



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

NANA BOMFIM PEREIRA

REGULAMENTAÇÃO AMBIENTAL DO SETOR SUCROALCOOLEIRO:
UMA ANÁLISE DO PROTOCOLO AGROAMBIENTAL

SALVADOR

2011

NANA BOMFIM PEREIRA

**REGULAMENTAÇÃO AMBIENTAL DO SETOR SUCROALCOOLEIRO:
UMA ANÁLISE DO PROTOCOLO AGROAMBIENTAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Ihering Guedes Alcoforado

SALVADOR

2011

Ficha catalográfica elaborada por Vânia Magalhães CRB5-960

Pereira, Nana Bomfim

P436 Regulamentação ambiental do setor sucroalcooleiro: uma análise do protocolo agroambiental./ Nana Bomfim Pereira. - Salvador, 2011.
x f. il. tab.; quad.; graf.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Economia) -
Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Ciências Econômicas,
2011.

Orientador: Prof. Ihering Guedes Alcoforado.

1. Cana-de-açúcar- políticas ambientais. 2.Regulamentação ambiental. 3. I. Alcoforado, Ihering Guedes. II.Título. III. Universidade Federal da Bahia.

CDD – 338.1736

NANA BOMFIM PEREIRA

**REGULAMENTAÇÃO AMBIENTAL DO SETOR SUCROALCOOLEIRO:
UMA ANÁLISE DO PROTOCOLO AGROAMBIENTAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Bahia como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovada em 07 de Julho de 2011

Banca Examinadora

Orientador: _____

Prof. Dr. Ihering Guedes Alcoforado
Faculdade de Ciências Econômicas da UFBA

Prof. Dr. Henrique Tomé da Costa Mata
Faculdade de Ciências Econômicas da UFBA

Profa. Dra. Gilca Garcia de Oliveira
Faculdade de Ciências Econômicas da UFBA

RESUMO

Com os avanços dos níveis de consumo e o crescente aumento da população, o atendimento das necessidades humanas no planeta tem causado impactos negativos ao meio ambiente que, sempre foi visto como fonte inesgotável de recursos disponíveis para servir às necessidades humanas. Assim, a preocupação ambiental começa a ganhar força dentro de uma série de instituições e segmentos da sociedade. Observa-se uma proliferação de modelos de políticas e técnicas gerenciais voltados para a questão ambiental. Desenvolve-se, então, uma exigência quanto ao novo papel das empresas, por serem um veículo de competitividade, e de posicionamentos de governos no intuito de restringir a utilização destes recursos via políticas ambientais. Assim, este trabalho toma como objeto o setor Sucroalcooleiro, segmento que compõe o setor produtor de álcool e de subprodutos resultantes do processamento da cana-de-açúcar que é considerado como um grande potencial por contribuir na ampliação da nossa oferta de energia e discutindo as externalidades negativas do seu ciclo de vida. Dessa forma, serão abordados conceitos e definições sobre regulamentação ambiental e identificando os três planos da política no sentido lato: *polity*, *politics* e *policy*, além da descrição do ciclo de vida da cana-de-açúcar e sua relação com os impactos ambientais (negativos e positivos) e o papel da Regulação ambiental e do Protocolo Agroambiental para diminuição da degradação ao meio ambiente ao longo da cadeia produtiva canavieira.

Palavras-chave: Setor sucroálcooleiro. Políticas ambientais. Regulamentação ambiental. Descrição do ciclo de vida. Protocolo agroambiental.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1	REGULAÇÃO AMBIENTAL E OS TRÊS PLANOS DA POLÍTICA AMBIENTAL	7
2.2	COMANDO E CONTROLE	9
2.3	INSTRUMENTOS ECONÔMICOS	10
2.4	AS ABORDAGENS DAS POLÍTICAS ECONÔMICAS	13
3	A EVOLUÇÃO DO SETOR SUCROALCOOLEIRO	17
3.1	CONTEXTO HISTÓRICO DO SETOR SUCROALCOOLEIRO	17
3.2	CENÁRIO ATUAL DO SETOR SUCROALCOOLEIRO	21
4	CICLO DE VIDA DA CANA-DE-AÇÚCAR	24
4.1	DESCRIÇÃO DO CICLO DE VIDA DA CANA-DE-AÇÚCAR	24
4.2	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS (NEGATIVOS E POSITIVOS) AO LONGO DO CICLO DE VIDA DA CANA-DE-AÇÚCAR	27
5	A REGULAÇÃO AMBIENTAL E O PROTOCOLO AGROAMBIENTAL DO SETOR SUCROALCOOLEIRO	33
5.1	O PROTOCOLO AGROAMBIENTAL	36
5.2	DESAFIOS E GANHOS AMBIENTAIS DO PROTOCOLO AGROAMBIENTAL	38
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
	REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

A sociedade vem se desenvolvendo através de uma evolução econômica em que o meio ambiente sempre foi um fator indispensável para a continuidade do mesmo. Com os avanços dos níveis de consumo e o crescente aumento da população, o atendimento das necessidades humanas no planeta tem causado impactos negativos ao meio ambiente, que durante muito tempo foi visto como fonte inesgotável de recursos disponíveis para servir às necessidades humanas. Em paralelo, com a potencialização dos processos econômicos via tecnologia, observa-se uma ampliação da quantidade e da qualidade das externalidades negativas (impactos negativos), o que torna cada vez mais atual as orientações teóricas que justificam as políticas governamentais focadas nas suas internalizações.

Assim, a preocupação ambiental começa a ganhar força dentro de uma série de instituições e segmentos da sociedade. Observa-se uma proliferação de modelos de políticas e técnicas gerenciais voltados para a questão ambiental. Desenvolve-se, então, uma exigência quanto ao novo papel das empresas, por ser um veículo de competitividade, e de posicionamentos de governos no intuito de restringir a utilização destes recursos via políticas ambientais. Desta forma, as empresas precisam adequar seus processos produtivos aos recursos existentes e às políticas ambientais impostas, como forma de sobreviverem no mercado competitivo. Neste âmbito, um setor que se sobressai é o setor energético, por apresentar um crescimento acompanhado de restrições crescente ao aumento de sua oferta, sendo que boa parte destas restrições são de natureza sócio-ambiental.

No Brasil há uma forte tendência com relação à produção da cana-de-açúcar e seus derivados (álcool, açúcar e bagaço da cana), impulsionada por expectativas de aumento na demanda mundial de fontes de energia renováveis que, por sua vez, são decorrentes da instabilidade da oferta mundial de petróleo (além de ser uma fonte extremamente poluente de energia). Mas, apesar de ser considerada uma fonte de energia mais limpa, o ciclo de vida da produção da cana-de-açúcar produz diversas externalidades negativas, que prejudicam muito a natureza e, inclusive, traz prejuízos sociais. Porém, quando não ocorre a internalização das externalidades negativas, há uma ineficiência de mercado, afetando a sociedade. Quando a produção se torna

ineficiente, há um custo social externo que é representado pelo alto custo que a população paga por conta de diversos tipos de poluição despejados na natureza. Este procedimento se caracteriza como uma falha de mercado porque o ponto de equilíbrio não é o socialmente desejado.

Assim, este trabalho toma como objeto o setor Sucroalcooleiro, segmento que compõe o setor produtor de álcool e de subprodutos resultantes do processamento da cana-de-açúcar (seja para a produção de álcool, de açúcar ou do bagaço da cana para a produção de energia), que é considerado como um grande potencial por contribuir na ampliação da oferta de energia. O objetivo é discutir acerca da produção da cana-de-açúcar, demonstrando suas externalidades negativas e fornecendo subsídios, através de políticas ambientais, especificamente políticas de Comando e Controle e Instrumentos Econômicos, que minimizem seus impactos sócio-ambientais. Com este propósito, o trabalho consta desta introdução, do referencial teórico mais três capítulos e as considerações finais. Apresenta-se o referencial teórico, abordando a regulamentação ambiental e identificando os três planos da política no sentido lato: *policy*, *polity* e a *politics*. Posteriormente, é introduzida a evolução do setor sucroalcooleiro e em seguida é feita uma descrição do ciclo de vida da cana-de-açúcar e os impactos ambientais (negativos e positivos) ao longo de sua cadeia produtiva. Por fim, é apresentada a Regulação Ambiental e o Protocolo Agroambiental do Setor Sucroalcooleiro.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

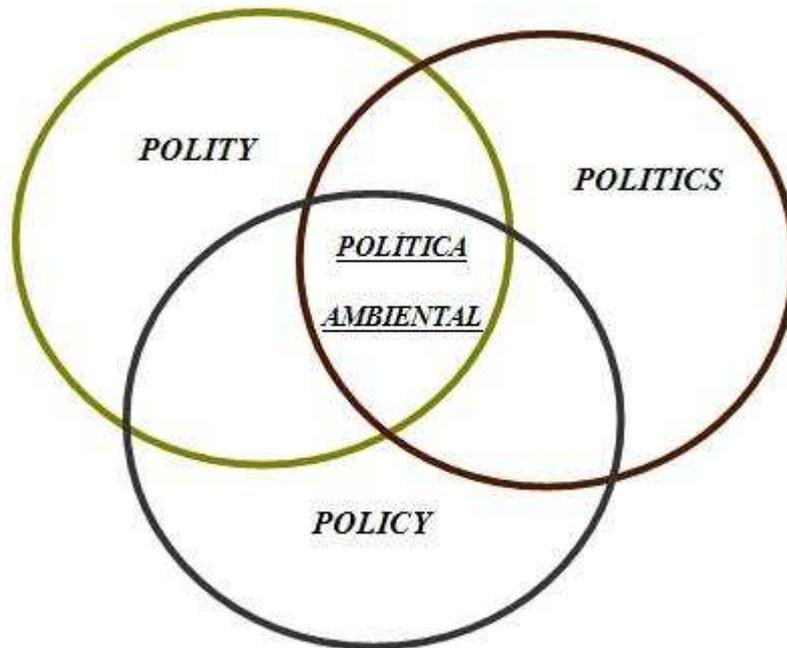
2.1 REGULAÇÃO AMBIENTAL E OS TRÊS PLANOS DA POLITICA AMBIENTAL

Como parte da evolução econômica e social das sociedades contemporâneas, verifica-se o progressivo enfrentamento dos problemas ambientais, em geral determinado por ações coordenadas dos governos visando ordenar as interações com o meio ambiente, procedimento conhecido como regulação ambiental. Assim, percebe-se que os problemas ambientais resultam de situações de falhas de mercado (externalidades) que ocasionam uma ineficiente alocação de recursos, que podem ser corrigidas através de uma intervenção direcionada. Esta intervenção direcionada, que tem como objetivo corrigir as falhas de mercado, é realizada pelas autoridades públicas mediante a adoção de políticas ambientais. As políticas ambientais não estão submetidas apenas à redução da poluição mas, sendo um complexo regulatório, são definidas por metas e objetivos através de medidas e critérios de redução da poluição e de conservação da natureza.

