagem de que o etanol será a solução para a questão energética mundial. A substituição da cadeia do petróleo, com suas inúmeras utilizações por uma alcoolquímica, ao menos momentaneamente, parece impraticável;
- Desafio 5, destinado as instituições de governo: alinhar as políticas públicas às atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação, bem como disseminar o conhecimento e a informação nas três esferas do Estado, o que não ocorre com muita frequência;
- Desafio 6, ao Estado Brasileiro: reforçar as estruturas de comando e controle do Estado e, ao mesmo tempo, modificar sua lógica de atuação, para que não chegue apenas com o poder coercitivo da Lei.

Esses desafios, de certa maneira, demonstram os contrastes existentes no setor. Um setor estratégico para a geração de divisas, com elevada capacidade de modernização no âmbito organizacional e na base técnico-produtiva, importante gerador do emprego, e capaz de atrair investimentos estrangeiros. No entanto, imerso em contradições que resvalam à época da escravidão.

Diante das informações coletadas em campo, foi possível constatar também, que o grau de desenvolvimento do setor, em São Paulo, induz a posições de análises positivas sobre a certificação ambiental, no entanto, este fato não pode ser ampliado para a realidade brasileira. Talvez seja um esforço do Estado de São Paulo, no sentido de se diferenciar do resto do País. Mesmo assim, “melhorias” no trabalho sazonal no corte da cana e as condições de trabalho no local (“boia quente”, banheiro químico e ambulância no canavial), não resolvem a brutalidade do trabalho e nem a pressão sobre o trabalhador por produtividade.

Finalmente, a questão central que se coloca, nesse momento, é a necessidade da superação por um lado, destes esquemas (limitados) de certificação ambiental, e por outro, dos rígidos instrumentos de comando e controle do Estado, para a construção de um modelo híbrido de gestão ambiental ou socioambiental, capaz de captar eficazmente os aspectos ambientais e sociais, e promover uma mudança de comportamento do setor.

Um modelo que considere instrumentos de comando e controle quer legislação, quer coerção (haja vista o papel desempenhado pelo Ministério Público do Trabalho), juntamente

com instrumentos econômicos de gestão voluntários, para se induzir a um desenvolvimento mais limpo, eficiente, equânime, na direção do desenvolvimento sustentável.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se:

1. Avaliar outras certificações que não foram objeto desse estudo, com o intuito de verificar sua aplicação na “multi diversa” realidade brasileira.
2. Analisar um conjunto maior de pesquisadores e ONGs (em face à dificuldade de respostas desses atores).
3. Avaliar os impactos ambientais decorrentes da produção dos biocombustíveis de terceira geração.
4. Pesquisar as dificuldades existentes para a disseminação do conhecimento e informação nas três esferas do Estado e na sociedade.
5. Desenvolver um modelo híbrido de gestão ambiental, capaz de captar eficazmente os aspectos ambientais e sociais, e promover uma mudança de comportamento do setor.

Referências Bibliográficas

ABRAMOVAY, Ricardo, MAGALHÃES, Reginaldo. **O acesso dos agricultores familiares aos mercados de biodiesel**: parcerias entre grandes empresas e movimentos sociais. São Paulo, 2007. Disponível em:

<http://www.fipe.org.br/web/publicacoes/discussao/textos/texto_06_2007.pdf>. Acesso em: 20/04/2009.

ABRAMOVAY, R. **Ambientalismo empresarial**. Le Monde Diplomatique 06/10/2007.

Disponível em: <<http://diplomatique.org.br/artigo.php?id=34&PHPSESSID=ynookxhp>> . Acesso em: 24/09/2010.

_____ **Eficiência e contestação socioambiental no caminho do etanol brasileiro**. In: Política Externa Vol. 17, nº 2 Set/Out/Nov 2008. Disponível em: <http://www.abramovay.pro.br/artigos_cientificos/2008/Abramovay_Eficienciaecontestacao_socioambiental_no_caminho%20do_etanol_brasileiro_Revista_Pol%C3%ADtica_Externa.pdf>. Acesso em: 15/10/2010.

_____ **Bioenergias: uma janela de oportunidades**. In: Biocombustíveis – A Energia da Controvérsia Ricardo Abramovay (organizador) Senac – São Paulo, 2009.

AIRES, C.B. & Kirchoff, V.W.J.H. **TRANSPORTE DE MONÓXIDO DE CARBONO GERADO EM QUEIMADAS PARA REGIÕES ONDE NÃO SE QUEIMA**. Brazilian Journal of Geophysics, Vol. 19(1), 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbg/v19n1/15057>>. Acesso em: 15/01/2012.

ALCARDE, André Ricardo; VIEIRA, Thais Maria Ferreira de Souza; AMARAL, Weber Antônio Neves do. **Cenário vantajoso situa Brasil como possível potência bioenergética**. Revista Visão Agrícola nº 8 Agroenergia, Esalq, Piracicaba, 2008, Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/docs/VA8_Reportagem.pdf>. Acesso em: 14/03/2012.

ALVARENGA, R. P. & QUEIROZ, T. R. **Produção mais Limpa e Aspectos Ambientais na Indústria Sucroalcooleira**. In: KEY ELEMENTS FOR A SUSTAINABLE WORLD: ENERGY, WATER AND CLIMATE CHANGE São Paulo – Brazil – May 20th-22nd – 2009 Disponível em: <<http://www.advancesincleanerproduction.net/second/files/sessoes/4a/3/T.%20R.%20Queiroz%20-%20Resumo%20Exp.pdf>> . Acesso em: 02/03/2012.

ALVES, F. *et al.* **Políticas públicas para o desenvolvimento autosustentável da bacia hidrográfica do rio Mogi-Guaçu**. Relatório de pesquisa, Fapesp, DEP/UFSCar. São Carlos, 2003.

ALVES, Francisco J. C. **Por que morrem os cortadores de cana?** Saúde e Sociedade, v. 15, n. 3, p. 90- 98, set – dez. 2006. Disponível em:

<<http://www.observatoriodeseguranca.org/files/morte-cortadores-cana.pdf>>. Acesso em: 23/09/2009.

AMAZONAS, M. C.; NOBRE, M. (orgs.) **Desenvolvimento Sustentável: a institucionalização de um conceito**. Brasília: Edições IBAMA, 2002.

_____ **Valor ambiental em uma perspectiva heterodoxa institucional-ecológica**. In: Economia e Sociedade, Campinas, v. 18, n. 1 (35), p. 183-212, abr. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ecos/v18n1/06.pdf>> . Acesso em: 23/09/2011.

AMBRÓSIO, Wesley. **A usina de Cana-de-Açúcar como Exemplo de Biorrefinaria**. In: Biorrefinarias: Cenários e Perspectivas Biorrefinarias: Cenários e Perspectivas. Sílvio Vaz Jr. Editor técnico. Embrapa Agroenergia. Brasília, DF. 2011. Disponível em: <http://www.cnptia.embrapa.br/publicacoes/livros-1/Biorrefinarias_CenariosPerspectiva.pdf>. Acesso em: 18/07/2011.

ANA (Agência Nacional de Águas); FIESP (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo); União da Indústria da Cana-de-Açúcar (UNICA) y Centro de Tecnologia Canavieira (CTC). **Manual de Conservação e Reuso de Água na Agroindústria Sucoenergética**. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/ambiente/downloads/publicaguab.pdf>>. Acesso em: 22/08/2012.

ANÁLISES E INDICADORES DO AGRONEGÓCIO. **Desencadeamentos Modernizantes na Cadeia Produtiva de Cana-de-Açúcar nos Anos 2000**. INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. v. 7, n. 6, junho 2012. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/AIA/AIA-31-2012.pdf>>. Acesso em: 12/09/2012.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES - ANFAVEA. **Anuário Estatístico da Indústria Brasileira Automotiva 1957-2003**. São Paulo, 2003.

ANSOFF, Igor. **Estratégia Empresarial**. São Paulo: McGraw Hill, 1977.

ARAÚJO, Carlos Eduardo Flores; CAMPANHOLA, Clayton. **Panorama do bioetanol no Brasil: aspectos mercadológicos e socioambientais**. Brasília: ABDI, 2009. (Série Cadernos da Indústria ABDI).

BACCARIN, J. G.; GEBARA, J. J.; FACTORE, C. O. **Concentração e integração vertical do setor sucoalcooleiro no centro-sul do Brasil entre 2000 e 2007**. Informações Econômicas, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 17-28, mar. 2009. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/IE/2009/tec2-0309.pdf>>. Acesso em: 19/03/2011.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental: conceitos, modelos e instrumentos**. 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.

BARRET, S. **Strategic environmental policy and international trade**. Journal of Public Economics, v. 54, 1994. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/0047272794900396/1-s2.0-0047272794900396-main.pdf?_tid=40cb612406a1e590a22ede2c4eb9e54f&acdnat=1337003860_563435a29abe7597ae2abbd02f3cd57e>. Acesso em: 18/04/2012.

BARROS, Aidil J. P. e LEHFELD, Neide A. S. **Projeto de Pesquisa: proposta metodológica**. Petrópolis: Vozes, 1996.

BASTOS, Valéria Delgado. **ETANOL, ALCOOLQUÍMICA E BIORREFINARIAS**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 25, p. 5-38, mar. 2007. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/publicacoes/etanol/alcoolquimica.pdf>>. Acesso em: 22/09/2012.

BELIK, Walter; Perosa, Bruno; Fredo, Carlos Eduardo. **Protocolo agroambiental Riscos e oportunidades**. Agroanalysis Outubro de 2012. Disponível em:

<<http://www.cpa.unicamp.br/alcscens/articles/ArtigoProtocoloAgroambientalAgroanalysis.pdf>>. Acesso em: 16/12/2012.

BELLEN, H.M.V. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.

BERMANN, C. **Crise ambiental e as energias renováveis**. Cienc. Cult. [online]. 2008, vol.60, n.3, pp. 20-29. ISSN 0009-6725. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v60n3/a10v60n3.pdf>>. Acesso em: 19/10/2011.

BIANCHI, Patrícia Nunes Lima. **Meio Ambiente: certificações ambientais e comércio internacional**. Curitiba: Juruá, 2003. 2ª tiragem.

BOMTEMPO, José Vitor. **O futuro dos biocombustíveis IV: a posição brasileira** (2010). Grupo de Economia da Energia. Blog Infopetro. Disponível em: <<http://infopetro.wordpress.com/2010/09/06/o-futuro-dos-biocombustiveis-iv-arenas-competitivas-distintas-estrategias-competitivas-distintas/>>. Acesso em: 27/08/ 2011.

BOUABCI, Luiz; VOLTOLINI, Ricardo. **Dossiê – Rótulos, selos e certificações verdes. Ideia Socioambiental**, 2010. Disponível em: <<http://www.ideiasustentavel.com.br/pdf/IS20%20-%20Dossie%20v3.pdf>>. Acesso em: 27/08/2011.

BRAGATO, I. R.; SIQUEIRA, E. S.; GRAZIANO, G. O.; SPERS, E. E. **Produção de açúcar e álcool vs. Responsabilidade social corporativa: as ações desenvolvidas pelas usinas de cana-de-açúcar frente as externalidades negativas**. In: Gest. Prod., São Carlos, v. 15, n. 1, p. 89-100, jan.-abr. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v15n1/a09v15n1.pdf>>. Acesso em: 14/02/2012.

BUFONI, A. L.; MUNIZ, N. P.; FERREIRA, A. C. de S. **O Processo de Certificação Socioambiental das Empresas: o Estudo de Caso do Certificado ‘Empresa Cidadã’** In: RAC, Curitiba, v. 13, Edição Especial, art. 2, p. 19-38, Junho 2009. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/periodicos/arg_pdf/a_865.pdf>. Acesso em: 20/03/2012.

CARDWELL, M. **European Union Agricultural Policy and Practice: The new Issue of Climate Change**. Working paper presented on October 2010 at Department of Agricultural and Consumer Economics, University of Illinois at Urbana-Champaign.

CARNEIRO, Ricardo; ARAÚJO, Carlos Eduardo Flores de. **Tecnologia, instituições e bioetanol: considerações a partir do caso brasileiro**. Rev. de Adm. Fead-Minas, Vol. 6, n. 1/2, 2009. Disponível em: <<http://revista.fead.br/index.php/adm/article/view/173/137>>. Acesso em: 14/02/2012.

CARSON, Rachel L. **Primavera Silenciosa**. Tradução Claudia Sant’Ana Martins. São Paulo: Gaia, 2010. 327 p.

CARVALHO, A. P.de. **Rótulos ambientais orgânicos como ferramenta de acesso a mercados de países desenvolvidos**. 2007. Dissertação de Mestrado em Administração de Empresas. São Paulo: FGV, 2007. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/5005>>. Acesso em: 20/03/2012.

CGEE. **Bioetanol combustível: uma oportunidade para o Brasil**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, - Brasília, DF: 2009. Disponível em:

<http://www.cogen.com.br/paper/2010/Livro_Bioetanol_Cana_Acucar_2009.pdf>. Acesso em: 16/08/2012.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1991.

COELHO, S. T., Rossell, C. E. V., LUCON, O., MOREIRA, J. R., LORA, B. A. **PROJETO DIRETRIZES DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DO ESTADO DE SÃO PAULO** Workshop Aspectos Ambientais da Cadeia do Etanol de Cana-de-açúcar. Organização e Coordenação Suani Teixeira Coelho, 2008. Disponível em: <http://www.apta.sp.gov.br/cana/anexos/wks_ambiental_relatorio_final.pdf>. Acesso em: 22/03/2011.

COMISSÃO DE MINAS E ENERGIA. **Etanol: Situação Atual, Desafios e Perspectivas**. Câmara dos Deputados. Brasília. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 2008. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1725/etanol_situacao_minas_energia.pdf?sequence=1>. Acesso em: 16/04/2013.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira cana-de-açúcar safra 2008: segundo levantamento**. Brasília: CONAB, 15 p. 2008.

CONCEIÇÃO, J. R.; BARROS, A. L. M. **CERTIFICAÇÃO E RASTREABILIDADE NO AGRONEGÓCIO: INSTRUMENTOS CADA VEZ MAIS NECESSÁRIOS**. Brasília, outubro de 2005. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1122.pdf>. Acesso em: 29/10/2011.

CONTAG Subseção, DIEESE. **Conjuntura do setor sucroalcooleiro**. 2010. Coletivo de Assalariados (as) Rurais da CONTAG. Disponível em: <<http://www.contag.org.br/imagens/f1309cana.coletivo.assal.03-2010.pdf>>. Acesso em: 25/12/2011.

COUTINHO, Paulo. **Biorrefinarias: Tecnologias e Produtos Segundo a Visão da Braskem**. In: Biorrefinarias: Cenários e Perspectivas Biorrefinarias: Cenários e Perspectivas. Sílvio Vaz Jr. Editor técnico. Embrapa Agroenergia. Brasília, DF. 2011. Disponível em: <http://www.cnpae.embrapa.br/publicacoes/livros-1/Biorrefinarias_CenariosPerspectiva.pdf>. Acesso em: 22/04/2012.

COVAS, Antonio. **Alimentos, Fibras, Combustíveis e Biodiversidade A turbulência no mundo rural**. Faculdade de Economia da Universidade do Algarve. Dezembro, 2007. Disponível em: <<http://www.sier.org/sier2/pdf/turbulencia.pdf>>. Acesso em: 30/04/2009.

DEVEREAUX, Charan, and LEE, Henry. **Biofuels and Certification: a Workshop at the Kennedy School of Government**. May 11-12, 2009. "Working Paper No. 187 CID. Centro para o Desenvolvimento Internacional da Universidade de Harvard, novembro de 2009, e BCSIA Discussion Paper 2009-04, junho de 2009. Disponível em <<http://www.cid.harvard.edu/cidwp/187.html>>. Acesso em: 18/06/2012.

DIAS-FILHO, Moacyr Bernardino. **Produção de bovinos a pasto na fronteira agrícola**. – Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. Disponível em:

<http://diasfilho.com/Producao_bovinos_a_pasto_frenteira_agricola-DIAS-FILHO,MB.pdf>.

Acesso em: 26/09/2012.

DIEESE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconomicos.

Desempenho do setor sucroalcooleiro brasileiro e os trabalhadores. Série Estudos e Pesquisas Ano 3 - nº 30 - Fevereiro de 2007. Disponível em:

<http://www.dieese.org.br/esp/estpesq30_setorSucroalcooleiro.pdf>. Acesso em: 25/08/2010.

DONAIRE, D. **Considerações sobre a influência da variável ambiental na empresa.**

Revista de Administração de Empresas (ERA), São Paulo: FGV, v.34, n.2, p. 68-77, mar-abr, 1994. Disponível em: <http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/artigos/10.1590_S0034-75901994000200008.pdf>. Acesso em: 07/05/2012.

DUARTE, C. G. ; GOMES, F. ; SORIANO, E. ; MALHEIROS, T. F. **Governança e Postura Ambiental no Setor Sucroenergético.** In: III Workshop Interdisciplinar de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade, 2011, São Paulo. Anais de resumos do III Workshop Interdisciplinar de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade. São Carlos: EESC/FSP/USP, 2011.

DUARTE, C. G. ; MALHEIROS, T. F. **Qualidade ambiental e o setor sucroenergético: análise das principais iniciativas no Estado de São Paulo.** No prelo.

Energy Information Administration (EIA). **Biofuels Issues and Trends**, october 2012.

Disponível em: <<http://www.eia.gov/biofuels/issuestrends/pdf/bit.pdf>>. Acesso em: 22/11/2012.

ELKINGTON, J. **CANIBAIS COM GRAFO E FACA.** São Paulo: Makron Books, 2001.

ELLIOT, J. A. **An introduction to sustainable development.** London: Routledgs, 1994,121 p.

EPA (United States Environmental Protection Agency) (2011), **Biofuels and the Environment: First Triennial Report to Congress** (Preliminary Draft). Disponível em: <<http://oaspub.epa.gov>>. Acesso em: 14/11.2012.

Ernst & Young. **BRASIL SUSTENTÁVEL Perspectivas dos mercados de petróleo, etanol e gás.** Departamento de Comunicação e Gestão. 2011

ESPÍRITO SANTO, Z. N. & ALMEIDA, L. T. de. **ETANOL: IMPACTOS SOCIO-AMBIENTAIS DE UMA COMMODITY EM ASCENSAO.** In: VII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica”. Fortaleza, 28 a 30 de novembro de 2007 (Anais) Disponível em:

<http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/vii_en/mesa2/trabalhos/etanol_impactos_socio_ambientais.pdf>. Acesso em: 26/08/2011.

FERNANDES, R. A. & SANTOS, C. M. **Competitividade das exportações sucroalcooleiras no Estado de São Paulo** (2011) Disponível em:

<<http://periodicos.uems.br/novo/index.php/eacaeco/article/viewFile/1274/732>>. Acesso em: 28/09/2012.

FOLADORI, Guilherme. **Limites do desenvolvimento sustentável.** Campinas, São Paulo: Editora Unicamp, 2001.

GBEP – Global Bioenergy Partnership. **12^o meeting of the GBEP Task Force on Sustainability**. George C. Marshall Conference Center, U. S. Department of State. Washington, D. C., 17-19 May 2011. Disponível em: <http://www.globalbioenergy.org/fileadmin/user_upload/gbep/docs/2011_events/12th_TF_Sustainability_WashingtonDC_17-20_May_2011/Chair_conclusions_12th_GBEP_Task_Force_Sustainability_17-19_May_2011.pdf>. Acesso em: 22/03/2012.

