

Consórcio Setentrional de Educação a Distância
Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás
Curso de Licenciatura em Biologia a Distância

**IMPACTO AMBIENTAL NO USO DO ETANOL COMO
COMBUSTÍVEL**

Fernando Vaz da Costa

Brasília
2011

Fernando Vaz da Costa

**IMPACTO AMBIENTAL NO USO DO ETANOL COMO
COMBUSTÍVEL**

Monografia apresentada, como exigência parcial para a obtenção do grau pelo Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília/Universidade Estadual de Goiás no curso de Licenciatura em Biologia a distância.

Brasília

2011

Fernando Vaz da Costa

**IMPACTO AMBIENTAL NO USO DO ETANOL COMO
COMBUSTÍVEL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Biologia do Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília/Universidade Estadual de Goiás.

Aprovado em 11 de junho de 2011.

Prof. Fernanda Gomes Siqueira

Universidade de Brasília

Orientadora

Prof. Gil Amaro

Universidade de Brasília

Avaliador

Prof. Lívio Dantas Carneiro

Universidade de Brasília

Avaliador

Brasília

2011

Dedico este trabalho a toda a minha família, que me deu
todo apoio e, em especial, à minha esposa e minha filha.

AGRADECIMENTOS

Aos pais, por seu amor e carinho.

Aos amigos, pelo apoio e compreensão.

Aos professores, pelo conhecimento e dedicação.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

COSTA, Fernando Vaz; **Impacto Ambiental no Uso do Etanol como Combustível**. 2011. 15 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em biologia)– Universidade de Brasília, UNB, Brasília-DF, 2011.

A evolução industrial se deu graças, em grande parte, à descoberta do petróleo, onde máquinas que até então funcionavam por tração animal ou a vapor, passaram a utilizar como fonte de energia os derivados do petróleo, além da indústria outras áreas também passaram a utilizar os derivados do petróleo como matéria prima para desenvolver-se, tais como: a medicina, a indústria de alimentos, de manufatura, bélica, de utensílios domésticos, a agricultura e principalmente dos transportes, passaram a depender primordialmente dos derivados de petróleo. Com o avanço tecnológico no século passado, a demanda por petróleo aumentou consideravelmente, e com isto as fontes de petróleo começaram a dar sinal de que não seriam capazes de manter essa demanda, colocando em risco o desenvolvimento tecnológico. Neste cenário, o Brasil, a partir da década de 1970, busca alternativas ao uso de combustíveis fósseis em seu parque industrial e setor automobilístico. Surge então o programa PROÁLCOOL, que incentivou o uso do álcool como em sua frota de veículos. Com altos e baixos o programa brasileiro se destacou entre os países que buscam alternativas ao petróleo, mas com o aumento da demanda do álcool como combustível, começou-se a degradar consideravelmente o meio ambiente causando sérios danos ao solo, ao ar e às águas. Temos que imaginar que a necessidade de se associar e de até mesmo substituir a matriz energética do petróleo agora, garantirá no futuro a hegemonia brasileira no domínio das técnicas de geração de energia e diminuição das emissões e diminuição dos gases do efeito estufa e preservação do meio ambiente. Produzir etanol de forma sustentável ainda é o grande dilema para os produtores brasileiros.

Palavras-chave: Petróleo, Etanol, Álcool, Impacto ambiental, Sustentabilidade, Cana-de-açúcar.