Assim, as políticas ambientais funcionam como um conjunto de medidas que tem como finalidade controlar os impactos ambientais negativos provocados pela atividade econômica. Na conceituação feita por Couto (2006) sobre o que vem a ser o termo “política”, são relacionadas três dimensões deste termo. A primeira é conhecida como política constitucional (*Polity*), que define a estruturação básica do Estado. Ela estipula quais são os direitos fundamentais, os procedimentos decisórios governamentais e os critérios de participação política que definem normalmente a natureza política do Estado. A segunda definida como política competitiva (*Politics*), concerne à atividade política que tem lugar no âmbito da institucionalidade estatal. Nesta dimensão, política é um jogo com suas diversas possibilidades: conflito, cooperação, alianças, vitórias, derrotas, empates, ganhos, perdas, etc. Por último, têm-se as políticas públicas (*Policy*), que são tudo aquilo que o Estado gera como um resultado de seu funcionamento ordinário. Essa conceituação se faz essencial na medida em que adota uma concepção de política ambiental distinta, estabelecida na confluência das três dimensões da política: *politics, polity e policy*. Cabe salientar que o ambiente estatal é a instância em que se negociam decisões e em que conceitos são instrumentalizados em

políticas públicas ambientais. O diagrama abaixo expõe a relação de convergência que há entre as três dimensões da política.

Figura 1: Política Ambiental



Fonte: Elaboração própria, 2010

A convergência entre *politics*, *polity* e *policy*, reflete uma análise na qual o Estado moderno não pode ser considerado como manejando soluções isoladas, sendo importante considerar o conjunto de instrumentos de políticas nos respectivos planos referidos para dar melhores condições às sociedades modernas, em geral, e no que diz respeito a soluções de problemas, especificamente os ambientais.

Assim, o Estado através da regulamentação, institucionalização da política por incentivo, tem como função criar pressões que motivem mudanças organizacionais e produtivas nas empresas, se inserindo, desta forma, diretamente no marco legal (*polity*). Isso significa dizer que essa política ambiental cria fortes pressões, ou melhor, obrigações legais para os agentes empresariais, sendo determinante tanto para seu desempenho, como para sua permanência no mercado. E através da fiscalização do poder público, esta política pode agir de forma ativa

com relação ao posicionamento das empresas sobre questões ambientais.

A aproximação às políticas ambientais poderá se dar tanto através de três planos aludidos acima, como por meio do tratamento exclusivo do plano da *policy*, no qual pode-se destacar várias formas, como a ação direta pela intervenção Estatal (Instrumentos de Comando e Controle) ou, indiretamente, via mercado (Instrumentos Econômicos). Admite-se que o agente regulador é imprescindível para conter a degradação ambiental, diante das falhas do mercado, quando a intervenção do governo é indicada para corrigir ineficiências econômicas. Neste trabalho, considera-se como objeto uma nova intervenção articulada envolvendo o Estado, as empresas e os trabalhadores e que resultou no “Protocolo Agroambiental”, o qual se insere nos tipos acima especificados.

Porém, antes de adentrar nesta questão, apresentamos a seguir os instrumentos mais utilizados para diminuir os impactos ambientais que são as regulamentações ambientais, utilizando-se da política de Comando e Controle (instrumento de regulação direta) que instituem proibições, padrões e regulamentações, objetivando limitar a expansão da degradação. Logo em seguida, serão apresentados os Instrumentos Econômicos (Instrumento de regulação indireta). Por fim, será exposto as abordagens das políticas econômicas que lidam com as externalidades negativas em busca de caminhar a economia a resultados mais eficientes.

2.2 COMANDO E CONTROLE

Os instrumentos de comando e controle, também conhecidos como instrumentos regulatórios, correspondem ao sistema onde o poder público estabelece os padrões e monitora a qualidade ambiental, regulando as atividades e aplicando sanções e penalidades, via legislação e normas. A principal característica da política de “comando e controle” é que a mesma, em base legal, inibe o poluidor e não lhe dá chance de escolha: ele tem que obedecer a regra imposta, caso contrário se sujeita a penalidades em processos judiciais ou administrativos.

A característica básica dos instrumentos de Comando e Controle é o estabelecimento de limites físicos ao uso dos recursos naturais, limites que devem ser acompanhados pela autoridade ambiental, através de fiscalização, podendo aplicar sanções ao infrator, quando

esse desrespeitar aquele limite ou, ainda, exigir a reparação do dano ambiental. Esse instrumento utiliza-se de leis para fixação desses padrões rígidos, aplicáveis às quantidades de produtos gerados, às quantidades de insumos em uso, à tecnologia utilizada nos processos de produção ou à localização e horário das atividades poluentes.

Segundo Margulis (1996) os principais instrumentos reguladores de Comando e Controle de gestão ambiental usados em todo o mundo são as licenças, o zoneamento e os padrões. As licenças são usadas pelos órgãos de controle ambiental para permitir a instalação de projetos e atividades com certo potencial de impacto ambiental. Os projetos mais complexos geralmente requerem a preparação de estudos de impacto ambiental (EIA), que são avaliações mais abrangentes dos efeitos dos projetos propostos. O zoneamento é um conjunto de regras de uso da terra empregado principalmente pelos governos locais a fim de indicar aos agentes econômicos a localização mais adequada para certas atividades. Essas regras se baseiam na divisão de um município (ou outra jurisdição) em distritos ou zonas nos quais certos usos da terra são (ou não) permitidos. Os padrões são instrumentos do tipo Comando e Controle de uso mais frequente na gestão ambiental em todo o mundo. Os principais tipos de padrões adotados são: padrões de qualidade ambiental (limites máximos de concentração de poluentes no meio ambiente); padrões de emissão (limites máximos para as concentrações ou quantidades totais a serem despejados no ambiente por uma fonte de poluição); padrões tecnológicos (padrões que determinam o uso de tecnologias específicas); padrões de desempenho (padrões que especificam, por exemplo, a porcentagem de remoção ou eficiência de um determinado processo); e padrões de produto e processo (estabelecendo limites para a descarga de efluentes por unidade produção ou processo).

2.3 INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

Diante dos problemas relativos à escassez dos recursos naturais, os governos precisam se precaver, estabelecendo objetivos realistas e escolher os instrumentos mais adequados para enfrentar os problemas relativos às questões ambientais, identificando as suas causas e penalizando os poluidores. Dessa forma, é necessário reconhecer que os mecanismos tradicionais de comando e controle, não são suficientes para reverter a degradação do meio ambiente e tomar o rumo do desenvolvimento limpo, como a prática tem demonstrado. É

imprescindível avançar na promoção de instrumentos econômicos capazes de incorporar o custo ambiental a produtos e serviços, permitindo ao mercado a absorção, de fato, do conceito da sustentabilidade. É preciso que sejam considerados os valores sociais e ecológicos que o bem ambiental disponibiliza aos empreendedores e à sociedade.

E é exatamente visando atender a essa flexibilidade de usos que os instrumentos econômicos são utilizados como uma das ferramentas indispensáveis ao sucesso das políticas públicas ambientais. E particularmente porque, no Brasil, tradicionalmente tem vigorado os instrumentos de comando e controle, ainda havendo resistências quanto às vantagens que a coordenação no uso de um mix de instrumentos políticos poderá angariar ao país, em termos de controle de degradação ambiental (CARDOSO, 2010).

Motta (1996, p.09) assim os defende:

Os IE's são amplamente considerados como sendo uma alternativa economicamente eficiente e ambientalmente eficaz para complementar as estritas abordagens de C&C. Teoricamente ao fornecerem incentivos ao controle da poluição ou de outros danos ambientais, os IE's permitem que o custo social de controle ambiental seja menor e podem ainda fornecer aos cofres do governo local a receita de que tanto necessitam. No entanto, os custos administrativos associados aos IE's podem ser mais elevados. As exigências de monitoramento e outras atividades de fiscalização continuam,, como no caso do C&C, podendo haver necessidade de esforços adicionais de administração, a fim de fazer face às mudanças institucionais e de projeto que surgem da aplicação dos IE's.

Os instrumentos econômicos, em grande parte, baseiam-se nos Princípios do Poluidor Pagador (PPP), ou seja, uma política que obriga os poluidores a arcar com os custos necessários para que se atinjam níveis de poluição aceitáveis pela autoridade pública. Assim, os instrumentos econômicos proporcionam às empresas um incentivo permanente para a procura de tecnologias mais limpas e mais baratas, além de assegurar uma fonte adicional de recursos para os governos financiarem programas ambientais, devendo ter uma preocupação para não perder o foco, que é a proteção ambiental, e disponibilizando às indústrias mais flexibilidade para controlar suas emissões.

Segundo Margulis (1996) os principais tipos de instrumentos de mercado utilizados na gestão ambiental são: as taxas ambientais, pelo uso de um recurso natural ou pela emissão de poluentes; a criação de um mercado, pelo qual o Governo estabelece um sistema de licenças

(ou permissões) para o uso de um recurso natural, que são distribuídas ou leiloadas, e fiscaliza o seu cumprimento. Tais licenças podem ser comercializadas a preços de mercado; os sistemas de depósitos e reembolso fazem os consumidores pagarem um depósito de certo valor sempre que comprarem produtos potencialmente poluidores. Quando devolvem os produtos usados a centros autorizados de reciclagem e reutilização, recebem seu depósito de volta; e os subsídios, podem ser concessões, incentivos fiscais e créditos fiscais ou créditos subsidiados.

O Quadro 01 apresenta resumidamente os principais tipos de instrumentos de mercado utilizados na gestão ambiental, assim, como já foi exposto acima detalhadamente.

Quadro 01 – Classificação dos Instrumentos da Política.

<i>Usando mercados</i>	<i>Criação de mercados</i>	<i>Regulamentos ambientais</i>	<i>Envolver o público</i>
Redução dos subsídios Taxas e impostos ambientais Taxas de utilização Sistemas de depósito-reembolso Subsídios específicos	Os direitos de propriedade e a descentralização Licenças comerciais e os direitos Sistemas internacional de compensação	Padrões Proibições Licenças e Cotas Zoneamento Responsabilidade	Participação do Público Divulgação de Informação

Fonte: Adaptado STERNER, 2003, p. 68

Os instrumentos econômicos não impõem proibições, mas incentivos que vêm induzir os agentes poluidores a comportamentos de controles de poluição (via sistema de preços), ocasionando uma geração de receitas por parte do ente público, e isso é um aspecto que deve ser visto com muito cuidado e rigor, sob pena de que os governos venham a instituí-lo, não visando garantias ambientais, mas priorizando aumentar as receitas públicas, podendo colocar em risco os fins de sustentabilidade ambiental que se deseja atingir. E este risco deve ser levado em conta para ver se vale à pena ser corrido (CARDOSO, 2010). Isso pode ocorrer

caso as multas por poluição forem fixadas abaixo do nível apropriado os poluidores poderão preferir pagar as multas a criar controles adequados, trazendo melhorias para a receita do governo e inibindo o foco principal que é o objetivo ambiental.