GERBENS-LEENES, P.W.; A.Y. Hoekstra y Th. van der Meer (2009) “**The water footprint of energy from biomass: A quantitative assessment and consequences of an increasing share of bio-energy in energy supply**”, *Ecological Economics*, volumen 68 (4). Disponível em: <<http://www.waterfootprint.org/Reports/Gerbens-Hoekstra-VanderMeer-2008-waterfootprint-bioenergy.pdf>>. Acesso em: 18/02/2012.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

_____. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GODOY, A. S. **Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades**. Revista de Administração de Empresas. Fundação Getúlio Vargas, v. 35, nº 2 mar / abr, pp 57-63, 1995.

_____. **Pesquisa Qualitativa – Tipos Fundamentais**. Revista de Administração de Empresas. Fundação Getúlio Vargas, v. 35, nº 3 mai / jun, pp 20-29, 1995.

GOLAN, E; KUCHLER, F; MITCHELL, L. **Economic Research Service**, US Department of Agriculture. Agriculture Economic Report, n 793, December, 2000.

GOLDEMBERG, José. **Etanol e política**. Artigo publicado no jornal O Estado de S. Paulo pag. A02 16/01/2012. Disponível em: <<http://diariodocongresso.com.br/novo/2012/01/artigo-etanol-e-politica/>>. Acesso em: 19/02/2012.

GOLDEMBERG, J.; COELHO, S. T.; GUARDABASSI, P. **The sustainability of ethanol production from sugarcane**. In: Energy Policy 36(2008) p. 2086 – 2097. Disponível em: <<http://cenbio.iee.usp.br/download/publicacoes/JEPO2750.pdf>>. Acesso em: 19/02/2012.

GOLDEMBERG, J.; COELHO, S. T.; GUARDABASSI, P. **The Potential of first generation ethanol production from sugarcane**. Biofuels, Bioprodning 4:14-24 (2010). Disponível em: <<http://www.iee.usp.br/biblioteca/producao/2010/Artigos%20de%20Periodicos/goldembergpotential.pdf>>. Acesso em: 19/02/2012.

GOLDEMBERG, José, J. Coelho, P. M. Nastari e O. Lucon. **Ethanol Learning Curve – The Brazilian Experience**. Biomass and Bioenergy. Vol. 26/3:301-304, 2003. Disponível em: <<http://cenbio.iee.usp.br/download/publicacoes/BBLearningCurve2.pdf>>. Acesso em: 19/02/2012.

GOLDEMBERG, J; Villanueva, L. D. **Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento**. Edusp. São Paulo, 2003a

GOLDEMBERG, J. **Biomassa e Energia**. Quim. Nova, Vol. 32, No. 3, 582-587, 2009. Disponível em: <<http://www.quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/2009/vol32n3/03-QN08645.pdf>>. Acesso em: 12/10/2011.

GONÇALVES, Daniel Bertoli. **Mar de cana, deserto verde?** Dilemas do Desenvolvimento Sustentável na produção Canavieira paulista. Tese de Doutorado. UFSCAR, 2005.

GORDINHO, M. C. **Do álcool ao etanol:** trajetória única. Editora Terceiro Nome (2010). Disponível em: <<http://sugarcane.org/resource-library/books/From%20Alcohol%20to%20Ethanol%20a%20Winning%20Trajectory.pdf>>. Acesso em: 16/08/2011.

GUANAIS, Juliana Biondi. **Degeneração física, acidentes de trabalho e mortes:** o nexos causal entre o pagamento por produção e o adoecimento dos cortadores de cana. Saúde Coletiva em Debate, 1(1), 40-53, out. 2011. Disponível em: <<http://fis.edu.br/revistaenfermagem/artigos/vol01/guanais2011.pdf>>. Acesso em: 16/10/2012.

GUEDES PINTO, L. C. **Prefácio.** In Certificação Socioambiental para a Agricultura: Desafios para o Setor Sucroalcooleiro. Organizadores: Francisco Alves, Jose Maria Gusman Ferraz, Luis Fernando Guedes Pinto e Tamas Szmrecsanyi. Imaflora, EdUFSCar, 2008. Disponível em: <<http://www.imaflora.org/index.php/biblioteca/detalhe/165#ctrlFs>>. Acesso em: 17/10/2011.

HANSEN, J. W. **Is agricultural a useful concept?** Agricultural Systems, UK, v.50, p.117-143, 1996.

Häsner, C & SHIKI, S. **Bens e Serviços Ambientais no Brasil.** In: Pontes • Volume 4 • Número 4 • agosto de 2008. Disponível em: <<http://ictsd.org/i/news/pontes/25897/>>. Acesso em: 18/02/2012.

HATANAKA, M. **Certification, Partnership, and Morality in a Organic Shrimp Network:** Rethinking Transnational Alternative Agrifood Network. World Development, v.38, n.5, p.706-716, 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X09001922>>. Acesso em: 06/05/2012.

HILL, R. P.; STEPHENS, D.; SMITH, i. **Corporate Social Responsibility: An Examination of Individual Firm Behavior.** Business and Society Review 108:3339–364. Center for Business Ethics at Bentley College. Published by Blackwell Publishing, 2003 Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-8594.00168/pdf>>. Acesso em: 25/03/2012.

HUERTAS, David; Göran Berndes; Magnus Holmén y Gerd Sparovek. **Sustainability certification of bioethanol: how is it perceived by Brazilian stakeholders?** Biofuels, Bioproducts and Biorefining, volumen 4 (4), 2010.

IEA Bioenergy. **Developing Sustainable Trade in Bioenergy** (2010). Summary and Conclusions from the ExCo65 Workshop. Disponível em: <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea_pdf/201105_iea_bioenergy_exco65_workshop_suumay.pdf>. Acesso em: 20/12/2011.

IEL/NC e SEBRAE. **O Novo Ciclo da Cana: Estudo sobre a Competitividade do Sistema Agroindustrial da Cana-de-açúcar e Prospecção de Novos Empreendimentos.** Ed. IEL/NC. Brasília. IEL/NC; Sebrae, 2005. 344 p.

IICA. **Informe sobre a Situação e Perspectivas da Agroenergia e dos Biocombustíveis no Brasil.** Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2007. Disponível em:

<http://ceragro.iica.int/Documents/situacao_e_perspectivas_biocombustivel_no_brasil.pdf>. Acesso em: 12/03/2009.

IICA. **Biocombustíveis em Foco**. Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2010. Disponível em: <<http://www.iica.org.br/Docs/Publicacoes/Agronegocio/BiocombustiveisFOCO.pdf>>. Acesso em: 12/01/2011.

JENKINSA, C.N.; JOPPAB, L. **Expansion of the global terrestrial protected area system**. Biological Conservation Volume 142, Issue 10, October 2009, Pages 2166–2174. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S0006320709001980/1-s2.0-S0006320709001980-main.pdf?_tid=f6c251ae06c1963f8c036179692cb433&acdnat=1333283882_702f6ceec0447955d09c38e25144f5fe>. Acesso em: 28/02/2012.

KARAGOZOGLU, Necmi; LINDELL, Martin. **Environmental Management: testing the win-win model**. In: Journal of Environmental Planning and Management. Abingdon, v.43, pp. 827-829, November, 2000. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09640560020001700>>. Acesso em: 03/05/2012.

KLASSEN, R. D., & McLaughlin, C. P. **The impact of environmental management on firm performance**. Management Science, 42(8), 1199-1214, 1996. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2634452?origin=JSTOR-pdf>>. Acesso em: 16/04/2012.

KOHLHEPP G. **Análise da situação da produção de etanol e biodiesel no Brasil**. In: Estudos Avançados 24 (68), 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v24n68/17.pdf>>. Acesso em: 22/08/2011.

KOTLER, Philip. **Marketing para o Século XXI**: Como criar, conquistar e dominar mercados. São Paulo: Editora Futura, 1999.

LA ROVERE, E. L. (Coord). **Manual de auditoria ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

LATHAM, Jonathan. **Way Beyond Greenwashing**: Have Corporations Captured “Big Conservation”? Publicado na Samuel n04. junho/julho 2012. Disponível em: <http://revistasamuel.uol.com.br/conteudo/view/20043/O_certificado_da_destruicao.shtml#>. Acesso em: 19/09/2012.

LAYRARGUES, P. P. **Sistemas de Gerenciamento Ambiental, Tecnologia Limpa e Consumidor Verde: a delicada relação empresa-meio ambiente no ecocapitalismo**. RAE - Revista de Administração de Empresas. Abr./Jun. 2000, São Paulo, v.40, n.2, PP. 80 – 88. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v40n2/v40n2a09.pdf>>. Acesso em: 08/05/2012.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. **A cortina de fumaça: o discurso empresarial verde e a ideologia da racionalidade econômica**. São Paulo: Annablume, 1998.

LEHTONEN, Markku. **Power, certification, and the social sustainability of Brazilian bioethanol**: views from Brazil. Sussex Energy Group. SPRU – Science and Technology Policy Research. The Freeman Centre, University of Sussex. 2010. Disponível em: <http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS_derivate_00000001364/Lehtonen-Biofuel_certification_as_a_tool_for_environmental_and_social_sustainability-

[459.pdf;jsessionid=D2627E8322FF7E3137B9AC9A319B3302?hosts>](#). Acesso em: 26/03/2012.

LIMA, M.; LIGO, M. A.; CABRAL, M. R.; BOEIRA, R. C.; PESSOA, M. P. Y.; NEVES, M. C. **Emissão de gases de efeito estufa provenientes da queima de resíduos agrícolas no Brasil**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1999. 60p. (Embrapa Meio Ambiente. Documento, 07).

LINS, C. SAAVEDRA, R. **Sustentabilidade Corporativa do Setor Sucroalcooleiro Brasileiro**. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro, (2007). Disponível em: <http://fbds.org.br/fbds/Apresentacoes/Relatorio%20Final%20Sucroalcooleiro.pdf>>. Acesso em: 22/08/2011.

LUSTOSA, M. C. J. **Industrialização, Meio Ambiente, Inovação e Competitividade**. In Economia do Meio Ambiente: teoria e prática. Elsevier. São Paulo, 2003.

MACEDO, Isaias de Carvalho. **A Energia da Cana-de-açúcar** – Doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e a sua sustentabilidade. Berlendis & Vertecchia. São Paulo: SP. Única – União da Agroindústria Canavieira de São Paulo, 2005. 231 pags. Disponível em: <http://www.unica.com.br/download.asp?mmdCode={9DFC9A1A-D5EF-4A23-9A5D-9345BB874654}>>. Acesso em: 28/08/2010.

MACEDO, Isaias C. **Situação atual e perspectivas do etanol**. ESTUDOS AVANÇADOS 21 (59), 2007a. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v21n59/a11v2159.pdf>>. Acesso em: 20/08/2010.

MACEDO, Philippe Andrey Raposo de. **Cortadores de cana: O lado amargo da produção canavieira**. In: Estudos do Trabalho Ano I – Número 2 - 2008. Revista da RET. Rede de Estudos do Trabalho. Disponível em: www.estudosdotrabalho.org>. Acesso em: 22/10/2011.

Mae-Wan Ho. **Biofuels: Biodevastation, Hunger & False Carbon Credits**. In: ISIS Report 11/12/06. Disponível em: <http://www.i-sis.org.uk/BiofuelsBiodevastationHunger.php>>. Acesso em: 27/03/2012.

MANZATTO, C. V. et al. **Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar** / organização Celso Vainer Manzatto — Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 55 p.: il. - (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627; 110). Disponível em: http://www.cnps.embrapa.br/zoneamento_cana_de_acucar/ZonCana.pdf>. Acesso em: 22/03/2012.

MAPA - Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadeia produtiva da agroenergia** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura ; Antônio Márcio ainain e Mário Otávio Batalha (coordenadores), Luiz Fernando Paulillo, Fabiana Ortiz Tanoue de Mello. – Brasília : IICA : MAPA/SPA, 2007. 112 p.; 17,5 x 24 cm – (Agronegócios ; v. 3) ISBN 978-85-99851-13-5 . Disponível em: <http://www.iica.org.br/Docs/CadeiasProdutivas/Cadeia%20Produtiva%20da%20Agroenergia.pdf>>. Acesso em: 17/08/2010.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011**. Secretaria de Produção e Agroenergia. 2. ed. rev. - Brasília, DF :

Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 110 p. Disponível em:
<http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/planos%20e%20programas/PLANO%20NACIONAL%20DE%20AGROENERGIA.pdf>. Acesso em: 22/08/2011.

MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Brasil) (2011), **Zoneamento Agroecológico da Cana de Açúcar**. Disponível em: <<http://www.cnps.embrapa.br>>. Acesso em: 16/11/2012.

MARQUES, T. A.; SASSO, C. G.; SATO, A. M. SOUZA, G. M. **QUEIMA DO CANAVIAL: ASPECTOS SOBRE A BIOMASSA VEGETAL, FERTILIDADE DO SOLO E EMISSÃO DE CO₂ PARA ATMOSFERA** In: Biosci. J., Uberlândia, v. 25, n. 1, p. 83-89, Jan./Feb. 2009. Disponível em: <http://www.sumarios.org/sites/default/files/pdfs/27539_3651.PDF>. Acesso em: 25/08/2010.

MARTIN, R. L. **The Virtue Matrix: Calculating the Return on Corporate Responsibility**. Harvard Business School Publishing Corporation, 2002. Disponível em: <http://elac.exeter.ac.uk/msc-sustainable-development/business_and_sustainability/unit04/martin_r.pdf>. Acesso em: 25/03/2012.

MARTINELLI, L. A.; FILOSO, S. **EXPANSION OF SUGARCANE ETHANOL PRODUCTION IN BRAZIL: ENVIRONMENTAL AND SOCIAL CHALLENGES**. In: Ecological Applications, 18(4), 2008, pp. 885–898. Disponível em: <<http://www.tamu.edu/faculty/tpd8/BICH407/Brazilenvsoc2.pdf>>. Acesso em: 02/04/2012.

MAXWELL, J. W. **What to do when win-win won't work: environmental strategies for costly regulation**. Business Horizons, set-out, p. 1-4, 1996. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681396900683>>. Acesso em: 15/03/2012.

MAY, P.H. & Veiga Neto, F.C. **Barriers to certification of forest management in the Brazilian Amazon: the importance of costs**. Rio de Janeiro: Instituto Pró-Natura, International Institute for Environment and Development – IIED, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), 2000. Disponível em: <www.pronatura.org.br/en/projects/>. Acesso em: 15/05/2012.

MAY, T. **Pesquisa social: questões, métodos e processos**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (MDA); DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTUDOS SÓCIO-ECONÔMICOS (DIEESE). **Estudos sobre as convenções coletivas da categoria canavieira**: São Paulo, Pernambuco e Goiás 1989-2005. Brasília, São Paulo: MDA; DIEESE (NEAD Estudos; 17), 2007.

MENDONÇA, Maria Luisa; P, F. T.; X, C. V. **A AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA E A CRISE ECONÔMICA MUNDIAL**. Publicação: Rede Social de Justiça e Direitos Humanos. Editora Outras Expressões. ISBN 978-85-64421-34-9. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.social.org.br/relatorioagrocombustiveis2012.pdf>>. Acesso em: 27/10/2012.

MILANEZ, Artur Yabe; NYKO, Diego; GARCIA, Jorge Luiz Faria; XAVIER, Carlos Eduardo Osório. **Logística para o etanol**: situação atual e desafios futuros. BNDES Setorial 31, p. 49-98. 2010. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3102.pdf>. Acesso em: 12/09/2012.

MILES, M. P., & COVIN, J., G. (2000). **Environmental marketing: a source of reputational, competitive, and financial advantage**. Journal of Business Ethics, 23(3), 299-311. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/u76u4j385347k712/fulltext.pdf>>. Acesso em: 16/03/2012.

MINAYO, M.C.de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. Rio de Janeiro: Hucitec – Abrasco, 2000. 225 p. (Saúde em debate).

MINTZ, Sidney W. **COMIDA E ANTROPOLOGIA: Uma breve revisão**. In Rev. bras. Ci. Soc. vol.16 no.47 São Paulo Oct. 2001doi: 10.1590/S0102-69092001000300002 Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69092001000300002>. Acesso em: 26/08/2009.

MOLDEN, David; Karen Frenken; Randolph Barker; Charlotte de Fraiture; Bancy Mati; Mark Svendsen; Claudia Sadoff y Max Finlayson. **Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture**, International Water Management Institute (IWMI), Londres, Colombo, Earthscan, 2007. Disponível em: <http://www.iwmi.cgiar.org/assessment/files_new/synthesis/Summary_SynthesisBook.pdf>. Acesso em: 09/11/2011.

MONTIBELLER FILHO, G. **O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias**. 2 ed. rev. Florianópolis: EDUFSC, 2004.

NADALETO, C. E. Silva, WEHRMANN, M. E. Soares. **O Setor Sucrialcooleiro Moderno e suas Raízes Coloniais Propagando-se no Campo Ideológico do Desenvolvimento Sustentável**, 2008. Disponível em: <http://www.fae.edu/seminario_sustentabilidade/artigos.asp>. Acesso em: 17/08/2010.

NAE - Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. **Biocombustíveis**. Número 2 / 2005. © NAE-Secom/PR, 2005 Disponível em: <<http://www.sae.gov.br/site/wp-content/uploads/02biocombustiveis.pdf>>. Acesso em: 17/08/2010.

NASCIMENTO, R. V. *et al.* **ATUAÇÃO DO ESTADO NA EVOLUÇÃO CAPITALISTA DA ESTRUTURA FUNDIÁRIA BRASILEIRA: UM OLHAR A PARTIR DA CONFIGURAÇÃO REGIONAL**. In: XIX ENGA, São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.geografia.ffmpeg.usp.br/inferior/laboratorios/agraria/Anais%20XIXENGA/artigos/Nascimento_RV.pdf>. Acesso em: 12/03/2013.

NATALE NETTO, J. **A saga do álcool: fatos e verdades sobre os 100 anos de história do álcool combustível em nosso país**. Novo Século, Osasco, São Paulo, 2007.

NEVES, M. F.; CONEJERO, M. A. **Sistema Agroindustrial da Cana: Cenários e Agenda Estratégica**. In. Econ. Apl. [online]. 2007, vol.11, n.4, pp. 587-604. ISSN 1413-8050. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ecoa/v11n4/07.pdf>>. Acesso em: 22/08/2010.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; CONSOLI, M. A. **Mapeamento da Cadeia Produtiva: um retrato panorâmico do setor sucrienergético**. In: Etanol e Bioeletricidade: a cana-de-açúcar no futuro da matriz energética. Coordenação: Eduardo Leão de Souza e Isaias de Carvalho Macedo. Única – União da Indústria de Cana-de-açúcar, 2009 (a). Disponível em: <http://www.unica.com.br/Downloads/estudosmatrizenergetica/pdf/MATRenerget_FINAL_WEB.pdf>. Acesso em: 26/02/2011.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; CONSOLI, M. A. **Mapeamento e Quantificação do Setor Sucroenergético em 2008**. FUNDACE - Fundação para Pesquisa e Desenvolvimento da Administração, Contabilidade e Economia, 2009. Disponível em: <http://www.unica.com.br/downloads/estudosmatrizenergetica/pdf/Matriz_Mapeamento_Neves1.pdf>. Acesso em: 15/08/2011.

NOVAES, José Roberto. **Trabalho nos canaviais**: jovens entre a enxada e o facão. Revista Ruris, Campinas – SP, v.3, n.1, pp. 103 – 127, mar. 2009.