LISTA DE SIGLAS

EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

PROÁLCOOL Programa Nacional do Álcool

SINDAG Sindicato das Indústrias de Defensivos Agrícolas

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	v
RESUMO	Erro! Indicador não definido.
LISTA DE SIGLAS.....	Erro! Indicador não definido.
Introdução.....	10
Capítulo 1 - Produção de Cana de Açúcar e Etanol no Brasil	11
Capítulo 2 Impactos na Saúde Ocasionados pela Má Conduta na Plantação de Cana de Açúcar -.....	13
2.1 Impacto no Ecossistema	14
2.2 Impacto do Desmatamento	Erro! Indicador não definido.
2.3 Impactos Provocados pela Vinhaça.....	16
Capítulo 3 –: Uso de Agrotóxicos na Plantação de Cana de Açúcar	17
Capítulo 4 – Problemas Causados com o Plantio de Cana de Açúcar.....	20
4.1 Assoreamento dos Cursos de Açúcar	21
Capítulo 5 – Práticas Conservacionistas do Meio Ambiente na Produção do Etanol.....	22
5.1 Diminuição dos Impactos Ambientais Com a Mudança nos Tratos Culturais na Lavoura de Cana de Açúcar.....	22
Considerações Finais.....	24
Referências.....	26

Introdução

Nos últimos tempos tem se assistido ao apogeu da intervenção do homem sobre o planeta. Com a revolução industrial e seu consequente processo de industrialização, o homem passou a intervir mais no meio ambiente, causando sérios danos e desequilíbrios ecológicos (CANÇADO; 1998).

A atual produção de cana de açúcar no Brasil tem como objetivo atender às necessidades e metas ligadas diretamente à produção do açúcar, tanto para o mercado interno e externo, e a produção do álcool combustível. A busca por melhorias tecnológicas para o processamento da cana objetivando a obtenção de um açúcar com alto padrão (elevada pureza e com cristais uniformes), fez com que o nível de descartes (subprodutos), dessa agroindústria aumentasse significativamente nos últimos anos (CORTEZ, 1992, p. 1).

No tocante da economia gerada com os créditos de carbono, o Brasil pode se tornar líder na diminuição de emissões de componentes do efeito estufa. Mas deve-se atentar com a problemática dos impactos ambientais gerados com a produção do etanol.

Este estudo tem por finalidade reunir bibliografias a respeito do tema, disponibilizando assim informações sobre a produção e industrialização sustentável do etanol, ajudando a identificar os pontos críticos na geração do mesmo e o reconhecimento dos impactos ambientais originados, auxiliando o possível monitoramento da aplicação sustentável das ações por parte dos diversos setores interessados.

Capítulo 1 - Produção de Cana de Açúcar e Etanol no Brasil.

Desde o período do Brasil colonial, a indústria da cana tem papel de destaque no cenário agrícola do Brasil. Os negros eram trazidos da África para trabalharem nos engenhos em condições sub-humanas. Aos que se recusavam, só sobrava o tronco como forma de castigo e, em alguns casos, a morte. No contexto foi muito dramática a permanência do escravo nos engenhos, e hoje, a realidade não tem sido muito diferente nas lavouras de cana de açúcar, onde o trabalhador, para conseguir seu meio de vida, tem que cortar no mínimo 10 toneladas de cana por dia, com condições mínimas de trabalho, aonde chegam a morrer de exaustão física, devido ao trabalho degradante ao qual são submetidos na lavoura.

Apesar de todos os acontecimentos, existe uma resistência por parte dos produtores em aceitar o emprego da colheita mecanizada, onde não haveria a necessidade de queimar a cana antes da colheita evitando assim um dos principais problemas enfrentados hoje no plantio da cana de açúcar, sem contar que seriam 150 homens a menos se arriscando na colheita manual da cana.

Com o passar dos séculos, o Centro-Sul foi a região que melhor se consolidou em termos de economia canavieira, pelo fato da mesma apresentar maiores vantagens, tais como: a proximidade dos grandes centros consumidores nacionais, condições edafoclimáticas favoráveis e elevada concentração técnica-econômica em torno dessa atividade (SZMRECSÁNYI, 1979; RICCI , 1994).