2.4 AS ABORDAGENS DAS POLÍTICAS ECONÔMICAS

A intervenção humana no meio ambiente de forma indiscriminada trouxe como consequências externalidades negativas, ou seja, ações que influenciam de forma negativa na ordem natural do meio ambiente. Dessa forma, faz-se necessário uma reorientação do sistema econômico para abranger as externalidades causadas com efeitos das atividades de produção e do consumo sobre o meio ambiente. Assim, os instrumentos de políticas ambientais surgem como instrumentos regulatórios, ou seja, como regras que devem ser adotadas pelas empresas, passíveis de penalidades legais. Esses instrumentos regulatórios vão subsidiar as empresas na formulação de suas estratégias.

Dessa forma, se destacam três propostas que lidam com as externalidades negativas em busca de direcionar a economia a resultados mais eficientes no que diz respeito a diminuição dos impactos ambientais. A primeira proposta está baseada nos fundamentos da Economia do Bem Estar (EBE), baseada nas teorias de Arthur Pigou, que direciona a solução estadista aos conflitos gerados por externalidades negativas. A segunda proposta, que encontra sua justificativa nas idéias de Ronald Coase, Nova Economia Institucional (NEI), a qual privilegia a institucionalização do mercado, de forma a criar condições para que os agentes possam negociar até alcançar a eficiência, sendo a intervenção do Estado um recurso plausível, no intuito de alcançar o maior benefício social possível. Por último, a terceira proposta sobre a Produtividade dos Insumos que tem Michael Porter como defensor, que demonstra a integração do Paradigma do Comando e Controle com a Ecologia industrial a nível de firma.

Pigou, em seu livro *The economics of Welfare*, definiu pela primeira vez na ciência econômica o conceito de internalização das externalidades. Partiu do princípio de que todos os efeitos involuntários das atividades produtivas, tanto individuais como empresariais, são denominadas externalidades, por sua vez, estas poderão ser positivas mesmo que raras quando beneficiam a outros, e negativas, estas mais habituais, quando prejudicam. As externalidades

positivas não causam problemas, já que só há beneficiados, já as negativas causam os conflitos de que a utilização de um recurso por um agente, necessariamente, causa prejuízo a outro agente (CHANG, 2001).

Assim, para a Economia do Bem-Estar, na presença de externalidades, o governo deve intervir através de taxas, tributos e subsídios a fim de assegurar uma menor degradação ao meio ambiente. A Economia do Bem-Estar é baseada no equilíbrio Pigouviano, ou seja, o gerador da externalidade negativa tem de compensar o dano provocado pela poluição igualando os custos privados aos custos sociais (DELMON; GUEDES, 2010).

E quando os custos da degradação do meio ambiente não são pagos por aqueles que a geram, esses custos tornam-se externalidades para o sistema econômico. Tratados como recursos livres ou de custo muito baixo, os recursos naturais tendem a ser superexplorados. Igualmente, o custo da degradação não incide diretamente sobre o que degrada, mas recai sobre a sociedade como um todo. Há, portanto, que internalizar os custos ambientais nas atividades de produção e consumo, de forma a induzir a mudança no padrão de uso dos recursos naturais (MOTTA, 1998).

A proposta de Pigou, para estes impasses causados pelos efeitos negativos na utilização de recursos naturais por mais de um agente, é a intervenção do Estado. Esta intervenção estatal para Pigou deveria ser em forma de imposto, este deveria corresponder a um valor que refletisse o custo social infringido à coletividade, pelo desgaste causado na utilização do recurso natural por um único agente. Este é o princípio denominado Princípio do Poluidor Pagador que procurava, através da cobrança de impostos, incorporar os efeitos externos causados ao meio ambiente. Em síntese, por este princípio, desde que as empresas conseguissem incorporar os custos ambientais no preço final para o consumidor, não haveria porque empresas poluidoras deixarem de poluir.

Essa abordagem pigouviana de que o poluidor seja responsabilizado pelos prejuízos causados àqueles atingidos pela poluição ou, conseqüentemente, estabelecer um tributo a ser pago pelo poluidor é uma abordagem tradicional em que, segundo Coase, tende a obscurecer a natureza da escolha que deve ser feita. Ou seja, conforme Coase, que justifica suas idéias na Nova Economia Institucional, a Economia do Bem Estar posiciona ações inapropriadas, uma vez

que conduzem a resultados que não são sempre, ou mesmo geralmente, desejáveis. Para Coase em uma situação em que A inflige um prejuízo a B e a consequência, tradicional, seria de coibir A, está errada. Pois, para ele, é um problema de natureza recíproca. Ou seja, evitar o prejuízo a B implicaria causar um prejuízo a A. Assim, a verdadeira questão a ser decidida é: A deveria ser autorizado a causar prejuízo a B, ou deveria B ser autorizado a causar um prejuízo a A? O problema é evitar o prejuízo mais grave, de forma que o objetivo é diminuir queda no valor da produção/retorno devido a um efeito prejudicial obtendo menores custos para ambas as partes (COASE, 1960).

Partindo dessas considerações expostas acima, para Coase, o melhor é deixar que o impasse seja resolvido pelo mercado. Enquanto que a intervenção governamental direta, ou seja, através de regulamentações pode acontecer, como normalmente acontece nos casos de danos causados pela emissão de fumaça, quando o problema envolve um grande número de pessoas e, portanto, os custos de uma solução através do mercado ou da firma forem muito altos. E assim, uma visão satisfatória sobre a política mais adequada a ser adotada somente pode ser alcançada através de um paciente estudo de como, na prática, o mercado e os governos lidam com o problema dos efeitos prejudiciais.

Quanto ao Paradigma da Produtividade dos Insumos, são estabelecidos os padrões ambientais e a forma de alcançá-los é de livre escolha. Nesse ambiente, as grandes empresas utilizam as regulamentações ambientais como uma oportunidade de explorar novas estratégias e inovações tecnológicas, aumentando assim a produtividade dos insumos. O Paradigma da Produtividade dos Insumos tem Porter como seu defensor e parte da abordagem dos Instrumentos de Comando e Controle e da sua integração com a ecologia industrial em nível da firma, em especial das grandes firmas inovadoras articuladas em estruturas específicas de mercado.

Segundo Porter (1999), as regulamentações ambientais, sendo elaboradas de forma adequada, são capazes de promover inovações que resulte na redução de custos totais de um produto e/ou até no aumento do seu valor. Além disso, permitem que as empresas utilizem de maneira mais produtiva os insumos, resultando em um aumento de produtividade dos recursos, o que favorece, em vez de comprometer, a competitividade das empresas. Assim, pode-se entender

como inovações ambientais a introdução de novos procedimentos técnicos e organizacionais, no âmbito da produção industrial, que levem a maior proteção ao meio ambiente.

Diante do que foi abordado acima, percebe-se que um *mix* de políticas ambientais, Comando e Controle e os Instrumentos Econômicos, resultam numa maior eficiência econômica. Essa eficiência econômica pode ser visualizada pelos representantes das políticas econômicas, Pigou, Coase e Porter, que representam três tipos com abordagens políticas diferentes (Economia do Bem Estar, Nova Economia Institucional e Paradigma da Produtividade dos Insumos), mas que, ao mesmo tempo, possuem uma interligação quando defende a intervenção do Estado, por meio de regulações, para determinados tipos de falhas de mercado (ou externalidades) que prejudiquem o meio ambiente. Assim, a seguir será analisado o Setor Sucroalcooleiro, objeto deste trabalho, por ser considerado com grande potencialidade por contribuir na ampliação da nossa oferta de energia, e tendo como objetivo discutir sobre sua cadeia produtiva demonstrando suas externalidades negativas e fornecendo subsídios, através de políticas ambientais. Mas, antes da discussão acerca da sua cadeia produtiva, será necessário fazer uma Evolução do Setor Sucroalcooleiro abordando seu contexto histórico e como se encontra no cenário atual, a fim de demonstrar sua representatividade no âmbito nacional e mundial.

3 A EVOLUÇÃO DO SETOR SUCROALCOOLEIRO

3.1 CONTEXTO HISTÓRICO DO SETOR SUCROALCOOLEIRO

O descobrimento do Brasil data de 1500 e logo após a esse acontecimento a cana-de-açúcar foi introduzida em Pernambuco. Em 1532, Martim Afonso de Souza fundou a vila de São Vicente em São Paulo e criou o primeiro engenho no Brasil, São Jorge. E assim, em menos de duas décadas as plantações de cana-de-açúcar se espalharam pelo litoral brasileiro, de forma que por volta de 1550 o país já era o maior produtor de mundial de açúcar. O Brasil produzia, mas Portugal também se beneficiava do cultivo da cana-de-açúcar e, assim as capitanias foram criadas em toda colônia portuguesa ocupando desde o nordeste e toda região costeira até a região de São Paulo.

As capitanias do Nordeste do país encontraram maior facilidade no cultivo desse produto, pois tinham uma situação mais privilegiada devido a sua localização geográfica mais próxima do mercado europeu. Logo as capitanias do sul se sentiram em dificuldades para continuar o plantio e não puderam depender somente da produção da cana para o seu desenvolvimento. Foi o caso da capitania de São Vicente, que passou a viver da agricultura de subsistência e do apresamento de índios, em substituição ao interesse início pelo plantio de açúcar. (OSAKABE, 1997, p. 31).

Os dois séculos que seguiram após o descobrimento teve como base para a economia colonial a agroindústria canavieira. Dessa forma, o Brasil se destacou como maior produtor e exportador de açúcar do mundo. Mas, a partir do século XIX, esta participação começou a decair por conta do surgimento de um novo ciclo econômico, o do café. O monopólio dos portugueses com relação à produção da cana-de-açúcar não durou muito. Isso porque os holandeses que haviam sido expulsos do Brasil, na primeira metade do séc. XVII, introduziram seu cultivo nas Antilhas francesas, produzindo açúcar e distribuindo em toda a Europa, tarefa que já executavam na época do cultivo português nas ilhas do Atlântico. O resultado foi que, devido à proximidade da Europa e à maior experiência na distribuição do açúcar, os holandeses passaram a superar o Brasil em produção, levando o cultivo da cana na colônia portuguesa ao declínio.

No século XVIII, a metrópole necessitando de financiamento para seus gastos, estimulou a procura de metais preciosos na colônia, mudando a característica inicial da economia básica do Brasil que consistia na produção de açúcar. Esta passou a não ter maior interesse para Portugal. Apenas no final do século XVIII, em 1789, o açúcar veio a tomar novo impulso devido à crise na colônia açucareira do Haiti, recuperando a sua prosperidade. Este período foi marcado pelo desenvolvimento da agricultura, a produção de açúcar aumentou e São Paulo encontrou seu modo de vida na agricultura. “A agricultura da cana-de-açúcar será responsável pelo aumento da população e pelo acúmulo de capitais que permitirão o aparecimento de grandes engenhos e das grandes fazendas de café” (PETRONE, 1963, p. 21).

A partir do início do século XX a situação do açúcar, no Brasil, foi cada vez mais declinante devido a uma série de crises de superprodução e permitindo a superação de outros produtos como o café, o algodão, o cacau, o fumo e o mate. O resultado foi a diminuição do nível de exportação, mas em contraposição a essa situação o Brasil passava por um processo de urbanização e um incipiente processo de industrialização o que deslocou o mercado canavieiro exportador para o mercado interno. “O crescente mercado urbano era atendido pelo açúcar cristal branco, fabricado pelas usinas. O interior era abastecido por milhares de pequenos engenho que fabricavam os açúcares brutos” (AGUIAR, 1988, p. 31).