NUNES DA SILVA, T. **Desenvolvimento Sustentável e Agenda 21**. Escola de Administração - UFRGS, notas de aula, 2012. Disponível em: <<http://www.ea.ufrgs.br/graduacao/disciplinas/adm01012/Aula%2003%20e%2004.%20Desenvolvimento%20Sustentavel%20e%20Agenda21.ppt>>. Acesso em: 05/05/2012.

OEA - Organização dos Estados Americanos. **Segurança de energia para Desenvolvimento Sustentável nas Américas**. (S/D) Secretaria Executiva de Desenvolvimento Integral. Disponível em: <http://www.oas.org/dsd/Documents/EnergySecurity_POR.pdf>. Acesso em: 17/08/2011.

Organização Internacional do Trabalho (OIT). **TRABALHO DECENTE PARA UMA VIDA DIGNA**. 2012. Disponível em: <http://www.oitbrasil.org.br/sites/default/files/topic/gender/pub/oit%20no%20brasil_folder_809.pdf>. Acesso em: 17/12/2012.

OMETTO, A. R.; MANGABEIRA, J. A. C.; HOTT, M. C. **Mapeamento de potenciais de impactos ambientais da queima de cana-de-açúcar no Brasil**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12. (SBSR), 2005, Goiânia. Anais... São José dos Campos: INPE, 2005. p. 2297-2300. CD-ROM, On-line. ISBN 85-17-00018-8. Disponível em: <http://www.cnpm.embrapa.br/publica/download/newsdownload/artigos_resumos%20anais%20eventos/apc_12sbsr05_mapcana_hott.pdf>. Acesso em: 22/03/2011.

PALMER, K.; OATES, W. E.; PORTNEY, P. **Tightening environmental Standards: the benefit-cost or the no-cost paradigm?** In: STAVINS, R. (Ed). Economics of environmental: selected readings. New York: W. W. Norton & Company, 1995. Disponível em: <<http://www.cserge.ucl.ac.uk/Palmer%20et%20al%201995.pdf>>. Acesso em: 09/05/2012.

PEGORIN, Maria Cristina; ANDRADE, Renata Marson Teixeira de. **Estudo das Redes de Inovação Tecnológicas do Setor Sucroenergético**. In: VI Encontro Nacional da Anppas 18 a 21 de setembro de 2012. Belém – PA. Brasil. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro6/anais/ARQUIVOS/GT17-1321-1106-20120630102619.pdf>>. Acesso em: 09/12/2012.

PEROSA, Bruno Benzaquen. **A EMERGÊNCIA DA GOVERNANÇA SOCIOAMBIENTAL NO MERCADO INTERNACIONAL DE BIOCOMBUSTÍVEIS**. Escola de Economia de São Paulo – Fundação Getúlio Vargas. Tese de Doutorado, 2012.

PINTO, Luís Fernando G. & PRADA, Laura de S. **Certificação agrícola socioambiental: iniciativa piloto para a cana-de-açúcar**. Revista Informações Econômicas, São Paulo, maio, 1999, v. 29, n. 5, p. 19-29.

PINTO, L. F. G. **Prefácio**. In Certificação Socioambiental para a Agricultura: Desafios para o Setor Sucroalcooleiro. Organizadores: Francisco Alves, Jose Maria Gusman Ferraz, Luis

Fernando Guedes Pinto e Tamas Szmrecsanyi. Imaflora, EdUFSCar, 2008. Disponível em: <<http://www.imaflora.org/index.php/biblioteca/detalhe/165#ctrlFs>>. Acesso em: 17/10/2011.

PNUD. **Relatório de Desenvolvimento Humano 2011: Sustentabilidade e Equidade: Um Futuro Melhor para Todos**. Disponível em: <http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2011_PT_Complete.pdf>. Acesso em: 29/08/2012.

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2009), **Towards Sustainable Production and Use of Resources: Assessing Biofuels**. Disponível em: <<http://www.unep.org/hazardoussubstances/Publications/Publication/tabid/440/language/en-US/Default.aspx?BookID=4082>>. Acesso em: 22/12/2011.

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **The Bioenergy and Water Nexus**, Oeko-Institut y IEA (International Energy Agency) Bioenergy Task 43 (2011), Nairobi. Disponível em: <http://www.unep.org/pdf/water/Water_Bioenergy_FINAL_WEB_VERSION.pdf>. Acesso em: 22/12/2011.

PORTER, Michael E. e LINDE, Claas Van der. **Verde e Competitivo**. In: PORTER, M. E. *Competição – Estratégias Competitivas Essenciais*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999.

_____. **Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship?** In: STAVINS, R. (Ed.). *Economics of the environment: selected readings*. New York: W. W. Norton & Company, 1995.

PORTER, Michael E. **O que é Estratégia?** In *Competição. Estratégias Competitivas Essenciais*. Porter (org). Ed. Campus. Rio de Janeiro, 1998.

_____. **Competição = On Competition: Estratégias Competitivas Essenciais**. 10. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

PORTO, Marcelo Firpo de Souza; SCHUTZ, Gabriel Eduardo. **Gestão ambiental e democracia: análise crítica, cenários e desafios**. Ciênc. saúde coletiva vol.17 no.6 Rio de Janeiro June 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232012000600009&script=sci_arttext>. Acesso em: 22/10/2012.

RAMOS, J. V. R. & CABRAL, A. S. **A Pegada ecológica da UFT**. In: AS NOVAS DIMENSÕES DA UNIVERSIDADE: INTERDISCIPLINARIDADE, SUSTENTABILIDADE E INSERÇÃO SOCIAL O experimento de uma avaliação internacional. Elimar Pinheiro do Nascimento e Alfredo Pena-Vega (organizadores) 2012. Editora Garamond Ltda. Rio de Janeiro – Brasil.

REIS, Leonardo Ferreira. **Mecanização e Intensificação do Trabalho no Corte de Cana do CAI Canavieiro do Estado de São Paulo**. Dissertação de mestrado. UFSC - São Carlos, 2012. Disponível em: <http://www.btd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_arquivos/1/TDE-2012-11-26T143532Z-4822/Publico/4700.pdf>. Acesso em: 13/12/2012.

REPÓRTER BRASIL. **O etanol brasileiro no mundo**. Os impactos socioambientais causados por usinas exportadoras. Centro de Monitoramento de Agrocombustíveis. ONG Repórter Brasil. 2011. Disponível em: <http://reporterbrasil.org.br/documentos/Canafinal_2011.pdf_Maio_de_2011>. Acesso em: 19/09/2012.

_____ **O Brasil dos Agrocombustíveis: Impactos das Lavouras sobre a Terra, o Meio e a Sociedade – Cana 2009.** Centro de ed. São Paulo: ONG repórter Brasil, 2010.

RIVA, Carlos A. (2009). **Recent Developments in Cellulosic Ethanol Technologies and Their Policy Implications** Johns Hopkins School of Advanced International Studies. Washington, D.C.FEBRUARY 24, 2009. Disponível em: <http://legacy2.sais-jhu.edu/centers/geei/presentations/Spring2009/Carlos_Riva_Developments_in_Cellulosic_Ethanol.pdf>. Acesso em: 10/10/2011.

RODRIGUES, D & ORTIZ, L. **Em direção a sustentabilidade da Produção de etanol de cana de açúcar no Brasil.** Vitaecivilis & Natbrasil (2006). Disponível em: <<http://www.riosvivos.org.br/arquivos/444052181.pdf>>. Acesso em: 22/09/2011.

RODRIGUES FILHO, S. **Sustentabilidade e Neocolonialismo.** Revista Carta Capital, 312: 34-34. São Paulo, 13 de Outubro de 2004. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/noticias/cetem%20midia/not_Carta_Capital_13_10_04.html>. Acesso em: 18/08/2010.

RODRIGUES, Roberto. **A recente evolução do setor sucroenergético e a tecnologia.** Revista Agroanalysis 12/2010. Disponível em: <<http://www.eesp.fgv.br/sites/eesp.fgv.br/files/4ced518105a89.pdf>>. Acesso em: 09/06/2011.

RUDORFF, Bernardo Friedrich Theodor, Daniel Alves Aguiar, Wagner Fernando Silva, Luciana Miura Sugawara, Marcos Adami and Mauricio Alves Moreira National. **Studies on the Rapid Expansion of Sugarcane for Ethanol Production in São Paulo State (Brazil) Using Landsat Data.** *Remote Sens.* 2010, 2(4), 1057-1076. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2072-4292/2/4/1057>>. Acesso em: 09/06/2011.

SACHS, Ignacy. **Prefácio.** In: Desenvolvimento sustentável o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

_____ **Bioenergias: uma janela de oportunidades.** In: Biocombustíveis – A Energia da Controvérsia Ricardo Abramovay (organizador) Senac – São Paulo, 2009.

_____ **Da civilização do petróleo a uma nova civilização verde.** Estud. São Paulo: v. 19, n. 55, 2005a. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142005000300014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 22/02/ 2009.

SANTOS, Maria Helena de C. **Política e Políticas de uma energia alternativa: o caso do Proálcool,** Rio de Janeiro: ANPOCS: ed. Notrya, 1993.

SAULINO Florencia. **Implicaciones del desarrollo de los biocombustibles para la gestión y el aprovechamiento del agua.** CEPAL – Colección Documentos de proyectos. Copyright © Naciones Unidas, novembro de 2011. Impresso nas Nações Unidas, Santiago de Chile. Disponível em: <<http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/4/45304/P45304.xml&xsl=/drni/tpl/p9f.xsl&base=/drni/tpl/top-bottom.xsl>>. Acesso em: 08/09/2012.

SAWYER Donald. **HOW SUSTAINABLE IS CERTIFICATION?** TEXTOS ECO-SOCIAIS 12-01 (2012). Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN.

_____. **Climate change, biofuels and eco-social impacts in the Brazilian Amazon and Cerrado**. Philosophical Transactions of Royal Society B (2008) 363, 1747–1752, doi:10.1098/rstb.2007.0030. Publicado on line em 11 de fevereiro de 2008

SCHENDLER, A. **Where is the green in green business?** Harvard Business Review, v. 80, n. 6, 2002. Versão *on line*. Disponível em: <<http://hbr.org/2002/06/wheres-the-green-in-green-business/ar/pr>>. Acesso em: 03/04/2012.

SCHLESINGER, Sérgio. **O Grão que Cresceu Demais**: a soja e seus impactos sobre a sociedade e o meio ambiente. Rio de Janeiro. Fase, 2006. 76p. Disponível em: <www.boell-latinoamerica.org/download_pt/O_grao_q_cresceu_demais.pdf>. Acesso em: 02/04/2009.

_____. **Lenha Nova para a Velha Fornalha: a febre dos agrocombustíveis**. 1st ed. Rio de Janeiro: FASE, 2008.

SCHUMACHER E. F. **O NEGÓCIO É SER PEQUENO** (SMALL IS BEAUTIFUL). Um Estudo de Economia que leva em conta as pessoas. Quarta Edição. Tradução de Octávio Alves Filho. ZAHAR EDITORES 1983.

SCHMIDHUBER, V. J. **Die Industriestaaten sollten die Bioenergie nicht fördern**. In: Neue Zürcher Zeitung, 107, p.30. ZZZ on line 09/may/2008. Disponível em: <http://www.nzz.ch/nachrichten/startseite/die_industriestaaten_sollten_die_bioenergie_nicht_foerdern_1.729378.html>. Acesso em: 30/03/2012.

SILVA, M. A. M. **A MORTE RONDA OS CANAVIAIS PAULISTAS**. Revisa Abra, V. 33, N. 2, ago/dez, 2006, p. 11-143. Disponível em: <<http://www4.fct.unesp.br/thomaz/Posgrad-11/Sa%FAde%20e%20ambiente%20de%20trabalho-Trabalho%20Escravo/A%20morte%20ronda%20os%20canaviais.pdf>>. Acesso em: 14/12/2011.

SILVA, M. V. G. **Previsão de preços de etanol no mercado doméstico e internacional**. 2009. 113 p. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Economia e Finanças IBMEC. Rio de Janeiro, 2009.

SILVA, Neumara Luci Conceição. **PRODUÇÃO DE BIOETANOL DE SEGUNDA GERAÇÃO A PARTIR DE BIOMASSA RESIDUAL DA INDÚSTRIA DE CELULOSE**. Dissertação. Escola de Química Universidade Federal do Rio de Janeiro 2010. Disponível em: <<http://www.ladebio.org.br/download/bioetanol-2a-geracao-de-biomassa-residual.pdf>>. Acesso em: 23/10/2012.

SMA. (2011) Projeto Estratégico Etanol Verde. **Resultado das Safras**. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/resultadoSafras.php>>. Acesso em: 12/10/2012.

SMEETS, E., JUNGINGER, M., FAAIJ, A., WALTER, A.C., DOLZAN, P. **Sustainability of Brazilian bio-ethanol**. Report NWS-E-2006-110. Universiteit Utrecht Copernicus Institute, Department of Science, Technology and Society and University of Campinas, Brazil. Disponível em: <<http://igitur-archive.library.uu.nl/chem/2007-0628-202408/NWS-E-2006-110.pdf>>. Acesso em: 23/08/2011.

SUSTAINABILITY; UNEP. **Buried Treasure – Uncovering the Bussiness Case for Corporate Sustainability**. 2001. Disponível em: <<http://www.sustainability.com/library/buried-treasure>>. Acesso em: 14/05/2012.

Tanner, 2000 TANNER, B. **Independent assessment by third-party certification bodies.** Food Control, v. 11, n. 5, p. 415-417, 2000. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713599000559>>. Acesso em: 14/05/2012.

TAVORA, F. L. **História e Economia dos Biocombustíveis no Brasil.** In: Textos para Discussão 89. Centro de Estudos da Consultoria do Senado Federal, Abril/2011. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/senado/conleg/textos_discussao/TD89-FernandoLagares.pdf>. Acesso em: 16/09/2011.

TEODÓSIO, Armindo dos Santos de Sousa; SOUZA, Andréa Alcione de. **Gestão ambiental: um novo modismo nas ciências gerenciais.** Econom. & gestão, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 70-78, jan./jun. 2001. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/economiaegestao/article/view/129>>. Acesso em: 18/10/2009.

UDAETA, M.E.M. **Planejamento Integrado de Recursos Energéticos para o Setor Elétrico -PIR- (Pensando o Desenvolvimento Sustentável).** Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Brasil, 1997. Disponível em: <<http://seeds.usp.br/portal/uploads/8f6b04ca-53f8-492c.pdf>>. Acesso em: 24/08/2010.

van DAN, J. et al. (2008) **Overview of recent developments in sustainable biomass certification.** In Biomass and Bioenergy, 32, p. 749-780.

van DAN, J. UGARTE, S. & van Iersel, S. (2012). **Selecting a biomass certification system – a benchmark on level of assurance, costs and benefits.** Netherlands Programmes Sustainable Biomass - NL Agency - NL Energy and Climate Change. Utrecht. The Netherlands.

van Dam J, et al. **From the global efforts on certification of bioenergy towards an integrated approach based on sustainable land use planning.** Renew Sustain Energy Rev (2010), doi:10.1016/j.rser.2010.07.010.

VEIGA, João Paulo Cândia Veiga; RODRIGUES, Pietro Carlos. **Certificação social e ambiental: arranjos institucionais e impactos sobre as commodities brasileiras.** Centro de Estudos de Integração e Desenvolvimento (CINDES). Agosto de 2010. Disponível em: <<http://www.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2010/06322.pdf>>. Acesso em: 11/08/2011.

VIEIRA, M C A. (S/D). **Setor Sucroalcooleiro Brasileiro: Evolução e Perspectivas.** Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/liv_perspectivas/07.pdf>. Acesso em: 08/14/2011.

VIEIRA, Paulo F. **Meio Ambiente, Desenvolvimento e Planejamento.** In Meio Ambiente, Desenvolvimento e Cidadania: desafios para as Ciências Sociais. São Paulo: Cortez, 1998.

WALLEY, Noah & WHITEHEAD, Bradley. **"It's not easy being green".** In: Harvard Business Review. Boston, v. 72, pp.37-50, May-June, 1994. Disponível em: <<http://vibrantlibrarian.pbworks.com/f/Not+easy+being+green.pdf>>. Acesso em: 28/04/2012.

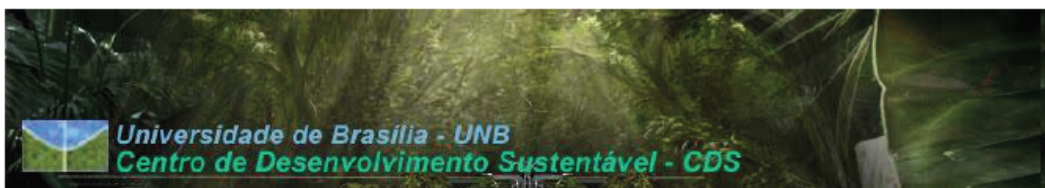
WISNIEWSKI, Marina Luiza Gaspar; BOLLMANN, Harry Albert. **A RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL NO CONTEXTO DAS RELAÇÕES ENTRE MERCADO, ESTADO E SOCIEDADE: CONTRIBUIÇÕES DA CONSTITUIÇÃO BRASILEIRA DE 1988.** REDES, Santa Cruz do Sul, v. 17, n. 1, p. 115 – 140, jan/abr 2012. Disponível em:

<<http://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/viewFile/2198/1862>>. Acesso em: 29/10/2012.

WWF- Brasil - Programa de Agricultura e Meio Ambiente. **Análise da Expansão do Complexo Agroindustrial Canavieiro no Brasil**. Brasil, 2008. Disponível em <http://assets.wwf.org.br/downloads/microsoft_word_paper_cana_vers_343o_revisa_mai2008_doc_1.pdf>. Acesso em: 20/05/2008.

WWF. **Action for Sustainable Sugar: making it sweeter for nature** (2005) Disponível em: <<http://awsassets.panda.org/downloads/sustainablesugar.pdf>>. Acesso em: 30/07/2011.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.



O pesquisador Alberto dos Santos Cabral é doutorando no Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília e está sob minha orientação. Neste momento, se dedica a analisar o tema sustentabilidade socioambiental da produção de etanol de cana-de-açúcar na região Centro-Sul brasileira, notadamente São Paulo.

Em resumo, sua pesquisa busca compreender o papel das certificações ambientais, seus limites de atuação no atendimento às exigências dos mercados importadores, especialmente a Europa e, em que medida estas certificações podem promover o desenvolvimento sustentável da produção de etanol, num momento em que se discute a viabilidade da utilização dos biocombustíveis como resposta a civilização do petróleo.

O Alberto permaneceu no *International Centre for Integrated Assessment and Sustainable Development (ICIS) da Maastricht University* na Holanda por oito meses, para aumentar o escopo de conhecimento sobre o tema. Naquele período, teve entre outras atividades, uma reunião em Bruxelas com a representante da presidência da ÚNICA, Géraldine Kutas, sobre o papel da certificação ambiental, suas vantagens e limitações/ cadeia de custódia/ certificação da cana.

Atualmente, se encontra no Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada da Escola de Engenharia da USP em São Carlos, sob responsabilidade do Profº Tadeu Fabrício Malheiros fazendo o campo da pesquisa.

Peço a gentileza de dispor de alguns minutos de seu tempo para responder, de forma sucinta, às perguntas formuladas por meu orientando.

att,

Prof. Dr. Saulo Rodrigues Pereira Filho
Diretor do Centro de Desenvolvimento Sustentável da UnB.