No final do século passado, mais precisamente no final da década de 1970, o governo criou um plano para incentivar o uso do álcool como combustível (PROÁLCOOL) e diminuir o uso da gasolina devido ao alto preço do petróleo no mercado internacional. Este incentivo proporcionou um avanço nas áreas de cultivo da cana-de-açúcar com a finalidade de produção de álcool para abastecer a frota nacional. Com este programa, em menos de cinco anos foram abertas novas fronteiras agrícolas e

a produção de menos de 300 milhões de litros chegou ao patamar de 12 bilhões de litros, colocando o PROÁLCOOL como sendo o programa de energia renovável maior, já estabelecido no mundo e chegou a economizar cerca de U\$ 30 bilhões de dólares em divisas (CARVALHEIRO, 2003). O programa teve seu auge no final da década de 1980 e começo da década de 1990, mas com a crise do PROÁLCOOL, ficou demonstrado a incapacidade do estado em regulamentar o setor. A situação se complicou quando o governo se afastou de diversos setores produtivos da economia, parte de um processo mais amplo, ou seja, a política neoliberal de desresponsabilização do Estado e minimização do mesmo (MORAES, 2000).

Temos hoje diversas áreas de pesquisa a nível mundial buscando uma energia renovável e barata que não agrida o meio ambiente, temos exemplos dos nossos carros *flex fuel*, os carros híbridos e os 100% elétricos, e o Brasil saiu na frente com o uso do etanol como substituto da gasolina em nossos veículos, minimizando os impactos ambientais decorrentes das grandes emissões de gases do efeito estufa e melhorando socialmente regiões agrícolas que eram antes bolsões de pobreza e desemprego. A humanidade evolui a partir do uso de fontes de energia que consegue usar, cabe então esperar que ela mesma devido ao declínio dos recursos energéticos e da perda da biodiversidade, dos problemas da poluição e da crise social, consiga mudar de rumo e se adaptar a um novo leque de fontes de energia, no qual caberá a biomassa um papel fundamental (ODUM e ODUM, 1976; 2001).

Capítulo 2 - Impacto na Saúde Ocasionada pela má Conduta na Plantação de Cana de Açúcar

A problemática ambiental nesta modalidade agrícola incorpora diversos fatores anteriores que acentuam os impactos ambientais, um exemplo claro é o uso da queima dos canaviais onde se faz uso da colheita manual. Nos canaviais onde é feita a colheita manual é feita a queima pré-corte, para facilitar o trabalho dos cortadores e evitar ataques de animais peçonhentos e também aumentar o teor de açúcar da cana, por causa da evaporação da água (GODOI *et. al.*, 2004). Com estes procedimentos o processo produtivo do etanol causa um grande impacto tanto nos operários quanto no meio ambiente.

Em termos de impactos globais, com a queima ocorre a emissão de gases de efeito estufa como o CO₂ (somente caso haja mudança na tipologia vegetal, pois do contrário às emissões são compensadas pelo próximo cultivo e as emissões desse gás são consideradas nulas), mas também de CH₄, de CO e de N₂O e NO₂. A oxidação do SO₂ na atmosfera forma ácido sulfúrico que se deposita por intermédio da “chuva ácida”. A poluição por SO₂ é mais danosa quando as concentrações de material particulado e outros poluentes são mais altos. Do ponto de vista local, os principais poluentes decorrentes das queimadas que impactam a saúde da população são: o MP (aerossóis, fuligens, fumaça), o dióxido de enxofre (SO₂), o dióxido de nitrogênio (NO₂), o monóxido de carbono (CO) e o ozônio (O₃) (DUBEUX, 2007). O SO₂ irrita os olhos e as vias respiratórias e o CO reage com a hemoglobina reduzindo a capacidade do sangue em transportar o oxigênio às células, aumentando o risco de ataques cardíacos, doenças coronarianas e doenças do sistema circulatório (VIEIRA, 2006).

Após diversos estudos, os pesquisadores concluíram que um grande número de trabalhadores da área canavieira são vítimas de morte súbita por más condições e excesso de trabalho (ALVES, 2006).