Segundo Prado Jr. (1945), a contextualização da produção canavieira desde o início do séc. XX até meados de 1930 se encontrava com as seguintes condições: a produção que se expandia passava a focar no mercado interno, mas a oferta continuava excedendo a demanda, o que acabava gerando crises de produção geralmente com oscilações de preços e/ou preços baixo. O aumento da produção da cana foi devido à grande crise do café, ocorrida em 1929. Desta forma, com o contínuo aumento da oferta de cana-de-açúcar proporcionado pelo Estado de São Paulo, este não mais importaria açúcar. Tendo executado a política de auto abastecimento. O que provocou um declínio acentuado da produção do nordeste brasileiro e sua consequente decadência.

Com a superação da produção do Estado de São Paulo frente a produção do Nordeste, e para contornar a crise provocada pela multiplicação de centros produtores e refinarias, em 1933, foi criado no Brasil o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA) cuja principal função era

controlar a produção para manter os preços em níveis adequados, ou seja, cada usina só poderia produzir dentro de uma quota estabelecida. Neste contexto surge então o primeiro açúcar destinado à produção de álcool. O álcool se torna um novo produto, o combustível álcool motor (UNICA, 2011). Mas apesar da intervenção do IAA no sentido de fazer com que a produção paulista não superasse a nordestina a produção paulista cresceu continuamente. Esse aumento do Estado de São Paulo foi devido ao enfraquecimento de seus opositores nordestinos e devido ao rápido crescimento industrial.

Nos fins da década de 60 e início da de 70, o Brasil vivenciou a época do milagre econômico, marcado pelo crescimento econômico com altas taxas de juros, pela concentração de capitais, fusões monopolísticas e com a participação de um governo altamente centralizador. Em 1973, com o choque do petróleo ocorreu um abalo na economia devido ao aumento do preço do petróleo de US\$ 3 por barril em 1973 para US\$ 12 em 1974, o que fez com que o governo começasse a pensar em uma solução alternativa para o petróleo, já que o mesmo era basicamente única fonte de energia (AGUIAR, 1988). Em contrapartida, para controlar o déficit da balança comercial, o governo lançou um programa alternativo, o Programa Nacional do Álcool com a finalidade de encontrar um combustível alternativo para o país, para diminuir sua vulnerabilidade frente às crises do petróleo já que dependia em torno de 80% do petróleo oriundo do exterior.

De acordo com Farina (1998), o Programa Nacional do Álcool pôde ser dividido em três fases: Na primeira fase, foram implantadas destilarias anexas a usinas de açúcar aumentando a capacidade do setor açucareiro, assim como alguns instrumentos básicos: Estabelecimento de preços remunerados ao álcool, através da paridade com o preço do açúcar; Linhas de crédito para investimento em condições extremamente favoráveis, como condições iniciais (prazos de 12 anos para amortização, com três anos de carência); Garantia de compra pela PETROBRAS do álcool anidro (possui 99,95% de pureza, com 0,05% de água) produzido, que passaria a ser misturado à gasolina (na proporção de 20%); Ênfase na produção de álcool hidratado (possui 96% de pureza, e 4% de água), a partir de 1979, após a segunda elevação abrupta dos preços do petróleo, no mercado internacional, de US\$ 12,00 para US\$ 34,00 o barril.

Na segunda fase, novos instrumentos foram inseridos no Programa devido ao segundo

“choque do petróleo” em 1979, um deles foi a liberação da construção de destilarias autônomas, frente a preocupação do governo brasileiro com o atendimento da demanda crescente pelo álcool. E em 1975 foi criada a Sociedade dos Produtores de álcool de São Paulo (SOPRAL), para representar os interesses das destilarias autônomas. Vale ressaltar que neste período (1973-1979) foi reduzido o volume de açúcar exportado devido a produção interna da cana-de-açúcar estar voltada para a produção de álcool.

Na terceira fase, é aprovado, no final de 1983, pela Comissão Nacional de Energia, uma nova meta de produção atingindo o seu maior auge de produção de 14,3 bilhões de litros. No entanto, neste momento o barril de petróleo apresenta uma acentuada e gradual queda de preços, o que conseqüentemente provoca sobra de gasolina nas refinarias brasileira, além de acarretar o interesse pelo combustível álcool provocado pela queda internacional do preço do petróleo. Somam-se ainda a estes fatores as crises de produção do álcool, provocadas pela alta no preço internacional do açúcar o que fez haver uma realocação da cana para este produto, e conseqüentemente provocou a escassez do álcool no mercado interno o que afetou a produção automobilística, levando a uma perda de credibilidade e diminuição da produção de automóveis ao longo da década.

A década de 1990, se inicia o processo de desregulamentação da cadeia sulcralcooleira, extinguindo então o IAA. Com a desregulamentação ocorreram diversas modificações na cadeia de produção da cana-de-açúcar, como a liberação dos preços como o do açúcar (1990), seguido do álcool anidro (1997), cana (1998) e álcool hidratado (1999); abertura do mercado de distribuição de combustíveis; a extinção das cotas de produção para as indústrias. Assim, a desregulamentação do setor sucroalcooleiro contribuiu para a ampliação da competitividade no setor. Isso porque com o fim do controle estatal, os produtores de etanol (álcool) tiveram de se adaptar ao livre mercado e caminhar sem os incentivos, os subsídios e a coordenação do Estado. Dessa forma, esses atores desenvolveram um conjunto de competências visando vantagens competitivas, especificamente com relação à gasolina e a liderança do Brasil no mercado mundial do produto, destacando-se as iniciativas no sentido de aumentar a eficiência técnica da produção, de reformular as estruturas organizacionais das firmas, de aperfeiçoar e até mudar os padrões tecnológicos e gerencial vigente e de buscar maior coordenação setorial.

É neste contexto que, em 1997, surge a União das Indústrias Canavieiras (UNICA), que tem por objetivo unificar as ações dos industriais paulistas para lidar com o novo ambiente desregulamentado. Atualmente (séc XXI), a associação se expressa e atua em sintonia com os interesses dos produtores de açúcar, etanol e bioeletricidade tanto no Brasil como ao redor do mundo. As 123 companhias associadas à UNICA são responsáveis por mais de 50% do etanol e 65% do açúcar produzidos no Brasil (UNICA, 2011). E neste mesmo ano de 1997, é criada a Agência Nacional de Petróleo (ANP), que atua como uma Autarquia Pública Federal, vinculada ao Ministério das Minas e Energia, tendo como finalidade a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas da indústria do petróleo e do álcool.

3.2 CENÁRIO ATUAL DO SETOR SUCROALCOOLEIRO

A cadeia sucroálcooleira brasileira se encontra num momento extremamente favorável, pois com todo o histórico de produtividade no setor de cana-de-açúcar e seus derivados, principalmente o açúcar e o álcool, transformou-se no maior produtor e exportador de açúcar do mundo, com os menores custos de produção, graças ao uso de tecnologia de ponta e gestão eficiente. Sendo, o etanol, empregado na indústria química, fabricação de bebidas e como combustível, é hoje a principal bioenergia utilizada no mundo. E o consumo aqui no Brasil é de cerca de 52 kg de açúcar per capita, enquanto a média mundial é de 22 kg.

Nos anos de 2000 e 2004, a produção mundial de etanol cresceu 46,8%, quando atingiu 41 bilhões de litros, dos quais quase 73% foram usados como combustível. Os maiores produtores e consumidores do etanol são o Brasil e os EUA que, juntos, foram responsáveis por quase 70% da produção e do consumo mundial de 2004, seguidos pela China (8,9%), pela União Européia (5,3%) e pela Índia (4%), que utilizam o biocombustível misturado à gasolina em diferentes percentuais.

O Brasil é o maior exportador de etanol e, em 2004, foi o responsável pela metade do volume comercializado (2,4 milhões de litros), tendo como principais clientes os EUA, como principal importador devido ao crescimento da demanda interna nesse período, o Japão, a Índia, a Alemanha, a Coreia, dentre outros. Desde 2000, o Brasil vem ganhando posições no comércio mundial de etanol, passando de quarto colocado no *ranking* das exportações

mundias do produto para líder no ano de 2004. O crescimento da produção doméstica, num ritmo maior que o do consumo interno, tem influenciado o potencial exportador do país nos últimos anos. Em 2005, o volume exportado pelo Brasil foi de 2,6 bilhões de litros (para todos os fins), um crescimento de 8% em relação a 2004 e de 243% em relação a 2003. Em termos monetários, o volume comercializado gerou cerca de 765 milhões de dólares para os produtores de álcool brasileiros (aumento de 54% em relação ao ano anterior). Esse bom desempenho nas exportações garantiu ao Brasil uma participação de 52% no mercado mundial de etanol, porcentagem que era de 7% em 2000 (227 milhões de litros), 10% em 2001 (321 milhões de litros), 25% em 2002 (761 milhões de litros) e 21% em 2003 (769 milhões de litros). Há mais de oito anos o mercado brasileiro de álcool é superavitário, e 1999 foi o último ano em que o país importou o produto. Nesta ocasião, a quebra de safra gerou expectativas de falta do produto internamente, levando à aquisição de álcool americano (BATALHA; BUAINAIN, 2007).

Segundo Macedo (2007), no ano de 2006, 425 milhões de toneladas de cana foram processadas em 310 usinas no Brasil, produzindo 30 milhões de toneladas de açúcar e 17 milhões de metros cúbicos de etanol. Estimativas recentes (CARVALHO, 2006, apud MACEDO, 2007) indicam que os mercados potenciais (externo e interno) para o etanol e açúcar brasileiro usariam em 2012-2013 cerca de 685 milhões de toneladas de cana, produzidas em 6,4 milhões de hectares; para isso no Centro-Sul seriam usadas 77 novas unidades de produção, com investimento de US\$ 14,6 bilhões. Em 2012-2013, cerca de 60% da cana seria destinada ao mercado interno. No total, além do açúcar seriam produzidos 35,7 milhões de metros cúbicos de etanol (7 milhões de metros cúbicos para exportação). O Brasil é o maior produtor mundial de cana (33,9%), açúcar (18,5%) e etanol (36,4%); e também foi maior exportador de açúcar e etanol em 2005. O etanol correspondeu a 40,6% do combustível para veículos leves (total de 19,2 milhões de veículos) em 2005.

Atualmente, são 70 mil agricultores em todo o Brasil e 393 usinas, distribuídas principalmente, nas regiões do Centro-Sul (responsável por 92% da produção de etanol) e Norte-Nordeste (com os 8% restantes). A região Centro-Sul, que tem São Paulo como maior Estado produtor, é a que apresenta as maiores produtividades agrícola e industrial e os menores custos de produção e de logística, pois está mais próxima do mercado consumidor,

dos centros de pesquisa e da indústria de máquinas e equipamentos para o setor. Já as usinas e destilarias da região Norte-Nordeste, que exportam a maior parte da produção, têm encontrado dificuldades em se adaptar às novas condições técnicas impostas pela desregulamentação do setor, apresentando custos de produção mais elevados, embora contando com subsídios do governo para a comercialização do produto (BATALHA; BUAINAIN, 2007).