APÊNDICE A – Corpo do texto de e-mail dirigido às usinas com perguntas em anexo

Prezado(a) senhor(a),

Sou pesquisador de doutorado da Universidade de Brasília do Centro de Desenvolvimento Sustentável e orientando do prof. Saulo Rodrigues Filho. Neste momento, me dedico a analisar o tema sustentabilidade socioambiental da produção de etanol de cana-de-açúcar na região Centro-Sul brasileira, em particular São Paulo.

Minha pesquisa busca compreender o papel das certificações ambientais, seus limites de atuação no atendimento às exigências dos mercados importadores, especialmente a Europa e, em que medida estas certificações podem promover o desenvolvimento sustentável da produção de etanol, num momento em que se discute a viabilidade da utilização dos biocombustíveis como resposta a civilização do petróleo.

Permaneci no *International Centre for Integrated Assessment and Sustainable Development* (ICIS) da *Maastricht University* na Holanda por oito meses, para aumentar o escopo de conhecimento sobre o tema.

Naquele período, tive uma reunião em Bruxelas com a representante da presidência da ÚNICA, Géraldine Kutas, sobre o papel da certificação ambiental, suas vantagens e limitações/ cadeia de custódia/ certificação da cana.

Atualmente, encontro-me na Escola de Engenharia da USP em São Carlos fazendo o campo da pesquisa.

Peço a gentileza de dispor de alguns minutos de seu tempo para responder, de forma sucinta, às perguntas formuladas abaixo.

1. Quais os impactos socioambientais que o(a) Sr(a) identifica em sua empresa?
2. Quais objetivos e benefícios sua empresa conseguiu com a certificação ambiental?
3. A empresa possui outras certificações? Se sim, quais? E (se possível) para cada uma delas, quais objetivos e benefícios sua empresa conseguiu com a certificação?
4. Que mudanças no processo produtivo podem ser atribuídas como consequências da implantação da certificação ambiental?
5. Que mudanças nos custos de produção podem ser atribuídas como consequências da implantação da certificação ambiental?
6. Que limitações o(a) Sr(a) considera que a certificação ambiental possui?
7. Quais são as estratégias de desenvolvimento tecnológico para manter o protagonismo brasileiro na produção do etanol?

Agradeço toda a atenção dispensada a essa pesquisa e, como retribuição ao esforço dispensado, me comprometo a enviar a seus e-mails cópia da versão final da tese, prevista para estar finalizada entre os meses de março e maio de 2013.

Atenciosamente,

Alberto Cabral
(83) 9613 3711
Skype: gracianocabral1

APÊNDICE B – Corpo do texto de e-mail dirigido a cadeia de custódia, representantes institucionais, Ong's, pesquisadores e instituições de governo, com perguntas em anexo -

-

Prezado(a) senhor(a),

Sou pesquisador de doutorado da Universidade de Brasília do Centro de Desenvolvimento Sustentável e orientando do prof. Saulo Rodrigues Filho. Neste momento, me dedico a analisar o tema sustentabilidade socioambiental da produção de etanol de cana-de-açúcar na região Centro-Sul brasileira, particularmente São Paulo.

Minha pesquisa busca compreender o papel das certificações ambientais, seus limites de atuação no atendimento às exigências dos mercados importadores, especialmente a Europa e, em que medida estas certificações podem promover o desenvolvimento sustentável da produção de etanol, num momento em que se discute a viabilidade da utilização dos biocombustíveis como resposta a civilização do petróleo.

Peço a gentileza de dispor de alguns minutos de seu tempo para responder, de forma sucinta, às perguntas formuladas abaixo.

1. Quais os impactos (+ e/ou -) socioambientais que identifica no setor?
2. Quais objetivos e benefícios o setor pode conseguir com a certificação ambiental?
3. Que ou quais limitações possui a certificação ambiental?
4. Como manter o protagonismo brasileiro na produção do etanol de cana?

Agradeço toda a atenção dispensada a essa pesquisa e, como retribuição ao esforço dispensado, me comprometo a enviar a seus e-mails cópia da versão final da tese, prevista para estar finalizada entre os meses de março e maio de 2013.

Atenciosamente,

Alberto Cabral
(83) 9613 3711
Skype: gracionocabral1

APÊNDICE C – Tratamento dos dados

O conjunto de usinas que respondeu ao questionário representa 70,93% do total. A cadeia de custódia teve uma taxa de retorno na ordem de 50%. O Governo Federal foi representado pelo Ministério das Relações Exteriores – MRE, encarregado de comandar as negociações sobre a política internacional da produção de etanol, pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA, e pela Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – FUNDACENTRO. Pelo Governo de São Paulo respondeu a Secretaria de Meio Ambiente, por intermédio do Etanol Verde.

As ONG's que participaram da pesquisa foram a WWF, o Imaflora, e a Comissão Pastoral da Terra – CPT. Também participaram 03 pesquisadores pertencentes aos quadros de professores da Esalq, USP e Ufscar, reconhecidos e com vasto trabalho sobre o tema, bem como, representantes dos produtores: a União da Indústria de Cana – Única, e a Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil – Orplana.

V.I Impactos socioambientais do setor identificados pelos grupos¹

A referência utilizada para analisar a percepção dos sujeitos da pesquisa será o conceito de impacto ambiental, enquanto a soma dos impactos ecológicos e dos impactos socioeconômicos da Resolução CONAMA 01/86.

"qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V – a qualidade dos recursos ambientais".

Quais os impactos socioambientais que o Sr(a) identifica na sua empresa?		
	Respostas das Usinas	Inferência
01	1.Ar, emissões atmosféricas devido à queima de cana-de-açúcar, funcionamento de caldeiras, uso de equipamentos e veículos movidos a diesel. 2.Solo, vários impactos (erosão, poluição, mudanças na condição físico-química, aplicação de resíduos). 3.Água, vários impactos (captação e lançamento, reuso, eficiência do uso). 4.Entorno e engajamento de partes interessadas incluídas a vizinhança e comunidades tradicionais quando presentes. 5.Ocupação do solo antes da data de corte estabelecida pela certificação.	Lista se concentra em impactos ligados a interferência da atividade no meio ambiente, incluindo a questão de mudança do uso do solo. Entretanto deixa a margem aspectos importantes ligados à saúde, a segurança e o bem estar da população; as condições estéticas do meio ambiente; e erosão da biodiversidade.
02	A usina ***, seguindo o primeiro requisito obrigatório da certificação Bonsucro que é o de atender a legislação, possui seus impactos adversos plenamente controlados e com metas de redução, já os positivos são incrementados para sua melhoria	O texto em uma linguagem muito mais voltada a publicização das ações da usina na direção do atendimento aos requisitos da certificação não informa os impactos que identifica na empresa.

¹ Todos os participantes da pesquisa estão codificados, por um número específico, que aparece na primeira coluna a esquerda de cada tabela.

	<p>contínua. Atualmente o grande foco do setor é com relação às emissões atmosféricas provenientes de queimadas da palha da cana-de-açúcar. Entretanto, seguindo as diretrizes do Protocolo Agroambiental de SP, estamos reduzindo para 2014 o final das queimadas, sendo que a legislação pertinente tem essa mesma exigência para 2021. Ou seja, antecipamos em 6 anos uma exigência legal de emissões atmosféricas. Um grande investimento com colheitadeiras e estrutura operacional é desenvolvido para que a meta seja atendida. Dentre outros vários projetos, a Usina *** também possui um programa de reflorestamento, onde centenas de hectares de áreas de proteção permanente (APP's) foram recuperadas com o plantio de mais de 1.000.000 de mudas, incluindo neste um importante trabalho de educação ambiental.</p>	<p>De forma genérica, afirma que o grande foco do setor (a usina inclusa?) é com relação às emissões atmosféricas, e que um grande investimento em colheitadeiras foi feito.</p> <p>Questiona-se: que impactos adversos plenamente controlados são estes? Que impactos positivos foram incrementados? Quais são estes impactos? Quais os impactos decorrentes do processo de mecanização? (...)</p> <p>Entretanto, sinaliza para a questão da recuperação de áreas de proteção permanente, com o plantio de mais de 1.000.000 de mudas, ou seja, atende as questões estéticas preconizadas na 01/86.</p>
03	<p>A certificação aborda temas relativos às questões de condição de trabalho ao trabalhador do campo e da indústria e os impactos destas atividades no meio ambiente, na área social o envolvimento nas comunidades onde as atividades da empresa estão inseridas, observando jornada de trabalho, acompanhamento da saúde ocupacional, melhorando o nível de escolaridade dos colaboradores e atividades de lazer. Nas comunidades as empresas atuam como agente disseminador de novas tecnologias e divulgação de novos conhecimentos.</p>	<p>Demonstra conhecimento das questões pertinentes aos impactos socioambientais que estão no entorno da atividade.</p> <p>Entretanto, não identificou nenhum impacto socioambiental na usina.</p>
04	<p>Os potenciais impactos negativos das atividades da Usina estão relacionados principalmente às alterações na fauna e flora. Entre os possíveis impactos de nossas operações na biodiversidade estão:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perda de solo por erosão hídrica; • Acidentes relacionados ao fogo em áreas indesejáveis; • Acidentes relacionados à contaminação de recursos hídricos por meio do manejo inadequado de agroquímicos; • Excesso do consumo de água nos processos industriais; possível contaminação de cursos d'água com o manejo inadequado da vinhaça; • Implantação de grandes áreas de monocultura, resultando na formação de extensos espaços contínuos de plantio de cana-de-açúcar sem preservação de áreas de RL e APP's; • Supressão de vegetação ciliar de corpos d'água e nascentes; • Impactos sobre a infraestrutura dos municípios (demanda por habitação, escolas, creches, serviços de saúde) <p>Podemos mencionar também os impactos positivos das Unidades da ***</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento da receita e renda dos municípios; • Desenvolvimento do comércio local; • Redução do desemprego; • Aumento da qualificação técnica; • Investimentos em infraestrutura; • Recuperação de APP's e RL degradadas das fazendas arrendadas pela ***; • Desenvolvimento Local Sustentável; (convite para verificar os dados na homepage do grupo); • Melhora na qualidade de vida das regiões. 	<p>Cuidadoso, direto e objetivo, pontua uma lista em negrito e sublinhada de POTENCIAIS impactos negativos, bem como, em negrito e sublinhada dos impactos positivos (não potenciais – ocorrem de fato!).</p> <p>A usina não lista os aspectos pertinentes saúde e segurança no trabalho. Entretanto, sinalizou aspectos importantes como a questão de mudança do uso do solo, do bem estar da população; as condições estéticas da paisagem; e a erosão da biodiversidade.</p>
05	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhadores de outros estados (norte nordeste); • Corte mecanizado da cana-de-açúcar para atender legislação estadual de não queimas cana até 2014; • Redução de mão-de-obra no campo devido à introdução da agricultura de precisão; • Falta de mão-de-obra especializada. 	<p>Concentra-se nos impactos do mundo do trabalho. Sinalizou a questão da migração de trabalhadores sazonais de outras áreas, sobretudo, Norte e o Nordeste para atuarem no corte da cana.</p> <p>O impacto da mecanização da colheita em atendimento a uma legislação estadual, e as implicações decorrentes de sua implantação em 2014 com a redução da necessidade de mão-de-obra no campo.</p> <p>Contudo, se encontra num momento de falta de mão-de-obra especializada para trabalhar na agricultura de precisão.</p> <p>Deixou a margem os outros aspectos importantes contemplados pela 01/86</p>

06	<p>Sociais: principal empregadora da região, estimulando a economia local e a capacitação e treinamento dos funcionários.</p> <p>Ambientais: conversão de pastagem em cana.</p>	<p>Relata em sua resposta apenas os impactos socioambientais positivos.</p> <p>É a principal empregadora da região, tem a preocupação de capacitar e treinar seus funcionários.</p> <p>Estimula a economia local e converte áreas anteriormente utilizadas como pastagens em áreas produtoras de cana.</p> <p>Não apresenta os aspectos ligados à saúde, a segurança e o bem estar da população; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.</p>
07	<p>A *** possui uma gestão estruturada de forma a assegurar o equilíbrio de suas atividades industriais e agrícolas e suas práticas com a responsabilidade socioambiental, de acordo com o atendimento dos requisitos legais aplicáveis do negócio, em seus princípios de sustentabilidade e em suas expectativas de seus stakeholders.</p> <p>Para orientar sua atuação no que diz respeito à proteção dos recursos naturais e para gerenciar os aspectos ambientais da operação a *** identifica e analisa sistematicamente seus aspectos e impactos ambientais significativos a partir da aplicação de metodologia que abrange todos seus processos.</p> <p>Além do aspecto ambiental, a empresa estendeu o compromisso com os aspectos sociais e econômicos ao optar por capacitar todos os rurícolas para que desempenhassem outras funções. Assim conseguiu realocar os colaboradores nas novas funções surgidas com os processos de mecanização da colheita e de modernização das unidades industriais e, ainda, aumentar sua remuneração, contribuindo para o aumento da renda familiar e o desenvolvimento socioeconômico da região.</p>	<p>O texto em uma linguagem muito mais voltada a publicização das ações da usina na direção do atendimento aos requisitos legais aplicáveis ao negócio.</p> <p>Afirma que optou por capacitar todos os rurícolas para que desempenhassem outras funções, conseguindo assim realocar os colaboradores em novas funções surgidas com o processo de mecanização da colheita.</p> <p>Não houve resposta à pergunta. Entretanto, a partir do material colhido surgiu outra indagação: qual será o alcance real de trabalhadores (rurícolas) que a empresa capacitou? Estão incluídos nesta conta os cortadores de cana, já que por natureza é uma atividade sazonal?</p>
08	<p>Maior controle com indicadores claros de desempenho, além de maior segurança para as operações e suas externalidades.</p>	<p>A empresa esta ligada a indicadores de desempenho que buscam otimizar aspectos de eficiência, qualidade e gestão de processo.</p> <p>Não houve resposta a pergunta.</p>

Quadro 01: Respostas dos grupos usineiros a pergunta sobre quais os impactos socioambientais identificados na empresa. Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria

Dos oito grupos pesquisados (quadro 01), apenas um, o representado pelo número 04, apresentou resposta consistente, direta e objetiva, dos potenciais impactos. Não listando os aspectos pertinentes saúde e segurança no trabalho. Entretanto, sinalizou aspectos importantes como a questão de mudança do uso do solo, do bem estar da população, as condições estéticas da paisagem e, a erosão da biodiversidade.

Em seguida, os grupos representados pelos números 01 e 06, que se concentraram nos impactos ligados a interferência da atividade no meio ambiente, incluindo a questão de mudança do uso do solo, o estímulo a economia local, a preocupação em capacitar e treinar seus colaboradores. Entretanto deixam a margem aspectos importantes ligados à saúde, a segurança e o bem estar da população; as condições estéticas do meio ambiente, e erosão da biodiversidade.

Para os grupos 02, 03, 05, 07 e 08, as respostas produzidas estão mais voltadas a publicização de suas ações na direção do atendimento aos requisitos legais aplicáveis ao

negócio, que respostas satisfatórias à pergunta. Entretanto, cabe uma ressalva ao grupo 05 que se concentra nos impactos do mundo do trabalho, deixando a margem os outros aspectos contemplados pela 01/86.

Quais os impactos socioambientais que o Sr(a) identifica na sua empresa?		
	Respostas da Cadeia de Custódia	Inferência
09	<p>Os potenciais impactos negativos das atividades da Usina estão relacionados principalmente às alterações na fauna e flora. Entre os possíveis impactos de nossas operações na biodiversidade estão:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perda de solo por erosão hídrica; • Acidentes relacionados ao fogo em áreas indesejáveis; • Acidentes relacionados à contaminação de recursos hídricos por meio do manejo inadequado de agroquímicos; • Excesso do consumo de água nos processos industriais; possível contaminação de cursos d'água com o manejo inadequado da vinhaça; • Implantação de grandes áreas de monocultura, resultando na formação de extensos espaços contínuos de plantio de cana-de-açúcar sem preservação de áreas de RL e APPs; • Supressão de vegetação ciliar de corpos d'água e nascentes; • Impactos sobre a infraestrutura dos municípios (demanda por habitação, escolas, creches, serviços de saúde) <p>Podemos mencionar também os impactos positivos das Unidades da ***</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento da receita e renda dos municípios; • Desenvolvimento do comércio local; • Redução do desemprego; • Aumento da qualificação técnica; • Investimentos em infraestrutura; • Recuperação de APP's e RL degradadas das fazendas arrendadas pela ***; • Desenvolvimento Local Sustentável; (convite para verificar os dados na homepage do grupo); • Melhora na qualidade de vida das regiões. 	<p>Cuidadoso, direto e objetivo, pontua uma lista em negrito e sublinhada de POTENCIAIS impactos negativos, bem como, em negrito e sublinhada dos impactos positivos (não potenciais – ocorrem de fato!).</p> <p>A usina não lista os aspectos pertinentes saúde e segurança no trabalho. Entretanto, sinalizou aspectos importantes como a questão de mudança do uso do solo, do bem estar da população; as condições estéticas da paisagem; e a erosão da biodiversidade.</p>
10	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ar, emissões atmosféricas devido à queima de cana-de-açúcar, funcionamento de caldeiras, uso de equipamentos e veículos movidos a diesel. 2. Solo, vários impactos (erosão, poluição, mudanças na condição físico-química, aplicação de resíduos). 3. Água, vários impactos (captação e lançamento, reuso, eficiência do uso). 4. Entorno e engajamento de partes interessadas incluídas a vizinhança e comunidades tradicionais quando presentes. 5. Ocupação do solo antes da data de corte estabelecida pela certificação. 	<p>Lista se concentra em impactos ligados a interferência da atividade no meio ambiente, incluindo a questão de mudança do uso do solo.</p> <p>Entretanto deixa a margem aspectos importantes ligados à saúde, a segurança e o bem estar da população; as condições estéticas do meio ambiente; e erosão da biodiversidade.</p>

Quadro 02: Respostas da cadeia de custódia a pergunta sobre quais os impactos socioambientais identificados na atividade. Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria

Nos últimos anos, muitas empresas aderiram ao mercado de capitais brasileiro. Este movimento se desdobrou em mudanças institucionais ocorridas no Brasil durante a última década do século 20. Se até a década de 1990, a hegemonia no setor sucroalcooleiro foi caracterizada por grupos nacionais sob o controle de famílias tradicionais.

Atualmente, a intensificação das operações de fusões e aquisições, com uma participação significativa de investidores internacionais tem, no entanto modificado neste espaço. Fato que se reflete nos respondentes 09 e 10 que pertencem a grupos que

controlam as atividades dos grupos de usinas de número 04 e 01. Daí o fato das respostas serem rigorosamente iguais (quadro 02).

O grupo representado pelo número 09 é consistente, direto e objetivo, na indicação dos potenciais impactos negativos, sinaliza aspectos importantes como a questão de mudança do uso do solo, do bem estar da população, as condições estéticas da paisagem e, a erosão da biodiversidade. Não listando os aspectos pertinentes saúde e segurança no trabalho.

O grupo usineiro de número 10 concentra-se nos impactos ligados a interferência da atividade no meio ambiente, incluindo a questão de mudança do uso do solo, o estímulo à economia local, a preocupação em capacitar e treinar seus colaboradores, entretanto deixam a margem aspectos importantes ligados à saúde, a segurança e o bem estar da população; as condições estéticas do meio ambiente, e erosão da biodiversidade.