Estudos realizados constataram que, após a queima da cana-de-açúcar, ocorre a liberação de substâncias tóxicas como metano, monóxido de carbono e amônia, a também o problema das partículas ultra-finas que, após serem absorvidas, causam sérios danos à saúde dos trabalhadores (GODOI *et al.*, 2004). Segundo Bosso (2006), as doenças causadas pela poluição atmosférica na saúde dos trabalhadores vão de doenças pulmonares, problemas oftalmológicos, doenças dermatológicas, gastrointestinais, cardiovasculares podendo atingir o sistema nervoso devido aos altos índices de monóxido de carbono. Isto acarretou no período de colheita da cana um volume elevado de emissão de fumaça das queimadas e aumentando os atendimentos nos postos de saúde por problemas respiratórios. Ainda existe uma agravante com a queimada da cana, estudos revelaram que cortadores novos e não fumantes apresentavam em exame de urina nível elevado de substâncias carcinogênicas o que indica a exposição a substâncias genotóxicas e mutagênicas presentes na fumaça das queimadas da cana, e que estes teores eram bem menores fora da época da colheita. Foi comprovado que as condições de trabalho a que estes trabalhadores estão expostos possuem um elevado risco de adoecimento, principalmente problemas respiratórios e câncer de pulmão.

2.1 Impactos no Ecossistema

Em muitos estados em que a indústria canavieira não era tão presente, hoje a perspectiva é outra e as indústrias estão se espalhando por todos os extremos do país e muitas vezes os agricultores, sem se preocupar com a natureza e com o futuro, acabam por efetuar o desmate impiedoso onde não se preserva nem as margens dos rios e nem áreas de declive acentuado, provocando erosão, assoreamento e ameaçando diversas espécies de plantas e animais.

Apesar dos benefícios econômicos apresentados pelo setor sucroalcooleiro, alguns aspectos ambientais precisam ser melhorados, sendo que um dos mais importantes é a prática da queimada antes do corte, que apresenta um alto potencial de impacto ambiental (OMETTO; MANGABEIRA; HOTT, 2005).

Para Mattos e Mattos (2004, p. 37), o setor sucroalcooleiro apresenta um paradoxo: se, por um lado, é considerado um vetor de desenvolvimento socioeconômico

e um exemplo de atividade ecológica, por outro, é criticado sistematicamente como responsável pela degradação ambiental e pela exclusão e deterioração social.

2.2 Impactos do Desmatamento

O desmatamento é a forma de agressão ao ambiente muito utilizada no Brasil, dados revelam que o desmatamento é um problema histórico cultural no Brasil, lembremos que o desmatamento foi a primeira prática de agressão ao meio ambiente brasileiro feito pelos colonizadores e continua até hoje em todas as regiões do território.

O problema da indústria canavieira é que a sua expansão ocorre em regiões onde as matas e florestas já estão em um processo de degradação muito avançado que é o caso da Mata Atlântica, Caatinga e Cerrado, deste o que merece mais atenção é a Mata Atlântica.

À época do descobrimento do Brasil, a Mata Atlântica e seus ecossistemas associados- mangues e restingas- cobriam uma área de aproximadamente 1.360.000 km², o que correspondia a cerca de 16% do território brasileiro, distribuídos por dezessete estados: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Alagoas, Sergipe, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí. Atualmente, menos de 8% da área do bioma preserva suas características bióticas originais (Ministério do Meio Ambiente 2000).

Na mesma velocidade, a indústria canavieira avança em direção ao norte do país ameaçando os demais biomas como o Cerrado e a Floresta Amazônica, mas existem práticas que podem resolver este problema da expansão do desmatamento, pode-se usar áreas que já foram degradadas para o plantio da cana, que é o caso das pastagens e áreas de lavoura improdutiva. Também vale lembrar que a fiscalização deve ser mais eficiente em relação ao desmatamento, hoje o número de agentes é bastante reduzido e a área a ser fiscalizada é bastante extensa e falta a conscientização das pessoas em relação à preservação do meio ambiente.