Percebe-se então que o potencial brasileiro com relação a produção de cana-de-açúcar e seus derivados é imenso, contribuindo, principalmente, para a redução dos impactos ambientais ao substituírem os derivados do petróleo. Assim, surgem os derivados de cana-de-açúcar como alternativa ambientalmente correta e, também, lucrativa. O desenvolvimento nos últimos anos mostram claramente uma diferença muito grande na capacidade de redução de emissões entre os diversos biocombustíveis, indicando grande vantagem para o etanol de cana produzido no Brasil. Entretanto, é de grande importância uma abordagem acerca da avaliação do ciclo de vida da cana-de-açúcar, como a que será feita a seguir, para uma análise mais aprofundada dos possíveis impactos a serem causados ao meio ambiente desde a extração da matéria-prima até seu uso final e as formas de contenção da degradação. E assim, também avaliar os benefícios para o meio ambiente ao longo dessa cadeia produtiva. Para que assim, os derivados da cana possam firmar-se cada vez mais no mercado substituindo os derivados do petróleo.

4 CICLO DE VIDA DA CANA-DE-AÇÚCAR

4.1 DESCRIÇÃO DO CICLO DE VIDA DA CANA-DE-AÇÚCAR

Os principais produtos da agroindústria sucroalcooleira são o açúcar e o álcool, o álcool anidro, usado como combustível adicionado à gasolina numa proporção que varia entre 20% e 26%, e o álcool hidratado, que atende à parcela de carros movidos exclusivamente a álcool, além de um pequeno mercado de usos não energéticos (limpeza, por exemplo). Além desses, ainda que com menor importância, diversas usinas já incorporaram ao seu negócio outros produtos, tais como, bagaço hidrolisado para ração animal, bagaço excedente para venda como combustível, eletricidade excedente para comercialização com a rede pública, leveduras para consumo humano e animal, entre outros (LEME, 2005).

O ciclo de vida da cana-de-açúcar é direcionado através da cadeia produtiva da agroindústria sucroalcooleira e organizou-se ao longo dos anos, por meio de dois setores de atuação: o agrícola e o industrial. O primeiro, compreende o preparo do solo, plantio, tratamentos culturais, a colheita e o transporte. O segundo, constitui-se das seguintes etapas: recepção da cana, lavagem, o preparo e moagem e o tratamento do caldo. O processo dessas etapas descritas na atuação industrial é comum à produção de açúcar e álcool. Entretanto, a partir do tratamento do caldo a produção de açúcar e do álcool seguem rotas diferentes, como será descrito posteriormente.

No processo agrícola o ciclo de cultivo da cana-de-açúcar tem normalmente de cinco a seis anos. No primeiro ano ocorre o plantio da cana e, nos quatro ou cinco anos subsequentes, o cultivo das soqueiras (as raízes que sobram dentro e fora da terra, após seu corte) a partir das quais a cana brota novamente. O primeiro corte é feito 12 ou 18 meses após o plantio, para a colheita da chamada cana-planta, e os demais cortes uma vez por ano, ao longo de quatro ou cinco anos consecutivos. O processo de colheita engloba as etapas de limpeza (eliminação de pontas e folhas), corte e carregamento. Nesse processo utiliza-se da queima e/ou da mecanização, podendo ocorrer da seguinte forma: limpeza do canavial com queima, corte manual e carregamento mecanizado; limpeza com queima, e corte e carregamento

mecanizados; ou ainda limpeza, corte e carregamento mecanizado. Em se tratando de limpeza da cana com queima, classifica-se a colheita em colheita de cana queimada, caso contrário, classifica-se em colheita de cana crua ou verde.

É importante destacar que o corte manual fica praticamente inviabilizado caso não se realize a limpeza do canavial com queima, por duas razões: diminuição da produtividade da colheita e aumento do risco de acidentes de trabalho em virtude das folhas da cana, que são cortantes, e de insetos e animais peçonhentos que normalmente se abrigam no canavial (BRAUNBECK; CORTEZ, 2002). Após a colheita, a cana é direcionada para um local apropriado no canavial, para assim os caminhões transportarem para o processamento na usina e destilarias. Ou seja, é encaminhada para o processo industrial.

Nesta etapa agrícola destaca-se o uso de diesel, desde as etapas de preparo do solo, plantio e tratos culturais, até a colheita e transporte da cana para as usinas. O uso de insumos agrícolas, tais como fertilizantes, herbicidas e pesticidas também acontecem. Notável é também a aplicação, no solo, de resíduos do processamento da cana-de-açúcar, como a palha (pontas e folhas) que é resíduo da colheita da cana crua, prática esta conhecida como incorporação de palhada (LEME, 2005).

No processo industrial, que compreende a venda de bagaço excedente para o uso externo as usinas, constituem-se das seguintes etapas: depois que a cana sai do processo agrícola e é transportada para as usinas ocorre a recepção da cana. Na recepção da cana é feita a pesagem e a amostragem, onde é analisado o teor da fibra, definindo a quantidade do bagaço que está disponível após a extração do caldo e o teor de sacarose. Em seguida há o descarregamento mecanizado diretamente no sistema de lavagem e preparo, pois não há armazenamento da cana em virtude da perda de sacarose. Na lavagem, preparo e moagem a cana é limpa com água para reduzir as impurezas. Quando colhida mecanicamente e sem queima, não é submetida à lavagem. Em seguida à lavagem vem a etapa de preparo onde é feita a extração, em que resulta o caldo, rico em sacarose, e o bagaço, usado como combustível nas caldeiras.

No tratamento do caldo, o caldo é tratado de acordo com sua destinação: a produção de açúcar ou de álcool. Na produção de açúcar o tratamento do caldo segue seqüência bem definida que

inclui etapas de tratamento preliminar, composto de desaerador (a função é eliminar o oxigênio que se não removido vai oxidar o produto) e peneira, para eliminação de impurezas; sulfitação, adição de ácido fosfórico e adição de cal, para clareamento do caldo; e decantação. Se o destino for produção de etanol, por outro lado, não há padronização de tratamento. Há usinas e destilarias que não fazem tratamento algum, outras pasteurizam o caldo, aquecendo-o e resfriando-o, e existem, ainda, as que fazem tratamento similar ao açúcar, a menos da sulfitação (mistura de substância orgânica que dão cor). Da etapa de tratamento resulta como produto o caldo, que vai para a fábrica de açúcar ou para a produção de álcool, e como principal subproduto, a torta de filtro.

A quantidade de resíduos gerados é grande, destacando a vinhaça e o bagaço, que são resíduos de interesse energético. Sua utilização como combustível nas usinas e destilarias já é tradicional em todo o setor, sendo responsável por sua auto-suficiência nas demandas de energia térmica e eletromecânica. Nesse sentido, deve-se destacar que mesmo depois do atendimento das demandas de energia da usina, pode haver sobra de bagaço. A fração correspondente ao bagaço excedente representa algo entre 8 e 15% do bagaço produzido. Segundo Macedo, Leal e Silva (2004), esse bagaço excedente é em parte armazenado, para uso interno como combustível, e em parte vendido para outras empresas, para o mesmo uso. Nesse caso, pode alcançar preço bastante atrativo, tornando-se mais um produto de valor comercial para as usinas e destilarias.

A vinhaça é outro resíduo de interesse energético. Ela resulta da destilação do vinho, na etapa de produção do etanol. Líquido de cor escura, com baixo teor de sólidos, é riquíssima em matéria orgânica e apresenta pH ácido. Seu índice de produção é da ordem de 10 litros de vinhaça para cada litro de álcool. Devido ao seu alto potencial poluidor e à grande quantidade produzida, a vinhaça é um dos resíduos mais preocupantes no setor sucroalcooleiro. Apesar de haver a possibilidade técnica de aproveitamento da vinhaça como combustível, tanto via gaseificação (biodigestão ou conversão termoquímica), quanto via concentração para queima direta, tal aproveitamento não é prática no setor (LEME, 2005).

A partir da avaliação do ciclo de vida da cana-de-açúcar e de todo o seu processo produtivo, compreendendo todo um ciclo que vai da fase agrícola à fase industrial, será possível uma

análise mais detalhada dos impactos ambientais (negativos e positivos) ao longo da cadeia produtiva da cana-de-açúcar. E, assim, encontrar soluções cabíveis para a diminuição da degradação ambiental, principalmente, com o auxílio da intervenção do poder público.

4.2 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS (NEGATIVOS E POSITIVOS) AO LONGO DO CICLO DE VIDA DA CANA-DE-AÇÚCAR

Segundo o CONAMA (1986) – artigo 1º - define impacto ambiental como:

(...) qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente (...) resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afete: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições sanitárias e estéticas do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

Assim, atividade agrícola, geralmente, apresenta algum impacto ambiental no seu processo produtivo ocasionado por interferência de insumos e defensivos químicos, como fertilizantes e praguicidas. Entretanto, a partir de planejamento e ocupação criteriosa do solo agrícola, emprego de técnica de conservação para cada cultura e região, pode-se reduzir muito os possíveis impactos ambientais gerados, garantir proteção aos recursos ambientais, como água e o solo, de maneira a perdurar seus serviços e permitir que as gerações futuras desfrutem de sua qualidade.

Mas, como a produção da cana-de-açúcar tem como primeiro passo a atividade agrícola, não está isenta de interferência de insumos e defensivos químicos, dentre outros problemas, assim como: a redução da biodiversidade, causada pelo desmatamento e pela implantação de monocultura; contaminação das águas superficiais, subterrâneas e do solo, por meio da prática excessiva de adubação química, corretivos minerais e aplicação de herbicidas e defensivos agrícolas; compactação do solo, pelo tráfego de máquinas pesadas, durante o plantio, tratamentos culturais e colheitas; emissão de fuligem e gases de efeito estufa, na queima, ao ar livre, de palha, durante o período de colheita; danos à flora e a fauna, causados por incêndios descontrolados.

Em contrapartida, a palha depositada protege o solo da erosão. Este material contribui para a

melhoria da quantidade de matéria orgânica do solo, com reflexos positivos sobre a quantidade de nutrientes depositados no solo. Conforme Bertoni e outros (1972), as perdas de solo são da ordem de 12,5 t/ha.ano (toneladas/hectare por ano), sendo bastante inferiores às da soja, algodão, feijão, mamona, dentre outras. A presença da palha no campo também reduz a incidência de energia luminosa sobre o solo, inibindo o processo de fotossíntese e a germinação de algumas plantas daninhas, presentes no banco de sementes do solo.

Segundo Andrade e Diniz (2007) quanto à utilização de agrotóxico, a cana-de-açúcar requer poucas aplicações em relação a outras culturas de produção extensiva, em razão de sua robustez e adaptação às condições climáticas em que são cultivadas no Brasil. Os herbicidas são os grupos mais utilizados. O consumo de inseticidas é relativamente baixo, sendo quase nulo o de fungicidas. Além disso, muitos produtores já utilizam controle biológico em escala comercial. A produção orgânica também tem aumentado, em virtude do crescimento do mercado de açúcar orgânico, tanto no Brasil quanto no exterior.