Quais os impactos socioambientais que o Sr(a) identifica no setor?		
	Respostas das ONG's	Inferência
11	(...) a cana não tem uma realidade de não ser uma cultura que, vamos dizer assim, abrindo frentes de expansão agrícola, ela não é uma cultura de desmatamento e nem de conversão de ecossistemas naturais, embora isso ocorra numa percentagem menor, mas isso é diferente do caso de uma soja ou uma pecuária onde realmente elas estão lá bem na frente em questão de expansão da agricultura. Ela entra muito mais numa questão de impacto indireto, é mudança no uso da terra, de conversão de certos sistemas naturais pelo impacto indireto (...) um dos maiores impactos da cana é o fato dela estar em áreas consolidadas de maior passivo ambiental, tanto pelo código antigo quanto pelo novo, a cana está nas áreas onde se tem o menor índice de reserva legal e mata ciliar, restaurada ou em estado natural e conservado (...) outras questões são mais inerentes ao processo produtivo, à questão dos recursos naturais, principalmente a questão do solo, da água mais focada na indústria, (...) a questão da queimada (...) o uso de agroquímicos, resíduos. As questões sociais (...) as relações trabalhistas: questão sobre a segurança do trabalhador, a questão em relação a culturas tradicionais indígenas.	O fragmento da entrevista apresenta de forma sintética, os principais impactos socioambientais da atividade. Contudo, abrangente o suficiente para contemplar parte significativa da 01/86. Deixando de lado as condições estéticas do meio ambiente.
12	Os impactos estão relacionados principalmente à produção agrícola da biomassa, e englobam aspectos agrônômicos, ecológicos e trabalhistas (...) embora a ação do impacto ocorra na propriedade, seu efeito se amplifica para as bacias hidrográficas, para a paisagem e as comunidades que circundam as propriedades. Entre estes impactos, podemos citar o desmatamento, a poluição do solo e da água por fertilizantes, agrotóxicos e resíduos, trabalho precário, infantil ou forçado, entre outros.	Por solicitação do pesquisado se buscou esta informação em material produzido pela instituição e disponibilizado virtualmente na internet. Contempla a 01/86.
13	Irregularidades nas relações trabalhistas (falta de equipamento de proteção, inexistência de áreas de vivência [sanitários, refeitório, local para descansos]) faltam pausas para descanso.	Concentra-se exclusivamente nos aspectos sociais da questão.

Quadro 03: Respostas das ONG's a pergunta sobre quais os impactos socioambientais identificados no setor.
Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria

Para os impactos socioambientais negativos apresentados no quadro 03, as ONG's apresentam um conjunto de respostas que contemplam a 01/86. Impactos sobre a terra,

mão-de-obra, sobre a diversidade e vizinhanças rurais e urbanas, a expansão do setor e competição sobre outras culturas.

A Ong número 13 concentra sua resposta nas condições de trabalho precário, a deterioração das relações trabalhistas, o desrespeito aos direitos humanos e o descumprimento das obrigações em relação ao descanso dos trabalhadores durante a jornada de trabalho.

No transcorrer da entrevista, a Ong número 11 apontou o Protocolo Agroambiental como um fator positivo para as emissões atmosféricas, e o fato da cana-de-açúcar não ser uma cultura de desmatamento e nem de conversão de sistemas naturais, em decorrência de uma legislação mais contundente, os recursos naturais são conservados e até recuperados.

Quais os impactos socioambientais que o Sr(a) identifica no setor?		
	Respostas das instituições de governo	Inferência
14	Entre os aspectos sociais e ambientais, destacam-se os seguintes: (i) a lavoura de cana-de-açúcar emprega grande contingente de trabalhadores formais (81%), com índice muito superior à média do setor agrícola brasileiro (40%); (ii) inclusão de mão-de-obra com baixa qualificação (aproximadamente 24% de analfabetos); e (iii) 50% da colheita no País é mecanizada, com redução de queimadas. Sobre o potencial de redução de emissões de GEE do etanol de cana-de-açúcar em comparação com a gasolina, estudos com metodologias diferentes apresentam resultados positivos. Pesquisa realizada no Brasil, sem considerar a mudança indireta do uso do solo ("indirect land use change" – ILUC), chegou à taxa de 90% de redução; da mesma forma, estudo da União Europeia (EU RED) indica redução de 71%. Por sua vez, estudo norte-americano (Renewable Fuel Standards – RFS), incluindo ILUC, apresentou taxas entre 61% e 91%, conferindo o status de "advanced biofuel" ao etanol de cana-de-açúcar.	Concentra-se nos impactos positivos ao mundo do trabalho, sobretudo na questão do grande contingente de trabalhadores formais (81%), na inclusão de mão-de-obra com baixa qualificação, e na redução dos GEE. Deixou a margem os outros importantes aspectos contemplados pela 01/86.
15	O principal impacto positivo da produção do etanol é para o meio ambiente, em ser uma alternativa de combustível menos poluente, pois emite meio gás carbônico do que a gasolina. O impacto negativo, poderia não existir se as usinas adotassem um trabalho decente a começar pela remuneração sem ser por produtividade. Este tipo de contrato de trabalho tem levado muitos trabalhadores à morte por exaustão e outros ao agravamento de doenças osteomusculares do tipo LER/DORT.	Concentra-se no aspecto positivo da redução de GEE e na degradação do trabalho que o cortador enfrenta. Não apresentou impactos sobre o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.
16	Como toda atividade agrícola, a produção de etanol de cana-de-açúcar tem impactos sobre o meio ambiente. O uso da água e a produção da vinhaça ainda são grandes problemas com os quais o setor tem que lidar. Com a crescente mecanização, um problema que surge é no que diz respeito ao aproveitamento de mão-de-obra. Será preciso qualificar cortadores de cana para outras atividades nas usinas ou em outras áreas. De qualquer forma, vejo como inevitável a perda de postos de trabalhos por conta deste processo. Em termos positivos, a redução de emissões de gases de efeito estufa em comparação com o etanol de outras matérias-primas e com a gasolina é o grande aspecto positivo.	Apresenta como impactos negativos: o uso da água, a produção da vinhaça, mecanização, a inevitável perda de postos de trabalho, e a necessidade de requalificar a mão-de-obra. Aponta como benefício à redução de GEE. Entretanto deixa a margem aspectos ligados à questão de mudança do uso do solo, saúde, a segurança e o bem estar da população; as condições estéticas do meio ambiente; e a erosão da biodiversidade.
17	Impactos positivos <ul style="list-style-type: none"> Setor que contribui para uma matriz energética mais limpa, pois se trata de uma energia renovável; 	Possui visão estratégica da atividade. Pontua impactos positivos e negativos relevantes,

<ul style="list-style-type: none"> • Setor que exporta para a rede elétrica aproximadamente 6 milhões de MWh, o que equivale a 17% do consumo residencial do estado de SP; • Fornece energia elétrica durante o pico da safra, que é em período de seca e que coincide com a época de baixa produção das hidroelétricas; • Emprega mais de 400 mil trabalhadores, o que corresponde a 30% da mão-de-obra empregada na agricultura do Estado de SP; • Mudança no perfil da mão-de-obra: em 2006 (antes da assinatura do Protocolo Agroambiental) havia 88.833 (86%) cortadores de cana e apenas 15.060 (14%) trabalhadores qualificados (maquinistas, tratoristas, etc.). na última safra de 2011, o número de cortadores diminuiu para 61.871 (52%) e o de trabalhadores qualificados aumentou para 56.829 (48%); • Emprego de técnicas de conservação do solo, como cultivo em nível, terraceamento, rotação de cultura com leguminosas, etc. Outro ganho ambiental é a expansão da cana em áreas de pastagens degradadas com altos índices de erosão, pois há a reforma destas áreas e consequentemente recuperação destes solos; • Colheita crua da cana: a palha deixada sobre os solos forma uma cobertura que protege o solo da ação dos ventos e da chuva, mantendo a umidade. Além disso, permite o sequestro de carbono nos solos; • Mais de 270 mil hectares de áreas de mata ciliar declarados ao Protocolo Agroambiental Paulista para compromisso de proteção e recuperação florestal; • Diminuição de consumo de água na indústria: nos anos 90 a média de consumo era 5m³ de água por tonelada de cana processada; em 2010 era de 1,52 e em 2011 foi de 1,37. <p>Impactos negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabalho extenuante dos cortadores de cana; • Poluição atmosférica (com emissão de material particulado, NOx e gases do efeito estufa) decorrente da queima da palha de cana; • Incomodo à população em relação ao forte odor da fertirrigação dos canaviais com vinhaça; • O fato da maioria dos canaviais serem cultivados na forma de monocultura traz desvantagens sociais porque afugenta as populações rurais ambientais-econômicas, no aspecto ambiental e econômico há redução da biodiversidade e, consequentemente, aumento dos riscos de perdas, já que uma única doença ou praga ou à queda do preço do produto no mercado podem por a perder toda a cadeia produtiva regional. 	<p>não incluindo apenas os aspectos relacionados à paisagem. De modo geral, contempla a 01/86.</p>
--	--

Quadro 04: Respostas das instituições de governo a pergunta sobre os impactos socioambientais no setor.
Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

Para os impactos socioambientais apresentados no quadro 04, as instituições de governo concentram-se nos aspectos positivos ao mundo do trabalho, sobretudo, a massa de trabalhadores formais, incluso os de baixa qualificação (aproximadamente 24% dos trabalhadores são analfabetos) e a redução de GEE.

Contudo, o trabalho extenuante dos cortadores de cana, a poluição atmosférica decorrente da queima da palha de cana, o forte odor da fertirrigação dos canaviais com vinhaça que a circunvizinhança enfrenta, as desvantagens sociais da monocultura, e consequentemente, aumento dos riscos de perdas que podem por a perder, toda a cadeia produtiva regional, foram pontuadas nas respostas.

Vale salientar a resposta da instituição de número 15, quando reforça que o impacto negativo ligado às questões de relação trabalhista, poderiam não existir caso as usinas adotassem outro sistema de remuneração que não por produtividade, pois, este tipo de contrato de trabalho tem levado muitos trabalhadores à morte por exaustão e outros ao agravamento de doenças osteomusculares do tipo LER/DORT.

Quais os impactos socioambientais que o Sr(a) identifica no setor?		
	Respostas dos pesquisadores	Inferência
18	<p>O setor passou por várias etapas ao longo da história, sendo que só recentemente se passou a reconhecer alguns de seus impactos sociais e ambientais. Os mesmos passaram a ser reconhecidos e discutidos nos anos 1990. Os principais impactos ambientais da cana se referem à:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monocultura e paisagem única; • Difusão de doenças; • Impacto do vinhoto de forma contínua em algumas áreas; • Poluição do ar. <p>Os problemas sociais são relativos às condições de trabalho e salário, que tem melhorado nos últimos anos em função da maior fiscalização.</p>	<p>Faz uma ponte com o processo histórico da atividade e sinaliza uma curva de inflexão, a partir dos anos de 1990.</p> <p>Pontua os principais impactos negativos do setor.</p> <p>Sinaliza a importância do papel da fiscalização no setor como um elemento positivo nas relações de trabalho.</p>
19	<ul style="list-style-type: none"> • Poluição do ar/ água/ solo – como monoculturas extensivas – diminuição da variabilidade genética/ impactos na fauna e flora; • Impactos na saúde pública especialmente nos aspectos das queimadas em emissão de poluentes, gases de efeito estufa, etc.; • Impactos à saúde dos trabalhadores – trabalho exaustivo especialmente no corte manual (temperaturas elevadas/ sem pausa para descanso dentro do período quente – em regiões quentes seria necessário parar o trabalho a meia hora em sombra; • Pagamento por produção estimula a ultrapassagem dos limites fisiológicos (frequência cardíaca acima dos limites indicados na literatura). 	<p>Apointa aspectos da poluição, a erosão da biodiversidade, impactos na saúde pública e dos trabalhadores. Adicionalmente, reforça ainda mais a degradação do trabalho dos cortadores. Contempla a 01/86.</p>
20	<p>(...) a questão ambiental entra como um clamor da sociedade, fundamentalmente dos países desenvolvidos, por conta da ascensão do chamado movimento verde, movimento que grosso modo, tem a sua origem recente no chamado movimento de contracultura, os hippies, na década de 60 e 70. (...) a necessidade de avançar no sentido da melhoria das condições de vida e de trabalho dos trabalhadores.</p>	<p>Com um recorte político ideológico, o fragmento de entrevista, trás a trajetória da ascensão do movimento verde, da questão ambiental enquanto clamor da sociedade dos países desenvolvidos e, sinaliza para a necessidade de avançar no sentido da melhoria das condições de vida e de trabalho dos trabalhadores.</p>

Quadro 05: Respostas dos pesquisadores a pergunta sobre os impactos socioambientais no setor. Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

Para os impactos ambientais apresentados no quadro 05, os pesquisadores apontam os aspectos da poluição e, a erosão da biodiversidade. Os aspectos sociais tem um relevo significativo na questão. As condições de trabalho e salário, os impactos na saúde pública e dos trabalhadores, o trabalho exaustivo especialmente no corte manual, temperaturas elevadas a que são expostos os trabalhadores, a ausência de pausa para descanso, precariza e muito a condição de vida e trabalho dos trabalhadores. Por esse motivo se realça a importância do papel da fiscalização no setor como um elemento positivo nas relações de trabalho.

Quais os impactos socioambientais que o Sr(a) identifica no setor?		
	Respostas dos representantes patronais	Inferência
21	<p>O setor de cana é muito diversificado com um número muito grande de pequenos produtores que hoje sofrem muito para buscar atender as legislações trabalhistas e ambientais. Os custos ambientais para atender a NR31 – Geo referenciamento, APP, Reserva Legal. Os produtores de algumas regiões de SP que por razão de processos do Ministério Público foram obrigados a deixar de queimar cana este ano. SP tem o o Projeto Etanol Verde acordado entre produtor e SMA para deixar de queimar em 2014 áreas mecanizáveis e 2017 áreas não mecanizáveis. Este acordo dava ao produtor tempo para sistematizar suas áreas visando o corte de cana crua mecanizado. Com este processo fomos atropelados causando um custo muito maior para o produtor e alguns casos inviabilizando a produção.</p>	<p>Concentra seu olhar nas questões de reestruturação que o setor enfrenta.</p> <p>Entretanto, se até a década de 1990, a hegemonia no setor sucroalcooleiro foi caracterizada por grupos nacionais sob o controle de famílias tradicionais. Atualmente, a intensificação das operações de fusões e aquisições, com uma participação significativa de investidores internacionais modificou este espaço.</p>

22	<ul style="list-style-type: none"> • Papel chave na produção de energias renováveis no Brasil, que hoje representam 44% de sua matriz energética (...) responde por 15,7% da matriz energética brasileira e é a principal fonte renovável de energia do país, ultrapassando a proveniente das hidroelétricas. • Em substituição à gasolina, o etanol reduz estas emissões em cerca de 90%. Este cálculo é feito considerando todo o ciclo de vida do produto, desde o plantio da matéria prima até a utilização do combustível nos automóveis. • Um estudo liderado pelo médico patologista Paulo Saldiva, da USP, mostra que a substituição em larga escala dos derivados de petróleo pelo etanol seria significativamente positiva para a saúde pública. Num cenário que prevê a substituição total da gasolina e do diesel na frota cativa de ônibus por etanol na cidade de São Paulo, mais de 12 mil internações e 875 mortes seriam evitadas em um ano. Além disso, a redução de gastos públicos e familiares com a saúde seria da ordem de US\$ 190 milhões. • O setor sucroenergético gera atualmente mais de 1 milhão de empregos diretos e os salários pagos pelo setor estão entre os mais altos da agricultura brasileira. • (...) mais de 65% da cana já é colhida sem o uso do fogo em São Paulo. • (...) requalificação dos trabalhadores que, com a mecanização, deixarão de praticar a atividade do corte manual da cana-de-açúcar e a disseminação das melhores práticas socioambientais em um maior número empresas do setor • Para ambas as questões existem projetos em andamento que contam com a participação da ***, como é o caso do Projeto ***, do Compromisso Nacional para Aperfeiçoar as Condições de Trabalho da Cana-de-Açúcar e das iniciativas de certificação de sustentabilidade da cadeia de produção da cana-de-açúcar, como o Bonsucro. 	<p>Não respondeu a questão.</p> <p>Apresenta o etanol como solução para a complexa equação que é a produção sustentável e renovável de energia.</p> <p>No campo da saúde apresenta estudo da USP que aponta para uma redução de gastos públicos e familiares da ordem de US\$ 190 milhões.</p> <p>Que os salários pagos estão entre os mais altos da agricultura brasileira, emprega mais de um milhão de empregos diretos, que esta preocupada com a requalificação dos trabalhadores em função da mecanização do corte.</p> <p>Entretanto deixa a margem aspectos importantes ligados à saúde, a segurança do trabalho; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.</p>
----	---	---

Quadro 06: Respostas dos representantes patronais a pergunta sobre os impactos socioambientais no setor. Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

Os impactos socioambientais apontados pelos representantes patronais (quadro 06) se concentram por um lado concentra seu olhar nas questões de reestruturação que o setor enfrenta. Por outro lado na demonstração dos impactos positivos do setor, apresentando o etanol como solução para a produção sustentável e renovável de energia.

No campo da saúde pública com uma potencial redução de gastos públicos e familiares da ordem de US\$ 190 milhões e, que gera mais de um milhão de empregos diretos com salários que estão entre os mais altos da agricultura brasileira, que esta preocupada com a requalificação dos trabalhadores em função da mecanização do corte.

Entretanto à luz da 01/86, deixam a margem, aspectos importantes ligados à saúde, a segurança do trabalho; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

V.II Objetivos e benefícios que se obtém com a certificação

Quais objetivos e benefícios sua empresa conseguiu com a certificação?		
	Respostas das Usinas	Inferência
01	<ul style="list-style-type: none"> • Alinhamento com o modelo de negócio da companhia estabelecida entre os acionistas; • Disseminação da cultura de sustentabilidade através das linhas de negócio; • Planos estratégicos para direcionar investimentos e atender exigências legais; • Mitigação de impactos adversos e promoção de boas práticas; 	<p>Alinhado com um mercado que está exigindo novos padrões socioambientais e, portanto alterando o sistema.</p> <p>Percebe-se no discurso o impacto positivo da sustentabilidade no sucesso dos negócios; vários elementos que a constituem a</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Padronização das operações em todas as unidades; • Estabelecimento de metas e programas no curto e longo prazo visando melhoria contínua nas operações. 	sustentabilidade são considerados estrategicamente pelo negócio.
02	O grande objetivo das certificações é poder tratar as questões relativas à área ambiental de modo evolutivo e padronizado com as melhores práticas. As certificações trazem além de benefícios comerciais, benefícios operacionais, visto que as práticas e controles necessitam das adequações a determinados padrões ou normas, que sempre buscam a melhoria do sistema de gestão.	Não respondeu a questão.
03	Melhorar a gestão de suas atividades como a implantação de procedimentos operacionais, demonstrar que executa uma produção com respeito às questões ambientais e sociais, envolvendo seus colaboradores e suas comunidades.	Tem consciência que o mercado de <i>commodities</i> , em face da não diferenciação do produto final, tem sua competitividade estabelecida por baixos custos, advindo de vantagens comparativas não sustentáveis. Está migrando para outra lógica de produção e comercialização.
04	Premio no produto, entrada no mercado europeu, norte americano e asiático, sistematização da gestão com benefícios para a eficiência dos processos produtivos. Contribui também para o reconhecimento e imagem da empresa.	Observa o papel coadjuvante da certificação, quando afirma contribuir para a reputação e valor da marca, no desenvolvimento de indicadores de desempenho (sistematização da gestão).
05	<ul style="list-style-type: none"> • Maior interação com as divisões agrícola, administrativa e industrial; • Gestão de aspectos legais, atendimento a legislação; • Melhora de imagem. 	Trouxe um ferramental operacional que lhe oferece suporte à gestão de aspectos legais e atendimento a legislação, e adicionalmente melhora sua imagem.
06	O objetivo foi certificar-se do baixo risco de passivo ambiental e trabalhista, além de trazer a possibilidade de obtenção de premio sobre o preço dos produtos (o que não foi concretizado ainda).	Certificar-se do baixo risco de passivo ambiental e trabalhista?
07	A *** conquistou a certificação internacional Bonsucro que tem como principal objetivo promover a produção sustentável de cana-de-açúcar e seus derivados, estabelecendo um padrão de produção de melhores práticas sociais ambientais e econômicas. As três unidades da *** receberam a certificação no processo industrial e na área agrícola, o que atesta que a empresa e os parceiros agrícolas cumprem rigorosamente os quesitos avaliados. Essa certificação contempla a produção da cana utilizada como matéria-prima e os produtos dela derivados, envolvendo métricas sociais, ambientais e econômicas. A certificação Bonsucro é um grande passo para a empresa. Onde dará vantagem sobre a concorrência, pois esta atendendo às constantes mudanças nas demandas dos consumidores que querem a garantia de que os produtos que compram contém ingredientes oriundos de fornecedores social e ambientalmente responsáveis. Além disso, a certificação permite a *** exportar para mercados cada vez mais exigentes, como a União Europeia.	Esta resposta aponta uma estrutura que ainda se prepara para enfrentar essa nova etapa na concorrência por mercados "A certificação Bonsucro é um grande passo para a empresa. Onde dará vantagem sobre (...)".
08	Busca por excelência operacional e acesso a mercados diferenciados.	