2.3 Impactos Provocados pela Vinhaça

A vinhaça a ser depositada no solo pode servir de adubo melhorando a fertilidade do mesmo, mas para se utilizar a vinhaça como fertilizante, deve-se antes fazer uma análise do solo e verificar suas características orgânicas e minerais, por quê o solo deve ter uma boa capacidade de retenção de íons. Caso ele não possua esta capacidade pode haver a lixiviação de vários desses íons, sobretudo do nitrato e do potássio. Depois de estudos realizados constatou- se que o uso da vinhaça não é uma boa opção devido a seus efeitos no solo e na água (FREIRE e CORTEZ, 2000).

A vinhaça deve ser vista, também, como agente do aumento da população e atividade microbiana no solo. O pH dos solos tratados com vinhaça aumenta (SILVA e RIBEIRO, 1998) principalmente em áreas cultivadas há mais tempo, embora nos primeiros dez dias após sua aplicação o pH sofra uma redução considerável para, posteriormente, elevar-se abruptamente, podendo alcançar valores superiores a sete; este efeito está ligado à ação dos microrganismos (ROSSETTO, 1987).

Segundo Meurer *et al.* (2000), as alterações no lençol freático também são comprovadas e o maior problema está relacionado às águas de superfície. A vinhaça, largamente utilizada nas lavouras canavieiras possui, em grandes quantidades, elementos que, dependendo da concentração, se destacam como contaminantes de águas superficiais e subterrâneas, como o fosfato e o nitrato, respectivamente.

A cana-de-açúcar necessita de grande volume de água, portanto, para cultivá-la em zonas com pouca chuva, é preciso utilizar instalações de irrigação. Porém, mesmo em zonas com chuvas abundantes, a maioria das fazendas das usinas possui instalações de irrigação, para aproveitar o vinhoto (resíduo que resulta da fermentação do etanol) aumentando a produtividade e reduzindo custos com a fertilização. Em geral, a quantidade de vinhaça necessária para a fertirrigação da cana é inferior à quantidade despejada, o que pode provocar comprometimento dos lençóis freáticos e no limite do aquífero, o que pode ser ainda agravado pela falta de capacidade logística de distribuição do vinhoto sobre toda a área colhida de cana (GONÇALVES, 2005).

Capítulo 3 – Uso de Agrotóxicos na Plantação de Cana de Açúcar.

O problema da degradação das fontes de água na agricultura no Brasil é bem antiga e séria, existe um problema social crônico em que as pessoas pensam que a água é infinita e que não vale à pena investir em processos de preservação e tratamento da água utilizada. Em nosso país este problema é cultural, ou seja, este assunto deveria ser ensinado às pessoas desde pequenos na infância, tanto em casa como na escola.

São inúmeros os casos a nível global demonstrando a ocorrência de agrotóxicos nos corpos hídricos, comprometendo sua potabilidade e capacidade de sustentar a vida aquática. A situação brasileira não é muito diferente, uma vez que o país representa um dos maiores mercados mundiais de agrotóxicos, principalmente no estado de São Paulo, onde a cultura da cana-de-açúcar tem grande expressão, consumindo grandes quantidades destes produtos (ARMAS *et al.*, 2005).

Segundo o SINDAG (Sindicato das Indústrias de Defensivos Agrícolas), através de matéria publicada na Revista Globo Rural (n.º 177, 2000, p.78), no Brasil, as vendas de agrotóxicos iniciaram o ano de 2000 com uma nítida recuperação no setor de vendas. O aumento estimado do primeiro quadrimestre de 15,2% em comparação com o mesmo período de 1999, mostrando, também, os herbicidas e inseticidas como um dos mais vendidos no ano 2000.