Outro problema de grande extensão para o meio ambiente, inerente ao processo agrícola, é a prática da queima da palha como método facilitador da colheita. Mesmo havendo uma legislação para inibir as queimadas, principalmente, de forma indiscriminada, como é o caso do 1º Código Florestal Brasileiro (1986), artigo 22, a prática nunca deixou de ser empregada, na agricultura e áreas urbanas, como método de minimização de volume de resíduos sólidos, limpeza de terrenos urbanos, eliminação de árvores e controle e erradicação de pragas. Para que ocorra a diminuição/extinção das queimadas seria necessário a introdução do processo de mecanização (BRASIL, 1986).

Informações obtidas junto às indústrias fabricantes de colhedoras mecânicas indicam que, atualmente, encontra-se em operação, no Brasil, cerca de 1.300 máquinas com capacidade de 550 toneladas por dia e 200 dias de safra, chega-se à estimativa do potencial de 91.000.000 de toneladas de cana passíveis de serem colhidas, mecanicamente. Isto representaria 35% de toda cana produzida no Estado de São Paulo, e sendo este o maior representante de produção de cana-de-açúcar no Brasil.

A mecanização em substituição as queimadas seria uma grande evolução para o meio

ambiente, já que a prática de colheita com o uso de fogo provoca emissões, para a atmosfera, de material particulado (MP), ou seja, um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho, hidrocarbonetos, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), óxidos de nitrogênio (NO_x), óxidos de enxofre (SO_x). Há aumento da temperatura do solo com perda de nitrogênio e bactérias. Aves, mamíferos, anfíbios e répteis que procuram abrigo e alimento nos talhões de cana são afugentados. A emissão de fuligem e fumaça atinge núcleos urbanos, a quilômetros de distância, causando incômodos generalizados aos moradores. Os problemas respiratórios da população aumentam e são gerados efeitos estéticos indesejáveis na atmosfera e nos quintais, provocando aumento do consumo de água para limpeza (ANDRADE; DINIZ, 2007).

Entretanto, tem-se observado que, quando a cana não é queimada, proliferam, nos canaviais, roedores silvestres originários de fragmentos florestais. Estes roedores podem transmitir muitas doenças, através da urina, e contaminar cortadores de cana causando uma síndrome respiratória e cardíaca, podendo levar a morte. Além, do aumento de ataques de alguns insetos com perdas significativas na produção. Percebe-se, então, que não pode haver a extinção completa das queimadas, mas sim um controle. Para isso a Lei 11.241/2002 estabelece que sempre que houver condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes atmosféricos ou que forem ultrapassados os padrões de qualidade do ar, a autoridade ambiental determinará a suspensão da queima (SÃO PAULO, 2002).

Leme (2005) estimou as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) provenientes da queima de palha ao ar livre e em caldeiras para co-geração de energia elétrica. Segundo o autor, haveria redução de 36% na emissão de GEE se a palha fosse queimada nas caldeiras das usinas e destilarias, ao invés de ser queimada no campo. Assim, fica evidente o quanto é importante obter o controle das queimadas para se obter uma redução dos GEE na atmosfera.

No processo industrial, onde ocorre o processamento da cana-de-açúcar, é feito com o uso intenso de água, energia térmica e eletromecânica, cuja fonte principal provem da queima, nas caldeiras, do próprio bagaço de cana. Durante a safra, muitas usinas são autônomas, principalmente as do Estado São Paulo, pela alta produtividade, na geração de energia elétrica

consumida. Secundariamente, são empregados reativos químicos /biológicos como: soda cáustica, cal, ácidos e leveduras. Como resultados do processo, são produzidos: açúcar, álcool, proteínas de leveduras, além de toda uma série de resíduos sólidos, líquidos e gasosos.

Mas, durante o processo da cana-de-açúcar na sua atuação industrial ocorrem fontes de poluição, como é o caso da vinhaça (vinhoto, tiborna, ou garapão) que é o resíduo do processo de destilação do álcool. Este resíduo líquido apresenta: temperatura elevada; pH ácido; corrosividade. O seu despejo nos rios provocam a morte dos peixes. A normatização ambiental da destinação da vinhaça teve início em 1980 com a proibição de seu lançamento nos corpos de água. No Estado de São Paulo, a Lei 7641/91 permitiu a irrigação ou fertirrigação de solo através da aplicação de efluentes líquidos industriais de origem orgânica, desde que seja comprovado que suas características químicas conferem alta biodegradabilidade no solo, não havendo presença de compostos orgânicos metálicos. Levantou-se também a necessidade de serem respeitadas as taxas de aplicação de acordo com as características geológicas da área, estabelecidas em prévio estudo (SÃO PAULO, 1991).

Outro produto que ocorre no processo industrial e que é fonte de poluição é a torta de filtro, que é o principal subproduto na produção do etanol, devido à clarificação, seguida de decantação, lodo advindo da cana moída onde verifica-se a concentração de diversos metais como alumínio, zinco e ferro e que causa poluição se levado em direção à água. Estudos realizados por Ramalho e Amaral (2001) apontam para um aumento na concentração dos teores de metais pesados em solos que tradicionalmente recebem tratamentos culturais à base de torta de filtro e um potencial risco de contaminação do lençol freático, uma vez que estes metais não são absorvidos pela planta.

As cinzas também fazem parte do processo de poluição. A geração de cinzas ocorre durante a queima do bagaço de cana nas caldeiras. Ela depende da composição química elementar da biomassa e da quantidade de impurezas, não combustíveis, introduzidas na caldeira. Assumindo que toda a cinza presente no bagaço se transforme em resíduos na caldeira, a queima do bagaço da cana gera como principais poluentes: monóxido e dióxido de carbono e material particulado (MP). O MP está associado ao residual de cinzas, fuligens e outros materiais. Provoca efeitos estéticos indesejáveis em virtude de sua cor escura e causa

incômodos ao bem estar público por sua precipitação nas residências. Sua fração inalável penetra nos pulmões e diminui a capacidade respiratória. Para seu controle, geralmente, são empregados lavadores de gases que ao menos no início da safra os retém, satisfatoriamente. Mas, é importante frisar que o controle das emissões gasosas, das caldeiras a bagaço, devem ser feitas concomitantemente com o monitoramento da qualidade do ar nas principais cidades canavieiras (ANDRADE; DINIZ, 2007).

Com a adesão cada vez maior das Usinas à produção de energia, para a manutenção do ciclo energético da própria usina, o bagaço tornou-se combustível escassos em algumas cogeneradoras e novas alternativas como a adição de palha e pó-de-madeira estão sendo empregadas. Nas amostragens realizadas em caldeiras que emprega esta mistura verificou-se que as emissões tinham condições de permanecer controladas nos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 382 (CONAMA, 2006).

De acordo com o que foi exposto acima, percebe-se que há intensiva utilização de recursos naturais e geração de milhões de toneladas de resíduos sólidos industriais potencialmente poluidores. Nesta abordagem uma alternativa para a mensuração e valoração dos custos ambientais é que estes podem subsidiar o planejamento de políticas públicas, bem como nortear os investimentos da iniciativa privada em busca da sustentabilidade ambiental. Pois, a atividade da agroindústria da cana ocupa atualmente 4.200.000 hectares, no Estado de São Paulo, maior produtor brasileiro, o qual é responsável por aproximadamente 60% da produção nacional de açúcar e álcool.

Assim, pressupõe-se que a atividade da agroindústria da cana-de-açúcar consiga se sustentar, ambientalmente, mediante: aproveitamento do bagaço e palha para geração de energia elétrica; implantação de galerias de águas pluviais no complexo industrial; atendimento integral às normas de gerenciamento de riscos, prevenção e combate a incêndios; tratamento adequado de águas residuárias e esgotos sanitários; fertirrigação ambientalmente equilibrada da vinhaça; recirculação em circuito fechado (reuso) das águas; introdução da limpeza a seco da cana em substituição à lavagem; monitoramento contínuo das emissões gasosas das chaminés (opacímetros) e da qualidade do ar nas áreas urbanas; restauração das APP(s); produção de óleo vegetal para substituição integral do diesel; colheita mecânica sem queima;

compensação/restauração de reserva legal obrigatória; proteção do depósito de bagaço; aplicação agronômica adequada da torta de filtro e cinzas; desassoreamento/proteção das represas de captação.

Percebe-se que é essencial a participação do Poder Público no monitoramento de todo o processo agrícola e industrial da cana-de-açúcar. Essa intervenção, como foi abordada no capítulo de Regulação ambiental e os três planos da política, pode se dar através dos Instrumentos de Comando e Controle ou dos Instrumentos Econômicos, ou ainda por meio da junção destes. Assim, será abordado, a seguir, a relação da Regulação e o Protocolo Agroambiental, cujo intuito é demonstrar o papel do Estado frente aos impactos ambientais causados pela produção da cana-de-açúcar ao longo de sua cadeia produtiva.

5 A REGULAÇÃO AMBIENTAL E O PROTOCOLO AGROAMBIENTAL DO SETOR SUCROALCOOLEIRO

O setor sucroalcooleiro viveu durante 60 anos (1930 a 1990) sob a intervenção do Estado, que atuava na fixação dos preços dos insumos e produtos, nas formas de comercialização, no controle da produção (pelo estabelecimento de cotas), na promoção de políticas de sustentação e na intermediação dos conflitos entre os atores envolvidos no setor. Esse controle, que teve início em razão do papel estratégico do açúcar na pauta de exportações, foi reforçado a partir da introdução do álcool na matriz energética nacional.

No entanto, a partir de meados da década de 1980, o Estado brasileiro passou a desregular os diferentes setores produtivos do país, desmontando instituições que desempenhavam um papel regulador e interventor na economia. No caso do setor sucroalcooleiro, depois de idas e vindas e vários adiamentos, em 1999 os preços da cana, do açúcar e do álcool foram efetivamente liberados, levando a mudanças substantivas em relação às políticas de crédito e de subsídios, de controle da produção e dos estoques.

Neste contexto, industriais e fornecedores de cana tiveram de se adaptar a um novo ambiente, no qual a eficiência produtiva tornou-se fato determinante para o sucesso das empresas. Contudo apesar da desregulamentação estatal do setor ocorrida nos anos 1990, existia um ambiente institucional bastante favorável a essa agroindústria, em que o Estado ainda desempenha papel importante (pela promulgação de leis e normas) para garantir a proteção ao meio ambiente. Dessa forma, as empresas do setor sucroalcooleiro estão sujeitas às leis e regulamentações federais, estaduais e municipais que regem a proteção do meio ambiente. Essas leis e regulamentações estabelecem diversas obrigações de cunho ambiental, incluindo o atendimento a padrões para o lançamento de efluentes e emissões gasosas no meio ambiente, o armazenamento e destinação final adequada de resíduos industriais e a proibição de suprimir a vegetação em áreas especialmente protegidas.