Quadro 07: Respostas dos grupos de usinas a pergunta sobre quais os objetivos e benefícios que sua empresa conseguiu com a certificação. Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

Os grupos usineiros certificados apresentam Dos oito grupos pesquisados, apenas os grupos 01, 04 e 08 (quadro 07) encontra-se alinhados com um mercado que está exigindo novos padrões socioambientais e, portanto alterando o sistema.

Percebe-se no discurso o impacto positivo da sustentabilidade no sucesso dos negócios; vários elementos que a constituem a sustentabilidade são considerados

estrategicamente, bem como, seu papel de contribuir para a reputação e valor da marca, no desenvolvimento de indicadores de desempenho (sistematização da gestão).

O grupo 02, não respondeu a questão. Os grupos 03, 05, 06 e 07 tem consciência que o mercado de commodities está migrando para outra lógica de produção e comercialização. O objetivo pode ser relacionado com ter um ferramental operacional que lhe dê suporte à gestão de aspectos legais e atendimento a legislação, e adicionalmente melhora sua imagem. De alguma forma, esta resposta aponta estruturas que ainda se preparam para enfrentar essa nova etapa na concorrência por mercados.

Quais objetivos e benefícios sua empresa conseguiu com a certificação?		
	Respostas da cadeia de custódia	Inferência
09	Premio no produto, entrada no mercado europeu, norte americano e asiático, sistematização da gestão com benefícios para a eficiência dos processos produtivos. Contribui também para o reconhecimento e imagem da empresa.	Observa o papel coadjuvante da certificação, quando afirma contribuir para a reputação e valor da marca, no desenvolvimento de indicadores de desempenho (sistematização da gestão).
10	<ul style="list-style-type: none"> • Alinhamento com o modelo de negócio da companhia estabelecida entre os acionistas; • Disseminação da cultura de sustentabilidade através das linhas de negócio; • Planos estratégicos para direcionar investimentos e atender exigências legais; • Mitigação de impactos adversos e promoção de boas práticas; • Padronização das operações em todas as unidades; • Estabelecimento de metas e programas no curto e longo prazo visando melhoria contínua nas operações. 	<p>Alinhado com um mercado que está exigindo novos padrões socioambientais e, portanto alterando o sistema.</p> <p>Percebe-se no discurso o impacto positivo da sustentabilidade no sucesso dos negócios; vários elementos que a constituem a sustentabilidade são considerados estrategicamente pelo negócio.</p>

Quadro 08: Respostas da cadeia de custódia a pergunta sobre quais os objetivos e benefícios o setor pode conseguir com a certificação. Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

Os objetivos e benefícios identificados pela cadeia de custódia² (quadro 08), os grupos 09 e 10 encontra-se alinhados com um mercado que está exigindo novos padrões socioambientais e, portanto alterando o sistema.

Percebe-se no discurso o impacto positivo da sustentabilidade no sucesso dos negócios; vários elementos que a constituem a sustentabilidade são considerados estrategicamente pelo negócio, bem como, seu papel de contribuir para a reputação e valor da marca, no desenvolvimento de indicadores de desempenho.

Quais objetivos e benefícios o setor pode conseguir com a certificação?		
	Respostas das ong's	Inferência
11	(...) A certificação é uma ferramenta de comunicação, uma ferramenta de intermediação nas relações de mercado ou comunicação (...) com base em princípios e critérios ela diz se o que esta se fazendo segue ou não aqueles critérios. Então ela é uma ferramenta que de benefício para o setor é poder trazer mercado. (...) É mais do que isso é uma ferramenta que diz que	<p>Percebe-se no discurso o impacto positivo da sustentabilidade no sucesso dos negócios e lança mão do recurso da melhoria contínua do processo como ferramenta de aprendizado.</p> <p>Alinhado com um mercado que está exigindo</p>

² Os respondentes 09 e 10 pertencem a grupos que controlam as atividades dos grupos de usinas de número 04 e 01. Daí o fato das respostas serem rigorosamente iguais.

	se está produzindo de acordo com critérios estabelecidos nessa certificação, então é uma ferramenta de garantia e de mercado e comunicação. Outro benefício que tem no processo de certificação é o processo de melhoria contínua, onde um agente externo faz uma avaliação da posição da empresa em relação aos critérios pré-estabelecidos. Feito numa sistemática anual, trás o benefício da melhoria contínua para o empreendimento.	novos padrões socioambientais e, portanto alterando o sistema.
12	É um instrumento que garante determinadas características de produtos ou processos produtivos, diferenciando estes produtos e eventualmente seus produtores. Logo pode ser compreendida como uma mera ferramenta de mercado. Porém, acreditamos que ela possa contribuir para o incentivo de mudanças socioambientais, transformando-se também num mecanismo de governança.	Por solicitação do pesquisado se buscou esta informação em material produzido pela instituição e disponibilizado virtualmente na internet. Se alinha com, portanto com as principais conclusões do "Buried Treasure: uncovering the business case for corporate sustainability".
13	Obviamente uma certificação funciona como um facilitador na comercialização do etanol e na sua commoditização, que é um dos seus objetivos.	A natureza do posicionamento político ideológico da ong determina sua percepção de certa forma radical sobre a questão.

Quadro 09: Respostas das ong's a pergunta sobre quais os objetivos e benefícios o setor pode conseguir com a certificação. Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

Os objetivos identificados pelas ONG's (quadro 09) estão ligados à percepção da certificação como instrumento de intermediação de mercado, como comprovação de atendimento à legislação mercado, e no limite, poder contribuir para conciliar o mercado com a governança e credibilidade. No entanto, a teoria sugere que a certificação voluntária é pouco eficiente em mercados onde há forte assimetria de informação, o que parece ser o caso brasileiro.

Quais objetivos e benefícios o setor pode conseguir com a certificação?		
	Respostas das instituições de governo	Inferência
14	A certificação ambiental destinada ao cumprimento de requisitos de sustentabilidade de países importadores pode facilitar o acesso do etanol brasileiro nesses mercados, contribuindo para a geração de divisas e, conseqüentemente, o desenvolvimento do País. Nesse sentido, quando desenhada para atender a preocupações legítimas e fundamentadas no conhecimento científico, a certificação pode funcionar como facilitador de comércio, por atribuir maior valor àquele produto que traz maior benefício socioambiental. (...) Se voluntária, a certificação ambiental pode favorecer a adoção de tecnologias mais amigáveis ao meio ambiente, apoiar a melhoria das condições de produção e o atendimento às legislações local e nacional, além de incentivar a inovação.	Percebe-se no discurso o impacto positivo da sustentabilidade no sucesso dos negócios, sobretudo na geração de divisas, da possibilidade da adoção de tecnologias mais amigáveis ao meio ambiente, além de incentivar a inovação e, conseqüentemente o desenvolvimento do País. Alinhado com um mercado que está exigindo novos padrões socioambientais e, portanto alterando o sistema.
15	Os benefícios são comerciais pelo significado equivocado do que seja uma certificação (...) Por outro lado, os atuais modelos de gestão ambiental ajudam a organizar informações relacionadas ao tema e quando bem desenvolvida auxilia na manutenção de registros a documentação da empresa.	Quando faz menção ao equivoco, lança mão da tese de que: "uma certificação ambiental apenas informa que determinado empreendimento/ empresa tem uma certa gestão ambiental, pois os modelos de gestão ambiental propostos não garantem um desempenho eficaz no que diz respeito aos vários aspectos de proteção e de exigências ambientais relacionadas a sustentabilidade". ³
16	Uma certificação certamente credencia o produto a poder ser comercializado nos mercados mais exigentes, obtendo, por vezes, preços mais remuneradores. Trás a vantagem de "forçar" a indústria credenciada a monitorar com frequência seus métodos de produção para não perder qualidade.	Talvez esta percepção esteja ligada muito mais ligada às certificações orgânicas do açúcar, do que propriamente, a ambiental para o etanol, quando afirma "obtendo, por vezes, preços mais remuneradores".
17	A certificação ambiental abre mercado para as usinas poderem vender seus produtos. Sabemos que para	Pontua a relevância da certificação para as corporações nessa nova etapa do comercio.

³ Retirado de outro trecho da entrevista.

	<p>poder vender para a Coca-Cola, por exemplo, é preciso possuir determinadas certificações. No caso do certificado etanol-verde, sabemos que ele é exigido pela Braskem para a que a usina possa vender etanol para a fabricação do bio-plástico, pelo EPA (órgão ambiental dos Estados Unidos) e outro país da Europa como um dos condicionantes para que as usinas paulistas possam exportar para eles.</p>	
--	--	--

Quadro 10: Respostas das instituições de governo a pergunta sobre quais os objetivos e benefícios o setor pode conseguir com a certificação. Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

Para as instituições de governo (quadro 10) os objetivos são: o de melhorar da imagem do setor e de seus produtos, credenciar, facilitar e abrir o acesso do etanol brasileiro a mercados mais exigentes, o que poderia estimular a melhoria contínua do setor.

No entanto, para a instituição de número 15, eles são objetivos puramente comerciais pelo significado equivocado do que seja uma certificação, pela falta de conhecimento que se tem da realidade na aplicação dos atuais modelos de certificação.

Quais objetivos e benefícios o setor pode conseguir com a certificação?		
	Respostas dos pesquisadores	Inferência
18	Acesso a mercados internacionais e a melhoria da imagem do setor e de seus produtos.	Condiciona que para acesso a mercados internacionais a condição <i>sine qua non</i> é ser certificado quando afirma "(...) é difícil vender o álcool como combustível limpo, sendo que em sua produção persistem impactos significativos".
19	Estimular a adoção de uma política ambiental e a criação de um sistema de gestão ambiental que teoricamente poderia estimular a melhoria contínua destes aspectos e impactos.	Posição crítica sobre a certificação ambiental assentada na frase "(...) vendida normalmente pelos prestadores de serviço e auditores como a salvação de mercado para empresas poluentes e agressivas ao meio ambiente e aos trabalhadores" ⁴ .
20	(...) ser um mecanismo de barreira à entrada e, portanto, são mecanismos de garantia de monopólio a um conjunto pequeno de grandes empresas (...) o objetivo é dar uma sobrevida a um modelo de produção e consumo, de bens que o capitalismo não consegue se livrar dele, que é o automóvel individual.	Para o pesquisador, esse processo advém da necessidade das grandes corporações transnacionais romperem as barreiras dos Estados Nacionais e "promover aquilo que se passou a chamar de movimento de globalização privado".

Quadro 11: Respostas dos pesquisadores da Esalq, USP e Ufscar a pergunta sobre quais os objetivos e benefícios o setor pode conseguir com a certificação. Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

Os pesquisadores (quadro 11) condicionam o acesso a mercados a posse da certificação, pois, é complexo demonstrar reputação positiva no mercado. Por outro lado, existe o perigo destes instrumentos se prestarem como elementos de salvação para empresas poluentes e agressivas ao meio ambiente e aos trabalhadores.

Ou seja, mascarar uma realidade não necessariamente correta para ganhar a confiança e simpatia do mercado, com a utilização de informações genéricas, irrelevantes, ambíguas e contraditórias ou que escondam características prejudiciais.

⁴ Retirado do corpo da mensagem de e-mail dirigido ao pesquisador da entrevista.

Quais objetivos e benefícios o setor pode conseguir com a certificação?		
	Respostas dos representantes patronais	Inferência
21	O objetivo é a exigência do comprador de açúcar ou etanol em geral externo querer ter a certeza de que esta comprando um produto sustentável (...) na grande maioria dos casos o produtor arca com os novos custos e não recebe nada por ofertar um produto certificado. O mercado quer um produto certificado, mas não quer pagar mais por isso. O produtor sabe que no futuro próximo tem que certificar a sua produção para se manter no mercado.	Trata-se, de um paradoxo, quanto mais se abrem as possibilidades de caminhos estratégicos num mundo globalizado, mais uniformes têm se tornado as escolhas empresariais em todo o mundo. O que leva a crer que o atraso na entrada nesse universo das certificações, acentuará a ausência de diferenciação em uma atuação global. Consequentemente dificultando sua permanência no mercado.
22	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciação de produtos e reconhecimento da adoção de melhores práticas. Isso depende, porém, dos consumidores industriais. A experiência está mostrando que, infelizmente, esse não é o caso; • Incentivo à melhoria contínua; fortalecimento de uma cultura corporativa; • Acesso a mercados (ex. União Europeia); • Possibilidade de harmonização de exigências de diferentes compradores; • Melhoria da imagem e reputação da empresa. Redução da percepção de risco (compradores, investidores, financiadores, órgãos governamentais). 	Pontua a relevância da certificação para as corporações nessa nova etapa do comércio, é crítica, ao verificar a questão do reconhecimento da adoção das melhores práticas, pois, a experiência está mostrando o contrário. Toca na questão das possibilidades de harmonização de exigências de diferentes compradores (o que é um ganho de relevo).

Quadro 12: Respostas dos representantes patronais a pergunta sobre quais os objetivos e benefícios o setor pode conseguir com a certificação. Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

Existem dois polos temporais nas respostas dos representantes patronais (quadro 12) claramente a entidade de número 21 encontra-se num paradoxo no tocante as possibilidades de caminhos estratégicos a seguir e o *delay* em atendê-los. Por outro lado, a entidade de número 22 esta atenta às possibilidades de harmonização de exigências de diferentes compradores, e tem postura crítica com relação aos consumidores industriais, na questão do reconhecimento da adoção das melhores práticas.

V.III Outras certificações os grupos usineiros possuem

	Grupos usineiros
01	ISO 14001 - Norma internacionalmente reconhecida que define o que deve ser feito para estabelecer um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) efetivo.
	FSSC 22000 - Sistema de Gestão da Segurança de Alimentos baseado no novo esquema de certificação FSSC 22000:2010 reconhecido pelo GFSI (Global Food Safety Initiative).
	EPA - Environmental Protection Agency
	CARB - California Air Resources Board
	FPA-SAFE - Certificado de segurança alimentar exigido pelos clientes americanos de açúcar orgânico.
	IBD-FOAM - Certificado de açúcar orgânico exigido pelos clientes europeus
	IBS-USDA - Selo do Programa Nacional Orgânico exigido pelos clientes americanos
	JAS (Japão) - Certificado do açúcar orgânico
	KOSHER - Certificado dado aos alimentos preparados de acordo com as leis judaicas de alimentação
02	HALAL - Certificação que garante que os produtos alimentícios são produzidos de acordo com as orientações da lei islâmica
	Greenergy – Certificação ambiental aceita no mercado europeu
	EPA - Environmental Protection Agency
03	BDK - Empresa brasileira habilitada a certificar alimentos kosher
	Etanol Verde - Emitido pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA) do governo do Estado de São Paulo. Foi idealizado para incentivar a produção sustentável de biocombustível a partir da cana-de-açúcar.
03	GMP B2+ - Certificação de Boas Práticas de Fabricação. É um esquema para garantir a segurança alimentar em todos os elos da cadeia alimentar

04	RFS2 - Renewable Fuel Standard
05	Etanol Verde - Emitido pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA) do governo do Estado de São Paulo. Foi idealizado para incentivar a produção sustentável de biocombustível a partir da cana-de-açúcar.
	OHSAS 18001 - Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho
	ISO 22000 - Norma internacional define que os requisitos de um Sistema de Gestão de Segurança Alimentar
	ISO 14000 - Normas desenvolvidas pela International Organization for Standardization (ISO) e que estabelecem diretrizes sobre a área de gestão ambiental dentro de empresas.
06	Apenas Bonsucro
07	RFS2 - Renewable Fuel Standard
08	ISO 14000 - Normas desenvolvidas pela International Organization for Standardization (ISO) e que estabelecem diretrizes sobre a área de gestão ambiental dentro de empresas.
	2BsVs - Biomass Biofuels voluntary scheme
	GMO free - Certificado que comprova a segurança dos alimentos, como livre de organismos geneticamente modificados.

Quadro 13: Outras certificações que os grupos usineiros possuem.

Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

O conjunto de certificações obtidas pelos grupos usineiros (quadro 13) reflete uma predominância de esquemas de certificação ligados à segurança alimentar, 24 do total de 35, dentre elas: as orgânicas para clientes norte-americanos e europeus, alimentos preparados de acordo com leis judaicas ou muçulmanas, e livres de organismos geneticamente modificados.

Outras 03 da série ISO 14000, 01 voltada a sistemas de gestão da segurança e saúde do trabalho e, finalmente 08 ligadas diretamente aos esquemas de certificação para biocombustíveis. Fato que sinaliza por um lado a ambivalência (flexibilidade) da produção e por outro o sutil dilema: produzir açúcar ou produzir álcool.