Miller (2007) diz que aqueles que são contra o uso disseminado de pesticidas acreditam que seus efeitos nocivos superam seus benefícios e argumentam principalmente que:

- Esses produtos aceleram o desenvolvimento de resistência genética a pesticidas nas pragas, pois através da seleção natural as pragas sobreviventes darão origem a pragas mais potentes;

- Alguns inseticidas matam predadores e parasitas naturais que ajudam a controlar as populações de espécies pragas;
- Os pesticidas não permanecem no local, se espalham para outros ambientes, prejudicando a vida selvagem e a saúde humana;

Miller (2007) também afirma que aqueles que defendem o uso de pesticidas argumentam o seguinte:

- Eles podem salvar vidas, eliminando insetos transmissores de doenças;
- Aumentam a provisão alimentar;
- Elevam os lucros dos agricultores;
- Trabalham rápido e melhor que as alternativas;
- Quando utilizado adequadamente, seus riscos à saúde são muito baixos se comparados os seus benefícios;
- Pesticidas mais recentes são mais seguros e eficazes do que muitos antigos.

Ainda segundo Miller (2007), diante desses argumentos, surge a ideia de que seria necessário um tipo de pesticida ideal, que tivesse no mínimo essas qualidades:

- Mataria somente a praga desejada;
- Não causaria resistência genética;
- Desapareceria ou seria decomposta em substâncias inofensivas depois de realizar sua tarefa;
- Custaria pouco dinheiro... Mas até o momento essa substância ainda não foi encontrada.

A agricultura extensiva também é a grande vilã da poluição das águas com metais pesados derivados do uso de agrotóxicos (BORSOI, Z.M.F; Torres, S.D.A.2007).

O controle da poluição da água é necessário para assegurar e manter os níveis de qualidade compatíveis com sua utilização. A vida no meio aquoso depende da quantidade de oxigênio dissolvido, de modo que o excesso de dejetos orgânicos e tóxicos na água reduz o nível de oxigênio e impossibilita o ciclo biológico normal. (BORSOI; TORRES: 2007).

Temos que ficar atentos aos índices de crescimento e analisar se este crescimento está ligado com preservação ambiental e principalmente dos recursos hídricos.

Capítulo 4 – Problemas Causados com o Plantio de Cana de Açúcar.

Ao se retirar a floresta e não construir meios para conter a velocidade das águas da chuva, ocorre um processo muito danoso ao meio ambiente principalmente no solo. O processo erosivo se divide em três etapas: deslocamento, transporte e depósito de partículas do solo. Na lavoura canavieira, por expandir-se inicialmente em áreas de topografia suave e com solos muito produtivos, principalmente pelo Latossolos Roxos e Latossolos Vermelho-Escuros-orto, segundo Ranzani (1976), não foram identificados inicialmente problemas graves de erosão acelerada.

Entretanto, a expansão da cultura para áreas novas com solos arenosos pobres e/ou com topografias mais íngremes tem aumentado significativamente os riscos de erosão intensa e muito intensa. Nas partes baixas das encostas ou vertentes, a erosão é geralmente mais intensa, pois o escoamento superficial da água desenvolve-se com maior volume e velocidade, aumentando a sua ação erosiva. Nessas posições, também ocorrem maiores riscos de enxurradas, as quais invadem os canaviais localizados à jusante (POLITANO, 1980). O uso contínuo de grade pesada, a circulação de máquinas e veículos no interior de canaviais e o preparo do solo sob condições inadequadas de umidade também contribuem para o aumento da intensidade e abrangência dos processos erosivos, porque são formadas camadas de sub-superfície muito compactadas que restringem fortemente a infiltração da água no solo (CASAGRANDE, 1981).

Efeitos de sistemas de manejo em perdas de solo e água por erosão hídrica têm sido avaliados em diferentes condições edafoclimáticas do país (ELTZ *et al.*, 1977). A forma mais eficaz em se prevenir a erosão é a prática de curva de nível no solo e a escolha da área a ser cultivada. Esse processo de erosão faz o carregamento da camada superficial do solo sendo esta a parte fértil do solo e acaba por transportar também fertilizantes e agrotóxicos para os cursos d'água poluindo as fontes de água (RESCK, 1998).