Em 1998, o governo brasileiro promulgou uma lei que impõe penalidades administrativas e criminais a empresas e indivíduos que pratiquem violações à legislação ambiental. Os

indivíduos (incluindo executivos e diretores de empresas) podem ser condenados a até cinco anos de prisão por crimes ambientais. Na esfera criminal as penalidades contra as empresas incluem multas, serviços comunitários e outras restrições, incluindo o cancelamento de linhas de crédito com órgãos oficiais. Quando a Companhia contrata terceiros para proceder a qualquer intervenção nas suas operações, como a disposição final de resíduos, ela não está isenta de responsabilidade por eventuais danos ambientais causados por estes terceiros contratados. Além disso, a legislação ambiental também contempla dispositivo que prevê a desconsideração da personalidade jurídica da Companhia para viabilizar a reparação dos danos ambientais causados e, em consequência, os recursos necessários à reparação dos danos ambientais causados pela Companhia poderão ser buscados no patrimônio dos seus acionistas.

O Código Florestal Brasileiro não permite nenhum tipo de uso da terra em áreas de proteção permanente (APP), incluindo áreas de corredeiras, rios e nas redondezas de nascentes e reservatórios. Além disso, o Código Florestal Brasileiro obriga a manter e preservar no mínimo 20% de cada propriedade rural onde ainda houver florestas nativas. Nas propriedades em que não houver essas reservas florestais nativas, a Medida Provisória 2.166-67/01 estabelece a obrigação de reflorestamento gradual de no mínimo 1/10 do total da propriedade a cada três anos, até a reconstituição dos 20% de área de reserva legal, sendo certo que essa mesma Medida Provisória também estabelece formas alternativas de reconstituição da área de reserva legal, que podem ser adotadas sucessiva ou cumulativamente. Essas formas alternativas constituem formas de compensação, como por exemplo, a adoção de regime de condomínio entre mais de uma propriedade; a compensação com outra área dentro da mesma microbacia, ou, na mesma bacia hidrográfica no Estado; o arrendamento de área sob regime de servidão florestal ou a aquisição de cotas de áreas de reserva para esse fim instituídas (BRASIL, 2001).

O Estado de São Paulo se destaca como o maior produtor de cana-de-açúcar e seus derivados, além de possuir a maioria das empresas do setor, portanto, cabe destacar algumas regulamentações Estaduais. A Lei nº 11.241/02 do Estado de São Paulo, que entrou em vigor em 19 de setembro de 2002, estabelece normas para a redução gradativa da queima da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. Nas regiões próprias para a substituição da colheita manual pela colheita mecânica, a lei exige que a queima da cana-de-açúcar seja reduzida da

seguinte forma: 20% da área colhida no primeiro ano (2002); 30% da área colhida até o quinto ano (2006); 50% da área colhida até o décimo ano (2011); 80% da área colhida até o décimo-quinto ano (2016); e 100% da área colhida até o vigésimo ano (2021). Essa Lei supracitada também proíbe que os produtores queimem a cana-de-açúcar a menos de um quilômetro de distância dos centros urbanos, a menos de 25 metros das estações de telecomunicações e a menos de 15 metros das linhas de transmissão e distribuição de eletricidade, e das ferrovias e rodovias federais e estaduais. A lei exige que os produtores notifiquem previamente o Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais – DEPRN e os proprietários de terras ao redor da área em que a cana-de-açúcar será queimada. (SÃO PAULO, 2002).

Após esta lei, foi celebrado, voluntariamente, o Protocolo Agro-Ambiental do Setor Sucro-alcooleiro entre a Secretaria do Meio Ambiente, a Secretaria da Agricultura e a União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA), através do qual as signatárias, que se comprometeram a antecipar, de 2021 para 2014, o prazo para erradicação da queima em áreas com declividade inferior a 12% e a adiantar a área não queimada em 2010 de 50% para 70%. Em áreas com declividade superior a 12%, foi antecipada a área não queimada em 2010 de 10% para 30% e o prazo para erradicação da queima foi antecipado de 2031 para 2017, somente em relação à queima da palha de cana, serão 8,5 milhões de toneladas de CO₂ que deixarão de ser emitidas com o fim do uso do fogo. Estima-se que a redução da queima da palha da cana e a cogeração nas usinas do Estado de São Paulo, juntamente com a manutenção e recuperação de matas ciliares, evitarão que 62,5 milhões de toneladas de dióxido de carbono (CO₂) sejam emitidas até 2017. Conforme, demonstrado no gráfico abaixo.

Figura 2: Prazo para a eliminação da queima da palha da cana no Estado de São Paulo



Fonte: UNICA, 2011

5.1 O PROTOCOLO AGROAMBIENTAL

O Protocolo Agroambiental, entrou em vigor em 04 de junho de 2007, é um protocolo de acordo mútuo entre o Governo do Estado de São Paulo, a Secretária de Estado do Meio Ambiente, a Secretária de Estado da Agricultura e Abastecimento e a União da Agroindústria canavieira de São Paulo (UNICA) a fim de consolidar o desenvolvimento sustentável da indústria da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo.

Essa iniciativa se desenvolveu a partir de uma consolidação entre o governo, usinas e fornecedores de cana-de-açúcar sobre a necessidade de diminuir a degradação ambiental e, conseqüentemente, na sociedade durante o processo agrícola e industrial. Com isso levou-se em consideração a atividade sucroalcooleira que tem extrema importância no Estado de São

Paulo, contribuindo significativamente para o seu desenvolvimento econômico e a geração de empregos, renda, divisas e tributos por toda a sua cadeia produtiva. Além, de considerar as mudanças climáticas globais que exigem medidas de responsabilidade entre agentes públicos e privados para evitar agravamento das condições ambientais e a conseqüente queda da qualidade de vida da população, entre as quais o estímulo ao uso de combustíveis de fontes renováveis.

Assim, o Protocolo Agroambiental visa reconhecer e premiar as boas práticas ambientais do setor sucroenergético com um certificado de conformidade, renovado anualmente e sendo cancelado em caso de inconformidade. Por meio da publicidade do certificado concedido às unidades agroindustriais e às associações de fornecedores de cana, o Protocolo influenciará na imagem das usinas e associações frente ao mercado interno e externo, determinado um padrão de conformidade ambiental a ser seguido por todas. Correndo o risco de ser excluída do mercado, caso não se adéquem aos novos procedimentos exigidos pela unidade regulamentadora, além de responder por processos judiciais e administrativos.

Com isso, os produtores e as industriais de cana-de-açúcar que aderirem ao Protocolo deverão: Antecipar, nos terrenos com declividade de até 12% (declividade acima desse limite apresentam restrições a práticas mecânicas), 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 50% 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 adiantando o percentual de cana não queimada, em 2010, de 10% para 30%; Não utilizar a prática da queima da cana 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.

Além, de se comprometerem a proteger as áreas de mata ciliar das propriedades canavieiras, devido a 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 á erosão e a contenção de águas pluviais nas estradas internas e

carreadores; Implementar Plano Técnico de Conservação dos 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 tríplice lavagem, armazenamento correto, treinamento adequado dos operadores e uso obrigatório de equipamento de proteção e individual; e Adotar boas práticas destinadas a minimizar a poluição atmosférica de processos industriais e otimizar a reciclagem e o reuso adequado dos resíduos gerados na produção de açúcar e etanol.

O que se percebe é que o Protocolo Agroambiental não é, simplesmente, uma imposição do governo, mas sim um acordo mútuo e voluntário entre todas as partes envolvidas. Em que os envolvidos se beneficiam, com a permanência e aceitação das empresas no mercado interno e externo e o governo ao agir de forma ativa para a preservação do meio ambiente e, também, para a manutenção da vida humana. Entretanto, cabe ao poder público supervisionar (política de comando e controle) se todas as cláusulas de diretivas técnicas que foram acordadas estão sendo cumpridas. E isso corresponde a um grande desafio por conta, principalmente, das empresas por ter que modificar toda a sua estrutura produtiva para se adequar.

5.2 DESAFIOS E GANHOS AMBIENTAIS DO PROTOCOLO AGROAMBIENTAL

As atividades agrícolas e industriais do setor sucroalcooleiro têm grande influência sobre o meio ambiente. A expansão das áreas de cultivo em função do aumento da demanda traz consigo inevitáveis impactos ambientais no solo, recursos hídricos e sobre a fauna e a flora. No entanto, para a grande parte destes impactos há possibilidades de atenuação, sendo que algumas situações requerem ações mais onerosas, enquanto outras podem ser facilmente resolvidas por meio de um planejamento mais adequado das atividades produtivas.

Assim, os principais impactos decorrentes das atividades agrícolas e industriais do setor agroindustrial são: Utilização da prática de colheita por meio da queima da palha da cana e acidentes relacionados ao fogo em áreas indesejáveis; Perda de solo por erosão; Acidentes relacionados à contaminação dos recursos hídricos por meio do manejo inadequado de agrotóxicos; Excesso do consumo de água nos processos industriais; Geração de poluentes

atmosféricos; Geração de vinhaça e possível contaminação de cursos d'água com o manejo inadequado deste subproduto; Implantação de grandes áreas de monocultura resultando na formação de extensos espaços contínuos de plantio de cana-de-açúcar; Supressão de vegetação ciliar e a conseqüente redução da biodiversidade, tanto da flora quanto da fauna.

Segundo a Secretária do Meio Ambiente do Estado de São Paulo os principais desafios são enfrentar os impactos decorrentes das atividades agrícolas e industriais do setor sucroalcooleiro e para o setor canavieiro, o principal desafio é provar ao mercado consumidor que a produção de açúcar e etanol brasileiros é feita com responsabilidade social e com técnicas produtivas pouco impactantes ao meio ambiente. Para isso o apoio Governamental é de extrema importância, uma vez que atuará no desenvolvimento de pesquisas para o aproveitamento energético e econômico da palha da cana-de-açúcar. Além de apoiar a infraestrutura logística sustentável para a movimentação de produtos da agroindústria da cana-de-açúcar no Estado, com ênfase nas exportações, visando a otimização das rotas de transportes e a redução do tráfego potencial de veículos pesados nas regiões metropolitanas e nos acessos aos portos. E estimular a adequada transição do sistema de colheita de cana queimada para a colheita de cana crua, em especial para os pequenos e médios plantadores de cana, com área de até 150 hectares.