V.IV Mudanças no processo produtivo que foram atribuídas como consequência da implantação da certificação ambiental

Que mudanças no processo produtivo podem ser atribuídas como consequência da implantação da certificação ambiental?		
	Respostas das Usinas	Inferência
01	<ul style="list-style-type: none"> Ênfase na segurança das operações e na saúde dos trabalhadores; Estabelecimento de metas para mitigação de impactos ambientais e adequação ambiental dentro de um programa de gerenciamento ambiental. 	Pessoas e processos
02	Um dos exemplos é o monitoramento eficaz na operação agrícola de aplicação de agroquímicos com meta definida. A certificação Bonsucro regula e tem um índice a ser atendido, sendo que se ultrapassado, a certificação não é atendida.	Processos
03	Melhor aproveitamento de matéria-prima, melhorias nas questões trabalhistas principalmente na área de segurança do trabalho e medicina ocupacional, melhorias nos controles de produção industrial.	Processos e pessoas
04	A certificação Bonsucro definiu um sistema métrico para medir padrões mínimos de eficiência nas práticas ambientais, sociais, energética e de emissões de CO ² . Este sistema denominado calculadora (com dados agrícolas e industriais) é medido e comparado sistematicamente pelos responsáveis na usina e auditado anualmente pela Certificadora acreditada pela Bonsucro	Processos
05	Não houve mudança no processo produtivo, mas há mudanças e adaptações em atendimentos legais quanto a tornar os equipamentos menos ruidosos, melhorias em iluminação, racionalização de água e outros.	Processos
06	As principais adequações foram de melhoria na estrutura de apoio aos	Pessoas

	funcionários no campo, treinamentos e capacitação.	
07	No caso da ***, tanto as certificações Bonsucro como certificação EPA não tiveram mudanças no processo de produção, pois as práticas adotadas já faziam parte do cotidiano da *** e seus parceiros agrícolas.	Não houve
08	Maior controle sobre as fases da produção com dependência de recursos naturais.	Processos

Quadro 14: Mudanças no processo produtivo atribuídas à certificação ambiental
Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

Encontramos nas respostas dos grupos usineiros de números 01, 03 e 06 a afirmação de que as mudanças no processo produtivo (quadro 14) foram: melhoria na estrutura de apoio aos funcionários no campo, treinamentos e capacitações, segurança das operações e na saúde dos trabalhadores e medicina ocupacional, por outro lado, também foram observadas mudanças no processo produtivo, com o estabelecimento de metas para mitigação de impactos ambientais, melhorias nos controles de produção industrial e de adequação ambiental. Nesse grupo de usinas as principais modificações estavam concentradas numa combinação de ações sobre processos e sobre as pessoas.

Os grupos de números 02, 04, 05 e 08 (quadro 14) se concentraram em adaptações para atender requisitos legais e no maior controle sobre as fases da produção com dependência de recursos naturais, portanto, concentradas em processos.

V.V Mudanças nos custos de produção que foram atribuídas como consequência da implantação da certificação ambiental

Que mudanças nos custos de produção podem ser atribuídas como consequência da implantação da certificação ambiental?		
	Respostas das Usinas	Inferência
01	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de contemplar investimentos para adequação com fins de conformidade legal; • Pagamento por serviços de auditoria e manutenção de certificados; • HH da equipe dedicada à implementação e gestão da certificação na empresa; • Mapeamento de possíveis passivos e melhor planejamento do orçamento para eliminação desses passivos. 	Cumprimento da legislação; Ações ambientais confinadas nas áreas produtivas; Custo adicional; Postura reativa.
02	(...) promovendo a aplicação dentro dos parâmetros estabelecidos, a consequência direta é a redução dos custos envolvidos nessa operação.	Uso eficiente dos insumos; Redução do custo e aumento de produtividade; Postura reativa e ativa.
03	Diminuição na utilização de recursos naturais (água e energia elétrica), e insumos industriais. Melhoria nas atividades sociais com as comunidades envolvidas.	Uso eficiente dos insumos; Redução do custo e aumento de produtividade; Postura reativa e ativa.
04	Podemos observar melhorias de eficiência na cadeia produtiva (agrícola, indústria e logística, influenciando também fornecedores e parceiros) o que reduz custos no médio prazo. No curto prazo podem ser necessários investimentos na adequação da Unidade aos padrões Bonsucro.	Uso eficiente dos insumos; Redução do custo e aumento de produtividade; Postura reativa e ativa.
05	Não conseguimos ainda mensurar em termos de custos de produção, pois o processo de formação de uma cultura de preservação ambiental vem sendo construída, mas utilizar os recursos naturais de forma sustentável vai trazer benefícios futuros.	Uso eficiente dos insumos; Redução do custo e aumento de produtividade; Postura reativa e ativa.
06	A maior parte das adequações realizadas foi de caráter exclusivamente de cumprimento à lei e não podem ser classificadas como consequências de implantação da certificação.	Cumprimento da legislação; Ações ambientais confinadas nas áreas produtivas; Custo adicional; Postura reativa.

07	A conquista dos selos da *** geram oportunidades e benefícios, como o aumento da eficiência dos processos produtivos, diminuição dos impactos ao meio ambiente e na comunidade, melhoria na qualidade do produto e, conseqüentemente maior lucratividade dos negócios.	Uso eficiente dos insumos; Redução do custo e aumento de produtividade; Postura reativa e ativa.
08	Custo das certificações é algo incremental. Devido à boa gestão previamente existente, os maiores controles não necessariamente apontam redução de custos produtivos, mas maior clareza e melhor gestão.	Uso eficiente dos insumos; Redução do custo e aumento de produtividade; Postura reativa e ativa.

Quadro 15: Mudanças nos custos de produção atribuídas à certificação ambiental

Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

A forma de categorizar (mesmo que indiretamente) uma unidade de despesa demonstra o grau de importância dado. O dispêndio das atividades realizadas para o controle, preservação, recuperação ambiental e com os trabalhadores evidencia não apenas o direcionamento, mas a posição competitiva frente à concorrência. Compreender o dispêndio ambiental como custo, sugere a postura reativa da corporação.

Dos grupos usineiros (quadro 15), os grupos usineiros 02, 03, 04, 05, 07 e 08 apontam para a internalização das questões estratégicas ambientais com uma postura reativa e ativa, já os grupos 01 e 06 sinalizam para uma postura reativa frente a internalização das mesmas questões.

As organizações que integram o aspecto ambiental em seus processos de tomada de decisão estratégica poderão em tese conquistar vantagens competitivas. Entre essas vantagens destacam-se: a construção de imagem de empresas comprometida, redução de acidentes, uso racional de recursos naturais, redução do risco de autuações, conseqüentemente, a possibilidade de acesso a novos mercados. Caso contrário, perderão gradativamente seu espaço entre os consumidores mais exigentes e preocupados com o meio ambiente.

V.VI Limitações que a certificação ambiental possui

Que limitações o Sr(a) considera que a certificação ambiental possui?		
	Respostas das Usinas	Inferência
01	As certificações não apresentam nenhuma limitação, buscando a conformidade com a mesma, podem-se encarar dificuldades, que também não vão impedir a obtenção da certificação, e sim, adiar o processo até que as medidas corretivas cabíveis possam ser tomadas, principalmente devido à capacidade financeira da companhia.	Capacidade financeira da companhia para a execução das medidas "cabíveis" para obtenção da certificação.
02	O limite está baseado na superação das exigências legais. A melhora continua e evolução é fundamental, mas sempre dentro de cronogramas e respeitando os limites e particularidades de cada setor.	Superar as exigências legais dentro de um cronograma que respeite os limites e particularidades do setor.
03	Acredito que uma limitação são os agentes certificadores limitados no mercado e a falta de técnicos habilitados para executarem as auditorias.	Limitação operacional das empresas certificadoras (terceira parte) para o pronto atendimento das demandas.
04	Implementar todas as mudanças relacionadas à sustentabilidade do processo produtivo, implementar	Implementar todas as mudanças relacionadas ao processo produtivo e ter de demonstrar que está agindo

	<p>qualidade ambiental, melhorar o processo produtivo não basta; é necessário demonstrar o que está sendo feito. Agir certo e demonstrar que está agindo certo é uma questão fundamental.</p> <p>Exige-se, então, a necessidade de investimento para capacitar mão-de-obra nos vários níveis envolvidos e também para eventuais aquisições de tecnologias adequadas. Em se tratando de rentabilidade, qualquer investimento de ordem relevante deve merecer cuidados rigorosos e estudos muito bem analisados, para não afetar a continuidade do negócio.</p>	certo.
05	<ul style="list-style-type: none"> • Grandes investimentos para adequação quando não se nasce adequado, como no caso das indústrias mais velhas. • Construção de uma cultura e manutenção deste ambiente 	Grandes investimentos, e a construção de uma cultura e manutenção deste ambiente.
06	Ainda está sujeita à interpretação de cada auditor e uma vez que coloca como "cumprir a lei" como um dos critérios, causa grande disparidade entre os países.	Parâmetros dos esquemas de certificação demasiados abrangentes e falta de harmonização.
07	No caso da certificação Bonsucro, a mesma é exclusiva para produção de açúcar e etanol. Temos hoje outros produtos produzidos como Energia Elétrica e Extrato de Leveduras que também poderiam ser certificados	Escopo restrito.
08	Implementação exige controles não rotineiros para empresas de pequeno porte.	Sistema complexo para as empresas de pequeno porte.

Quadro 16: Limitações das certificações ambientais que são observadas pelo grupo de usinas.

Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

As limitações que as certificações apresentam segundo os grupos usineiros (quadro 16) podem ser vistas por dois ângulos:

1. A capacidade financeira das companhias para a execução das medidas cabíveis dentro de um cronograma que respeite os limites e particularidades do setor, a construção de uma cultura e manutenção deste ambiente e, a necessidade de publicizar as ações.
2. Limitações operacionais dos agentes certificadores, dos parâmetros abrangentes e sujeitos a interpretação dos auditores, do escopo restrito, da falta de harmonização entre os esquemas e o fato de ser um sistema complexo para as empresas de pequeno porte. Por outro lado, percebe-se a ausência dos aspectos ligados à mudança indireta do uso a terra, segurança alimentar e, transparência.

Que limitações o Sr(a) considera que a certificação ambiental possui?		
	Respostas da cadeia de custódia	Inferência
09	<p>Implementar todas as mudanças relacionadas à sustentabilidade do processo produtivo, implementar qualidade ambiental, melhorar o processo produtivo não basta; é necessário demonstrar o que está sendo feito. Agir certo e demonstrar que está agindo certo é uma questão fundamental.</p> <p>Exige-se, então, a necessidade de investimento para capacitar mão-de-obra nos vários níveis envolvidos e também para eventuais aquisições de tecnologias adequadas. Em se tratando de rentabilidade, qualquer investimento de ordem relevante deve merecer cuidados rigorosos e estudos muito bem analisados, para não afetar a continuidade do negócio.</p>	Implementar todas as mudanças relacionadas ao processo produtivo e ter de demonstrar que está agindo certo.
10	As certificações não apresentam nenhuma limitação, buscando a conformidade com a mesma, podem-se	Capacidade financeira da companhia para a execução das medidas "cabíveis" para obtenção da certificação.

	encarar dificuldades, que também não vão impedir a obtenção da certificação, e sim, adiar o processo até que as medidas corretivas cabíveis possam ser tomadas, principalmente devido à capacidade financeira da companhia.	Diferentes níveis de rigor (ou de entendimento) do que sejam medidas corretivas cabíveis. Sobretudo o que foi assinalado pela Fundacentro, no tocante aos TAC.
--	---	--

Quadro 17: Limitações das certificações ambientais que são observadas pela cadeia de custódia.

Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

Para a cadeia de custódia (quadro 17), as limitações apresentadas pelas certificações estão circunscritas a capacidade financeira das companhias para a execução das medidas cabíveis dentro de um cronograma que respeite os limites e particularidades do setor, a construção de uma cultura e manutenção deste ambiente e, a necessidade de publicizar as ações. Por outro lado percebe-se também a ausência dos aspectos ligados à mudança indireta do uso a terra, segurança alimentar e, transparência.

Que limitações o Sr(a) considera que a certificação ambiental possui?		
	Respostas das ongs	Inferência
11	As limitações estão um pouco ligadas ao fato de ser uma ferramenta voluntária no Brasil, para o mercado europeu, portanto, pode se considerar que é uma legislação para atender onde ela precisa ir, mas para o mercado brasileiro e o resto do mundo ela é uma legislação voluntária (...) outra limitação que é comum a qualquer processo de certificação é que ele é ligado à propriedade, aquela unidade de produção. Então você tem alguns temas que a certificação não da conta de controlar. Pensar em segurança alimentar, pensar em mudança indireta do uso da terra, a certificação pode ter alguns indicadores nesse sentido, mas não vai ser uma ferramenta de uso eficiente no controle desses impactos.	Ferramenta utilizada como resposta às demandas do mercado europeu, não obrigatória no Brasil. Certificar por partes Não é uma ferramenta de uso eficiente no controle da mudança do uso da terra e de segurança alimentar
12	Requer grandes investimentos de recursos materiais e humanos, tanto no processo político quanto técnico para a criação e implementação de um novo sistema.	Alocação de recursos humanos e materiais no processo político e técnico para a criação e implementação tempo, pessoas e dinheiro.
13	O problema de qualquer certificação reside nas garantias que ela fornece ou não fornece aos terceiros; portanto reside no rigor absoluto e inquestionável dos critérios adotados, dos mecanismos de verificação independente adotados, da validade e transparência destes processos, do estabelecimento de sistemas de monitoramento independente, com constância e periodicidade definidas, de forma que a certificação não se torne um cheque em branco ou uma forma elaborada de <i>green</i> ou <i>social-washing</i> .	Assimetrias de informação e de poder.

Quadro 18: Limitações das certificações ambientais que são observadas pelas ong's.

Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

Para as ong's (quadro 18), as limitações apresentadas pelas certificações são:

- O fato de certificarem apenas partes do processo e, nesse sentido, estarem em oposição a processos mais abrangentes que reflitam o comportamento da empresa não apenas em uma ou outra área, mas como um organismo único, com processos independentes;
- Custos;
- Não captar a questão da mudança do uso da terra;
- Não captar a questão da segurança alimentar;

- As assimetrias de informação e de poder.

Que limitações o Sr(a) considera que a certificação ambiental possui?		
	Respostas das instituições de governo	Inferência
14	<p>Há circunstâncias nas quais os requisitos ambientais a serem cumpridos não se justificam ou não levam em consideração as diferenças nos sistemas produtivos. Critérios que buscam mitigar eventuais impactos negativos dos biocombustíveis resultantes da mudança indireta do uso da terra, seja sobre a segurança alimentar, seja sobre as emissões de gases de efeito estufa, são exemplos desse enfoque. Nessas condições, os esquemas de certificação ambiental podem representar barreiras injustificadas ao comércio.</p> <p>Sob a ótica do comércio internacional de etanol, pode criar nichos de mercado que beneficiem algumas poucas indústrias e não atinjam o benefício desejado (mudança de gestão por parte dos operadores econômicos). Se muito estrita e descolada da realidade da produção, a certificação ambiental pode não gerar os incentivos necessários para o melhor uso dos recursos naturais.</p> <p>Outra limitação importante dos esquemas de certificação privados diz respeito à atribuição. Nem sempre é possível estabelecer uma relação de causa e efeito no nível da propriedade individual, o que limita a capacidade da certificação aferir a sustentabilidade em um sistema em que há inúmeras variáveis que se relacionam entre si.</p>	<p>Falta de harmonização.</p> <p>A possibilidade de nichos de mercado que beneficiam apenas algumas poucas empresas.</p> <p>Mudança do uso da terra.</p> <p>Segurança alimentar.</p> <p>A relação entre o estabelecimento do nexos causal e a capacidade em aferir a sustentabilidade em um sistema onde existem inúmeras variáveis inter-relacionadas.</p>
15	<p>Os processos de certificação direcionados ao ambiente e a segurança e a saúde dos trabalhadores não podem ser entendidos ou seguirem a mesma lógica das atuais certificações previstas para os processos de gestão da produção, pois não garantem o melhor resultado já que a maior exigência é o cumprimento da legislação local. Isto nos remete a compreender o que é cumprir legislação ambiental no Brasil.</p> <p>Como exemplo imediato me ocorre a aplicação dos TAC-Termos de Ajuste de Conduta. Quando são denunciados e identificados os não cumprimentos legais, estes são negociados a serem atendidos com prazos que vão de meses a anos.</p> <p>Ainda, no final dos prazos, se não me engano, podem ser renegociados. Portanto, é possível estar “não conforme”, sob riscos, atendendo a legislação. Ressalto ainda que acompanhando alguns processos de certificação na área de gestão da segurança e saúde no trabalho verifiquei que o empenho da empresa é na semana da auditoria para certificação, depois “tudo volta ao normal”, ou seja, aquilo que o auditor vê nem sempre é o dia a dia. Os modelos de certificação são baseados em verificar/auditar documentos e, como se diz na Ergonomia, o trabalho prescrito é diferente do real.</p>	<p>Não alcança aspectos ligados à segurança e saúde dos trabalhadores.</p>
16	<p>A obtenção de certificações é bastante onerosa para as indústrias. Além disso, existem vários tipos de certificação e, às vezes, potenciais importadores podem exigir certificações diferentes ou muito específicas.</p>	<p>Os custos impedem a participação dos pequenos produtores e a falta de harmonização.</p>
17	<p>Em muitas certificações há a delimitação de escopo e muitas vezes este não abrange obrigatoriamente todas as áreas da empresa, podendo se restringir apenas aos processos que a empresa deseja melhorar naquele momento.</p> <p>Outra limitação é que pequenas empresas não conseguem arcar com os custos de uma certificação e das próprias adequações ambientais e, muitas vezes, ficam à parte deste mercado.</p>	<p>O escopo restritivo dos esquemas de certificação, os custos decorrentes da certificação e, das adequações necessárias para obtê-la.</p>

Quadro 19: Limitações das certificações ambientais que são observadas pelas instituições de governo. Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

As instituições de governo (quadro 19) apresentam como limitações para as certificações: a possibilidade de construção de um espaço que garanta o surgimento de nichos de mercado; a falta de harmonização; não alcançar aspectos importantes ligados à segurança e saúde dos trabalhadores; mudança no uso da terra; segurança alimentar; a controversa relação entre o nexos causal e a capacidade de aferir sustentabilidade em um sistema onde existem inúmeras variáveis inter-relacionadas; o escopo restritivo e os custos que impedem a participação dos pequenos produtores. Não contemplaram a questão da transparência.

Que limitações o Sr(a) considera que a certificação ambiental possui?		
	Respostas dos pesquisadores	Inferência
18	Precisamos pesquisar mais sobre o assunto. Há um grande descompasso entre as exigências e a realidade nacional	Falta de harmonização.
19	(...) as variáveis são definidas em um sistema fechado, controlado exclusivamente pelas empresas, ou seja, "lobo tomando conta do galinheiro" – a sociedade e os entes públicos não participam na definição das metas de redução. A sociedade é excluída de um assunto que não é do interesse exclusivo da corporação. Os documentos gerados são de uso e propriedade exclusiva da organização, não há transparência... Ou seja, a certificação é mais um selo com fins mercadológicos, tipo selo verde já severamente criticado na literatura internacional como extremamente questionável.	Assimetrias de informação e de poder. Não passam de instrumentos de <i>marketing</i> verde.
20	(...) Não esta se pensando em desenvolvimento, em melhora ambiental, se fosse, a primeira coisa seria eliminar o automóvel enquanto produto, ele é nocivo.	Entende a produção do etanol carburante é apenas um elemento para dar sobrevida ao automóvel. Não se discute de fato a melhora ambiental que ocorreria com a eliminação do automóvel. Nesse sentido, a certificação em si já é limitada, pois, não modifica a questão, apenas atenua a produção de GEE.

Quadro 20: Limitações das certificações ambientais que são observadas pelos pesquisadores.

Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

Para os pesquisadores (quadro 20) as certificações apresentam como limitações: a falta de harmonização, as assimetrias de informação e de poder, bem como, apenas atenuar a produção de GEE e, permitir uma sobrevida ao modal de transporte insustentável baseado no automóvel. Ficando fora da lista à mudança indireta do uso da terra, segurança alimentar, prazos para ajustes de não conformidades e custos.

Que limitações o Sr(a) considera que a certificação ambiental possui?		
	Respostas dos representantes patronais	Inferência
21	Dificuldade em adequar a propriedade para estar de acordo com todas as leis brasileiras, isto é oneroso e tudo sai do bolso do produtor sem muito retorno.	A preocupação está centrada na dificuldade de adequar-se a Lei, o que pode excluí-los do processo. Preocupam-se também com os altos custos, por exemplo, da recomposição de mata ciliar, reserva legal. Um processo de certificação exige treinamento de funcionários, preparação de documentos, readequações, inspeções internas e externas, etc.. Todos estes pontos implicam na alocação de tempo, pessoas e dinheiro. Ao mesmo tempo se constituem num fator que limita o número de empresas dispostas a considerar a certificação como uma opção para o desenvolvimento da competitividade do negócio.
22	• O engajamento nos processos de certificação pressupõe uma série de custos, que podem ser	• Custos elevados; • Complexidade elevada que, dificulta o cumprimento

<p>elevados e até impeditivos para determinados produtores. Despesas com certificação geralmente incluem afiliação à iniciativa (<i>membership</i>), custo do certificado, custos de auditoria e custos de adaptação para cumprimento dos requisitos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • O padrão de certificação geralmente apresenta um nível de complexidade elevado, que pode dificultar o cumprimento dos critérios, especialmente para pequenos produtores. Geralmente a maior dificuldade não consiste em cumprir com o requisito em si, mas sim em demonstrar o seu cumprimento. Isto porque passa a ser necessário possuir sistemas de gestão, monitoramento e registro das atividades, algo que pequenos produtores ou produtores com menores condições financeiras têm dificuldade em fazer. • Os sistemas de certificação, em seus moldes atuais, não são eficazes para melhorar o desempenho de um setor como um todo. Pelas dificuldades citadas anteriormente, tais sistemas tendem a certificar apenas os produtores com melhores níveis de desempenho, excluindo deste mercado os outros agentes. Desta forma, as melhores práticas são reconhecidas, mas não difundidas em maior escala. É possível notar que mesmo certificados mais consolidados, como é o caso do FSC (certificação florestal que já existe a mais de 10 anos), não chegam a atingir 20% do mercado mundial de seu escopo. Outros, como o MSC (pesca), também antigo, não atingem 2%. Modelos que possuem diferentes níveis de certificação (ex. Ouro, Prata, Bronze) podem ser utilizados para estimular a melhoria contínua e a entrada de um maior número de produtores. • Os processos de certificação muitas vezes são aplicáveis apenas a um produto de determinada cadeia agrícola. Assim, uma empresa pode ter de submeter-se a mais de um processo para atender a demandas de diferentes mercados (ex. açúcar e etanol, biodiesel ou farelo, dentre outros). • É importante que a demanda por produtos certificados acompanhe a oferta. O excesso de oferta pode desestimular a busca pela certificação e aumentar o risco deste negócio no médio/longo-prazo. • Exclui pequenos produtores. 	<p>dos critérios pelos pequenos proprietários;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade em demonstrar o seu cumprimento; • Não são eficazes na melhoria do setor como um todo; • Reconhecimento das melhores práticas, contudo não são difundidas em maior escala; • Escopo restritivo; • Mercado não paga o prêmio.
--	---

Quadro 21: Limitações das certificações ambientais que são observadas pelos representantes patronais. Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

Para o sujeito 21 as certificações apresentam como limitações (quadro 21): os altos custos envolvidos no processo de certificação, como por exemplo, adequar-se a Lei. Limita o número de empresas dispostas a considerar a certificação como opção para o desenvolvimento da competitividade do negócio.

O sujeito 22 sinaliza como limitações das certificações (quadro 21), um amplo espectro, que abrange: custos, necessidade de uma mudança de cultura empresarial, a “crítica” ao processo de certificação atingir apenas um produto, não ser eficaz na melhoria o desempenho do setor como um todo (em seus moldes atuais). Entretanto, sinaliza a possibilidade da existência de assimetrias de poder e de acesso à informação no setor.

Os representantes não questionam outras possíveis limitações que circundam os esquemas de certificação como: mudança do uso da terra, segurança alimentar e, transparência.

V.VII Estratégias de desenvolvimento tecnológico

Quais são as estratégias de desenvolvimento tecnológico para manter o protagonismo brasileiro na produção do etanol?		
	Respostas das Usinas	Inferência
01	O principal desafio da produção canavieira no Brasil é o aumento da produção sem que isso represente uma expansão na ocupação do solo. Por isso o desenvolvimento tecnológico aponta para o etanol de segunda geração e investimento na melhoria ou adaptação da tecnologia já disponível, visando também aumentar a produtividade para isso, o estabelecimento de parcerias com empresas/centros de pesquisa dentro e fora do Brasil são prioridade. Além disso, a geração de energia a partir do Bagaço de cana, tornou-se já uma realidade para a rentabilidade do negócio.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de produção sem expansão da ocupação de solo; • Etanol de segunda geração; • Melhoria ou adaptação da tecnologia disponível; • Parcerias com centros de pesquisa dentro e fora do País.
02	Infelizmente não poderei colaborar com essa pergunta.	
03	Melhorar os investimentos em adequações do parque fabril e desenvolvimento de conhecimento técnico das equipes de trabalho, principalmente na área de gestão de negócios.	<ul style="list-style-type: none"> • Adequação do parque fabril; • Desenvolvimento técnico das equipes principalmente na gestão do negócio.
04	Um fator importante, não necessariamente tecnológico, é a necessidade de regulamentação do setor. A volta de investimentos em tecnologia, depende desta regulamentação, pois a política de preços subsidiados da gasolina vem afetando seriamente a competitividade do setor. Há necessidade de maior investimento em todos os sentidos e inclusive incentivos do governo federal (o que não quer dizer subsídios!) para evoluir nos canaviais, na atualização tecnológica das usinas e em pesquisas e inovação para a sustentabilidade do setor. Inclusive para atender o mercado interno competitivamente. Etanol de segunda geração é um exemplo de investimentos importantes.	<ul style="list-style-type: none"> • Regulamentação do setor; • Etanol de segunda geração; • Necessidade de investimentos e incentivos do Governo Federal.
05	Para as usinas que produzem álcool, as mesmas migram para a produção de açúcar por falta de política governamental, o etanol é importante para o mundo, mas não saiu para o mundo. Precisariamos ter uma espécie de Opep, não cartel coisa e tal. Não é viável produzir álcool, o consumidor não paga pelo benefício ambiental e a estratégia é pegar o açúcar da cana e não fazer etanol, fazer outro produto com valor comercial e rentável.	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de política pública governamental; • O consumidor não paga pelo benefício ambiental; • Não fazer etanol, fazer outro produto com valor comercial e rentável.
06	Aumento da produtividade da cana no campo (toneladas por hectare) e criar subprodutos/coprodutos mais rentáveis.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de produtividade • Subprodutos/ coprodutos mais rentáveis.
07	Hoje através da Única, COPERSUCAR e Centro de Tecnologia Canavieira, são desenvolvidas amplas pesquisas técnicas e científicas visando à busca de novas tecnologias visando aumento contínuo da produtividade e desenvolvimento de novos produtos e processos.	Lança a terceiros a responsabilidade por traçar a estratégia do negócio. Muito provavelmente se utiliza de tecnologias consagradas.
08	Em termos de tecnologia o Brasil é benchmark mas, certamente, muito há o que se fazer na modernização das usinas e técnicas de manejo no campo. Investimento em co-geração de energia também é importante por aumentar a sustentabilidade e diversificação. O maior entrave é por conta das políticas públicas que não tem sido favoráveis a este mercado nacionalmente, apesar da representativa parcela da frota que pode ser movida a etanol.	<ul style="list-style-type: none"> • Modernização das usinas e das técnicas de manejo; • Cogeração de energia • Políticas públicas não favoráveis.

Quadro 22: Estratégias de desenvolvimento tecnológico para manter o protagonismo brasileiro na produção do etanol – usinas. Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

Dentre o conjunto de respostas do grupo de usinas (quadro 22), onde se buscava a percepção dos mesmos para além do etanol de segunda geração e, sim os desafios de uma sociedade que entra na civilização da biomassa. As respostas estavam em maioria, ligadas

ao aumento de produtividade, adequação da tecnologia disponível, do parque fabril (modernização das usinas) e, cogeração de energia.

Apenas os grupos 5 e 6 (quadro 22) apresentam respostas mas ligadas a civilização da biomassa. Busca por subprodutos/ coprodutos mais rentáveis, muito embora para os mesmos, falem políticas públicas para tal.

Quais são as estratégias de desenvolvimento tecnológico para manter o protagonismo brasileiro na produção do etanol?		
	Respostas da cadeia de custódia	Inferência
09	Um fator importante, não necessariamente tecnológico, é a necessidade de regulamentação do setor. A volta de investimentos em tecnologia, depende desta regulamentação, pois a política de preços subsidiados da gasolina vem afetando seriamente a competitividade do setor. Há necessidade de maior investimento em todos os sentidos e inclusive incentivos do governo federal (o que não quer dizer subsídios!) para evoluir nos canaviais, na atualização tecnológica das usinas e em pesquisas e inovação para a sustentabilidade do setor. Inclusive para atender o mercado interno competitivamente. Etanol de segunda geração é um exemplo de investimentos importantes.	<ul style="list-style-type: none"> Regulamentação do setor; Etanol de segunda geração; Necessidade de investimentos e incentivos do Governo Federal.
10	O principal desafio da produção canavieira no Brasil é o aumento da produção sem que isso represente uma expansão na ocupação do solo. Por isso o desenvolvimento tecnológico aponta para o etanol de segunda geração e investimento na melhoria ou adaptação da tecnologia já disponível, visando também aumentar a produtividade para isso, o estabelecimento de parcerias com empresas/centros de pesquisa dentro e fora do Brasil é prioridade. Além disso, a geração de energia a partir do Bagaço de cana tornou-se já uma realidade para a rentabilidade do negócio.	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de produção sem expansão da ocupação de solo; Etanol de segunda geração; Melhoria ou adaptação da tecnologia disponível; Parcerias com centros de pesquisa dentro e fora do País.

Quadro 23: Estratégias de desenvolvimento tecnológico para manter o protagonismo brasileiro na produção do etanol – cadeia de custódia. Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

Para a cadeia de custódia (quadro 23), as estratégias de desenvolvimento tecnológico estão mais ligadas à segunda geração que a civilização da biomassa. Suas respostas vão em direção do aumento da produção sem expansão da ocupação de solo, melhoria ou adaptação da tecnologia disponível, regulamentação do setor e, parcerias com centros de pesquisa dentro e fora do País.

Quais são as estratégias de desenvolvimento tecnológico para manter o protagonismo brasileiro na produção do etanol?		
	Respostas das ong's	Inferência
11	(...) dentro deste contexto atual esse modelo de mobilidade que a gente usa, não pode estar desconectado de uma discussão do próprio modelo de mobilidade que a gente quer para o futuro, a gente vê que como combustível de transição, o etanol é interessante, mas ele não pode ser o fim. (...) a própria cana-de-açúcar já começa a ter uma série de outros usos, bioplásticos, embalagens, querosene de aviação, uma série de outros produtos oriundos da biomassa, onde na verdade seriam muito mais nobres que o etanol do ponto de vista ambiental. Isso também tem que entrar no quebra-cabeça, que uso é que você vai dar para essa biomassa que você está produzindo?	<ul style="list-style-type: none"> O etanol enquanto um combustível de transição; A questão da discussão do modelo de mobilidade que se deseja; Que destinação se dará a biomassa que esta se produzindo.
12	Uma política clara energética que defina não somente o papel do etanol entre os combustíveis, como o setor	<ul style="list-style-type: none"> O papel da cogeração.

	sucroalcooleiro na geração de energia elétrica. A indefinição disto, frente à complexidade do petróleo e da Petrobrás, constrange investimentos e uma visão de longo prazo.	
13	O protagonismo do Brasil neste contexto seria muito melhor servido com a adoção de princípios rigorosos e inquestionável, o que, na experiência do Compromisso Nacional, ficou longe.	<ul style="list-style-type: none"> • Propõe uma mudança de paradigma nas relações de trabalho.

Quadro 24: Estratégias de desenvolvimento tecnológico para manter o protagonismo brasileiro na produção do etanol – ong's. Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

Para as ong's (quadro 24), o etanol deve ser visto com um combustível de transição, que deve se discutir o modelo de mobilidade que se deseja o papel da cogeração, qual destinação se dará a biomassa que se está produzindo e, mudar o paradigma nas relações de trabalho no setor. Nesse sentido, estão para além do etanol de segunda geração e, sim na discussão dos desafios de uma sociedade que entra na civilização da biomassa.

Quais são as estratégias de desenvolvimento tecnológico para manter o protagonismo brasileiro na produção do etanol?		
	Respostas das instituições de governo	Inferência
14	<p>O sucesso do programa brasileiro de etanol depende, em grande medida, da produtividade da agricultura. De 1990 a 2010, a produção brasileira de grãos cresceu 180%, enquanto a área plantada expandiu apenas 31%. (...) O grande desafio será manter esses ganhos de produtividade.</p> <p>O Brasil não deve descurar da questão tecnológica. Em conjunto com a sustentabilidade, as novas tecnologias aplicadas à bioenergia deverão definir os rumos da agroenergia no futuro próximo. É necessário que o País se mantenha na vanguarda tecnológica com a consolidação de novas tecnologias que beneficiem o aproveitamento da biomassa brasileira, fazendo com que a agroenergia produzida aqui se mantenha entre as mais competitivas e sustentáveis, gerando benefícios econômicos e sociais para a sociedade brasileira. Daí a importância de reforçarmos o interesse em desenvolvimento tecnológico conjunto com outros países e organismos internacionais nessa área, seja na consolidação de novas tecnologias de conversão da biomassa, seja no desenvolvimento de novas matérias-primas agroenergéticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investir em produtividade; • Novas tecnologias aplicadas à bioenergia; • Parcerias com outros países e organismos internacionais.
15	<p>Reforçando e demonstrando, primeiro que a produção do etanol é uma opção de sustentabilidade e depois que nesta produção gera-se emprego e também trabalho decente (com segurança e saúde).</p> <p>Essa demonstração pode ser desenvolvida pelas usinas como se demonstra a qualidade de um produto, divulgando suas formas de contrato de trabalho; de cuidados com seus trabalhadores no que diz respeito às formas de proteção nas atividades de trabalho, nos benefícios relacionados à saúde e a moradia, etc. Não necessita de certificação, pois esse instrumento já não tem a credibilidade que tinha nos anos 80/90.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrar correção nas relações de trabalho.
16	<p>Continuar aplicando boas práticas agrícolas e industriais. Da parte do poder público, há dois instrumentos importantes o Compromisso Nacional para aperfeiçoar as condições de trabalho na cana-de-açúcar e o Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar. Estes dois instrumentos visam guiar o crescimento do setor de forma equilibrada e sustentável.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Boas práticas agrícolas e industriais; • A observância de dois instrumentos, o Compromisso Nacional e o ZAE .
17	<p>É importante que os produtores e usinas continuem nesse caminho da busca pela sustentabilidade da produção da cana e do etanol para não perderem mercado. Outro ponto essencial é manter e até mesmo aumentar os investimentos em pesquisa e tecnologia para aumentar a produtividade da cana, exploração do etanol de segunda</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar investimento em pesquisa para aumentar a produtividade • Etanol de segunda geração.

	geração.	
--	----------	--

Quadro 25: Estratégias de desenvolvimento tecnológico para manter o protagonismo brasileiro na produção do etanol – instituições de governo. Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

As instituições de governo (quadro 25), sinalizam as seguintes estratégia para manter o protagonismo brasileiro: o investimento em produtividade, em novas tecnologias aplicadas à bioenergia, demonstrar correção nas relações de trabalho, observância do ZAE e do Compromisso Nacional e, parcerias com outros países e organismos internacionais.

Quais são as estratégias de desenvolvimento tecnológico para manter o protagonismo brasileiro na produção do etanol?		
	Respostas dos pesquisadores	Inferência
18	O principal é a pesquisa e a inovação. Temos que investir nisso.	<ul style="list-style-type: none"> Investir em pesquisa e inovação.
19	Seria necessário mudar as relações de trabalho e eliminar o sistema de pagamento por produção – que ainda são marcados pelo autoritarismo, herança do período colonial e da servidão.	<ul style="list-style-type: none"> Mudar as relações de trabalho.
20	(...) Inúmeras possibilidades de novos produtos e processos oriundos da cana. Existem mais de 150 produtos, processos, que podem ser aproveitados, na linha de fármacos, de bioprodutos, os mais variados que se possa imaginar e, portanto, seria bem melhor do ponto de vista do Brasil, porque vão produzir produtos com maior valor agregado, melhores para o meio ambiente, porque não vai se queimar cana, vai se aproveitar os subprodutos da cana integralmente sem queimar, você não vai produzir álcool, porque álcool vai ser queimado e vai parar na atmosfera, e dessa forma, vai contribuir para o meio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> Investir em pesquisa e inovação.

Quadro 26: Estratégias de desenvolvimento tecnológico para manter o protagonismo brasileiro na produção do etanol – pesquisadores. Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

Para os pesquisadores (quadro 26) a saída para uma sociedade que entra na civilização da biomassa é mudar as relações de trabalho no setor e investir maciçamente em pesquisa e inovação.

Quais são as estratégias de desenvolvimento tecnológico para manter o protagonismo brasileiro na produção do etanol?		
	Respostas dos representantes patronais	Inferência
21	Há a necessidade de mais investimento em pesquisa em novas variedades de cana mais produtivas e com mais sacarose, etanol de segunda geração. (...) Precisamos de POLÍTICAS PÚBLICAS claras e de meio e longo prazo (...) AS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS AGRICOLAS precisam fazer pesquisas na área agrícola ligada ao produtor ... ter um serviço de extensão rural. Ou seja ir testar suas teses no campo e assim melhorar mais ainda o nível de nosso agronegócio. Precisamos investir em pesquisa, treinar os envolvidos na produção, profissionalizar mais os setores.	<ul style="list-style-type: none"> Investir em pesquisa e inovação; Produtividade; Etanol de segunda geração; Políticas públicas; O papel das universidades
22	Além do etanol de celulósico, uma série de oportunidades pode ser identificada para incrementar a produtividade, como o melhoramento genético, o aperfeiçoamento de técnicas de manejo e a implementação de melhorias no processo industrial. Há também espaço para a expansão do setor via aumento da área cultivada com a cana. Atualmente, apenas 0,5% do território brasileiro são dedicados à produção de cana-de-açúcar para etanol. Se considerarmos que as pastagens brasileiras ocupam mais de 20% da área do país e apresentam níveis de produtividade muito baixos, a recuperação de parte destas áreas tornaria possível a expansão da cana sem	<ul style="list-style-type: none"> Investir em pesquisa e inovação; Produtividade; Técnicas de manejo; Etanol de segunda geração; Aumento da área disponível para a cultura com a utilização de áreas degradadas; Criação de um marco regulatório para o setor; Participação do etanol na matriz energética.

	<p>que haja pressão pela abertura de novas áreas.</p> <p>Por fim, para viabilizar este crescimento, é imprescindível restabelecer a competitividade e retomar os investimentos no setor. A adoção, pelo Governo, de medidas como a criação de um marco regulatório para o setor e a definição da participação do etanol na matriz energética, além do comprometimento de toda a cadeia produtiva da cana-de-açúcar, são condições chave neste processo.</p>	
--	---	--

Quadro 27: Estratégias de desenvolvimento tecnológico para manter o protagonismo brasileiro na produção do etanol – representantes patronais. Fonte: Pesquisa de campo/ elaboração própria.

Os representantes patronais (quadro 27) sinalizam que para manter o protagonismo brasileiro é necessário: aumento de produtividade, aumento de área disponível para a cultura com a utilização de áreas degradadas, técnicas de manejo, criação de um marco regulatório para o setor, etanol de segunda geração e, investir em pesquisa e inovação com a participação das universidades.