O setor sucroalcooleiro tem um grande potencial para aumentar o valor agregado de suas atividades, uma vez que a porção da cana-de-açúcar utilizada para produção de açúcar e etanol corresponde à apenas um terço do potencial energético da planta. Os outros dois terços são representados pelo bagaço e folhas, que podem ser utilizados para produção de energia elétrica, dentre outros usos. Já existem, em escala experimental, as tecnologias de produção do etanol de segunda geração por hidrólise da celulose e de gaseificação da biomassa da cana, que permitem, por meio da obtenção de gás de síntese, a fabricação de produtos como gasolina, plásticos e diesel. O desenvolvimento da cadeia alcoolquímica também abrirá mais possibilidades de agregação de valor na cadeia produtiva (SÃO PAULO, 2011)

Mas, o maior benefício gerado pelo comprometimento entre a invenção governamental e a agroindústria canavieira será para o meio ambiente. De acordo com a Secretária do Meio Ambiente do Estado de São Paulo estima-se que no ano 2014 haverá no Estado de São Paulo

cerca de 7 milhões de hectares de cana plantada. Dessa área, cerca de 5,9 milhões de hectares serão em áreas mecanizáveis. Os restantes 1,1 milhões de hectares estarão em áreas não-mecanizáveis, com declividade acima de 12%. Sem o Protocolo e atendendo à Lei 11.241 de 2002, teríamos no ano 2014 ainda 3,83 milhões de hectares sendo queimados. Com o Protocolo, toda a área mecanizável será colhida crua, sem queima. Da área total, haverá queima em apenas 440 mil hectares, ou menos. A redução da quantidade de água utilizada no processamento industrial da cana, estabelecendo como meta o uso de 0,7 - 1 m³ (o uso de 0,7 a cada 1 metro cúbico) de água por tonelada de cana-de-açúcar processada (Resolução SMA – 88, de 19/12/08), é outra ação do Protocolo que, em conjunto com os outros instrumentos da Secretaria do Meio Ambiente, visa melhorar a eficiência dos processos industriais, poupando um recurso ambiental cada vez mais escasso. Outro ponto positivo desencadeado pelo Protocolo Agroambiental é o compromisso das signatárias em proteger e favorecer a recuperação de suas áreas de mata ciliar. Nas áreas canavieiras das usinas e propriedades de fornecedores de todo o Estado de São Paulo estão declarados mais de 250 mil hectares de matas ciliares, algo nunca antes assumido por nenhum setor agropecuário no Brasil.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crescente preocupação com a questão ambiental pode ser claramente observada, tendo em vista a utilização desenfreada e predatória dos recursos naturais, o que proporcionou uma imensa degradação ambiental, mediante deposição de resíduos, ameaçando a capacidade de suporte do planeta. Assim, a internalização das externalidades negativas começaram a ganhar força dentro de uma série de instituições e segmentos da sociedade, observando-se uma proliferação de modelos de políticas e técnicas gerenciais voltados para a questão ambiental. Percebe-se, ainda, o crescimento das preocupações com esta questão sob a forma de esforços ativos por parte do governo, através do incremento das regulamentações governamentais e aumento do controle das empresas poluentes.

Essas regulamentações, que estão sob a forma de políticas ambientais, podem fazer parte do marco regulatório através dos Instrumentos de Comando e Controle e Instrumentos de Mercado. E, através desses instrumentos, o Poder Público pode intervir de forma mais ativa (leis e normas) e punitiva (taxas e multas). Assim, as empresas que não adotam medidas preventivas e desperdiçam os recursos naturais, tendem a ressentir-se com regulamentações impostas pelas legislações ou pelos órgãos de controle. Desta forma, as empresas precisam adequar seus processos produtivos aos recursos existentes e às políticas ambientais impostas, como forma de sobreviverem no mercado competitivo.

Segundo Lustosa, Cánepa e Young (2003, p. 139) “a política ambiental é necessária para induzir ou forçar os agentes econômicos a adotarem posturas e procedimentos menos agressivos ao meio ambiente, ou seja, reduzir a quantidade de poluentes lançados no meio ambiente e minimizar a depleção dos recursos naturais.”

Portanto, a conscientização das empresas e sua adequação estrutural são de extrema importância, não só para sua permanência no mercado, mas, principalmente, para diminuir a degradação ambiental. Diante desse contexto, destaca-se o setor sucroalcooleiro com a produção voltada para a cana-de-açúcar e seus derivados (álcool, açúcar e bagaço da cana), sendo uma das grandes alternativas ambientalmente corretas e economicamente viáveis, por ser uma fonte de energia renovável e ter um custo muito mais barato do que o petróleo.

Entretanto, este setor possui algumas limitações em seu ciclo produtivo o que acaba por ocasionar alguns impactos na natureza. Mas, com a intervenção do Poder Público através de leis e normas (instrumentos de comando e controle), e penalizações (instrumentos econômicos), assegura o comprometimento do setor com o meio ambiente.

O resultado da adequação estrutural do setor sucroalcooleiro devido a política ambiental é o Protocolo Agroambiental, acordo mútuo entre o Governo do Estado de São Paulo, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, a Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento e a União da Agroindústria canavieira de São Paulo (UNICA), que tem como objetivo consolidar o desenvolvimento sustentável da indústria da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, diminuindo a degradação ambiental e, conseqüentemente, os impactos negativos gerados na sociedade durante o processo agrícola e industrial da cana-de-açúcar.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Carlos Eduardo Junqueira. **Força de trabalho e relações de produção na agroindústria canavieira do Estado de São Paulo: a Usina Junqueira**. 1988. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1988.

BERTONI, J. et al. **Conclusões gerais das pesquisas sobre conservação do solo no Instituto Agrônômico**. Campinas, SP: Instituto Agrônômico, 1972.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Resolução do Conselho Meio Ambiente – CONAMA, n.001 de 23/01/86**. Brasília, 1986.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Resolução do Conselho Meio Ambiente – CONAMA, n.382 de 26/12/06**. Brasília, 2006.

BRASIL. **Decreto Federal, nº 23.793, 23 de 01 de 1934**. Dispõe sobre a exploração das florestas é proibido mesmo aos proprietários deitar fogo em campos, ou vegetação, de coberturas das terras, derrubar, preparar carvão ou acender fogos, dentro das matas, sem as precauções necessárias para evitar incêndios. Além, de ficar proibido de cortar árvores em florestas protetoras ou remanescentes, sem licença prévia da autoridade florestal competente. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-1/decretos1/decretos1/anteriores-a-1959#content>>. Acesso: 09 jun. 2011.

BRASIL. **Medida Provisória, nº 2.166-67, 24 de agosto de 2001**. Dispõe sobre a alteração dos arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2166-67.htm>. Acesso em 09 jun. 2011.

BRAUNBECK, Oscar A ; CORTEZ, Luís A. B. **O cultivo da cana-de-açúcar e o uso dos resíduos**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2002.

BUAINAIN, Antônio Márcio; BATALHA, Mário Otávio (Coords.). **Cadeia produtiva da agroenergia**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2007. 112 p. v.3.

CARDOSO, Eleonora Ribeiro. **Subsídio – um instrumento econômico de política ambiental: usos e limitações**. Disponível em:< www.sober.org.br/palestra/12/08P411.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2010.

COASE, Ronald H. El problema del costo social. **The Journal of Law and Economics**, p.1-54, 1960.

Disponível em: <<http://www.eumed.net/cursecon/textos/coase-costos.pdf>>. Acesso em: 05

jun. 2011.

COUTO, Cláudio Gonçalves. Política constitucional, política competitiva e políticas públicas. In: BUCCI, Maria Paula (Org.). **Políticas públicas: reflexão sobre o conceito jurídico**. São Paulo: Saraiva, 2006.

CHANG, Man Yu. La economía ambiental. In: PIERRY, N. ; FOLADORI, G. **Sustentabilidad? desacuerdos sobre el desarrollo sustentable**. Uruguai: Trabajo y Capital, 2001. p. 165-178.

DELMONT, Luís Gustavo; GUEDES, Juliana Freitas de C. **A trajetória das revoluções ecológicas ao longo da (não) ergodicidade do meio ambiente e os riscos relacionados às políticas ambientais**. Disponível em: <www.anppas.org.br/.../cd/.../GT11-578-289-20080518232139.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2010.

FARINA, E. M. M. Q.; ZYLBERSZTAJN, D. (Coords.). **Sistema agroindustrial da cana-de-açúcar**. São Paulo: PENSA/FIA/FEA/USP, jul. 1998.

LEME, R. M. **Estimativa das emissões de poluentes atmosféricos e uso de água na produção de eletricidade com biomassa de cana-de-açúcar**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2005.

LUSTOSA, M. C. J.; CÁNEPA, E. M.; YOUNG, C. E. F. Política ambiental. In: MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.J.; VINHA, V. **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

MACEDO, Isaias de Carvalho; LEAL, Manoel Regis Lima Verde; SILVA, João Eduardo Azevedo Ramos da. **Assessment of greenhouse gas emissions in the production and use of fuel ethanol in Brazil**. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente, 2004.

_____. **Situação atual e perspectivas do etanol**. 2007. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/ea/v21n59/a11v2159.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2011.

MARGULIS, S. **A Regulamentação ambiental: instrumentos de implementação**. Rio de Janeiro: IPEA, 1996.

MOTTA, R. Serôa da. **Uso de instrumentos econômicos na gestão ambiental da América Latina e Caribe: lições e recomendações**. Brasília, DF: IPEA / DIPES / Banco Mundial, 1996, 70 p. (Texto para discussão, n. 440).

_____. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1998.

OSAKABE, E. O impasse da mecanização na economia açucareira. In: CONSELHO REGIONAL DE ECONOMIA. **III Prêmio CORECON/SP de excelência em Economia**. São Paulo: CORECON/SP, 1999. p. 17-90. (Monografias).

PETRONE, Maria Thereza Schorer. **A lavoura canavieira em São Paulo**. São Paulo: Edip, 1968.

PORTER, M. E. **Competição: estratégias competitivas essenciais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1999.

PRADO JR. , Caio. **História econômica do Brasil**. São Paulo: Brasiliense, 1945.

RAMALHO, J. F. ; AMARAL Sobrinho, N. M. Metais pesados em solos cultivados com cana-de-açúcar pelo uso de resíduos agroindustriais. **Revista Floresta Ambiente**, v. 8, n. 1, jan./dez. 2001.

SÃO PAULO. Secretária do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Protocolo agroambiental**. São Paulo, 2007. Disponível em:
<<http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/index.php>>. Acesso em: 08 jun. 2011.

SÃO PAULO. **Legislação Estadual, nº 11.241/2002**. Dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. 2002. Disponível em:
<<http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/index.htm>>. Acesso em: 09 jun. 2011.

SÃO PAULO. **Legislação Estadual, nº 7.641/91**. Dispõe sobre a proteção ambiental das bacias dos Rios Pardo, Moji Guaçu e Médio Grande, estabelece critérios para o uso e ocupação do solo nesta área e dá outras providências. 1991. Disponível em:
<<http://www.sanatech.com.br/pagina.asp?pagina=7801>>. Acesso em: 09 jun.2011.

STERNER, Thomas. **Policy Instruments for environmental and natural resource management**. Washington: Resources for the Future, 2003.

UNIÃO DA AGROINDUSTRIA CANAVIEIRA DE SÃO PAULO – UNICA. **Setor sulcroenergético: o declínio do século XIX**. Disponível em:
<<http://www.unica.com.br/content/show.asp?code=99E1D9E6-5FE2-45AB-9E18CD1E37C6B535>>. Acesso em: 13 abr. 2011.

UNIÃO DA AGROINDUSTRIA CANAVIEIRA DE SÃO PAULO – UNICA. **Setor sulcroenergético: o cultivo da cana hoje**. Disponível em:
<<http://www.unica.com.br/content/show.asp?code=9E97665F-3A81-46F2-BF69-26E00C323988>>. Acesso em: 13 abr. 2011.

UNIÃO DA AGROINDUSTRIA CANAVIEIRA DE SÃO PAULO – UNICA. **Protocolo agroambiental**. Disponível em:
<<http://www.unica.com.br/content/show.asp?code={BEE106FFD0D5-4264B1B3-7E0C7D4031D}>>. Acesso em: 26 maio 2011.