4.1 Assoreamentos dos Cursos de Água

O assoreamento é o processo de deposição de materiais de solo no leito dos rios. Esse processo é o resultado da erosão dos solos causado pela água, e faz com bastante rapidez com que leitos inteiros de rios desapareçam.

Caso o processo de assoreamento não seja controlado, mediante a adoção de medidas urgentes de recuperação de áreas degradadas, reflorestamento das matas ciliares, implantação de sistemas adequados de drenagem ordenamento e fiscalização do uso e a ocupação do solo, poderão colocar em sério risco a sustentabilidade dos recursos d'água, especialmente para as gerações futuras. O assoreamento reduz o volume de água, torna-a turva e impossibilita a entrada de luz dificultando a fotossíntese e impedindo renovação do oxigênio para algas e peixes, conduzindo rios e lagos ao desaparecimento. Evitar e controlar erosões no solo, além de manter as matas ciliares intactas é a melhor receita para evitar o Assoreamento (SEMARNH).

Capítulo 5 – Práticas Conservacionistas do Meio Ambiente na Produção do etanol.

Hoje na agricultura com a conscientização dos produtores e o avanço da tecnologia faz com que seja possível produzir etanol com uma redução marcante nos impactos ao meio ambiente. A cultura canavieira, segundo Rossetto (2004, p.80), “carregou sozinha, por muitos anos, o ônus de ser uma atividade agrícola extremamente degradadora do solo, poluidora do ar e da água, causadora de grande impacto ambiental”. Mas, o cenário vem se modificando nas últimas décadas. Os avanços tecnológicos e a receptividade do setor às questões relacionadas ao desenvolvimento sustentável transformaram a atividade sucroalcooleira.

5.1 Diminuições dos Impactos Ambientais Com a Mudança nos Tratos Culturais na Lavoura de Cana de Açúcar.

No contexto atual ficou mais fácil observar as regiões onde está se implantando um empreendimento agrícola com ajuda de métodos de rastreamento mais eficientes como as imagens de satélite que possibilitam com exatidão verificar onde está ocorrendo à implantação destes empreendimentos.

O processo de desertificação ocorre principalmente em áreas onde chove pouco e é acelerado pelo uso inadequado da terra, ou seja, pelo manejo inadequado dos recursos naturais, principalmente do solo e da água. Quem extrai madeira, por exemplo, deve adotar técnicas conservacionistas, que lhe permitam explorar economicamente a vegetação sem devastá-la. “Usar a lenha não é um problema. O problema é quando essa lenha é extraída sem o cuidado de manejar adequadamente as nossas matas, técnicas para um bom manejo já existem, usando essas técnicas, como o corte seletivo das árvores, é possível a manutenção das matas e também das atividades econômicas” (ACCIOLY, EMBRAPA/PROSA RURAL em 01/08/2009).

Em uma pesquisa da Embrapa Meio Ambiente (2003 a 2004), realizada na Usina São Francisco, produtora de açúcar orgânico na região de Ribeirão Preto, comprovou-se o aumento da biodiversidade de fauna em diversos habitats associados ao uso e a ocupação de terras. A explicação é que a produção orgânica cria um cenário atípico nos canaviais com a colheita natural do produto, sem a queima como manejo sustentável, é muito preocupante o percentual daqueles que acham que a queima da cana de açúcar não traz males à saúde.

Rose (2004) acredita que a gestão ambiental incorpora modernas práticas de gerenciamento a uma atuação empresarial responsável, baseada nos parâmetros do desenvolvimento sustentável. Ter um plano de gestão ambiental é uma forma para que as empresas se mantenham competitivas no mercado, pois melhora a sua imagem perante o consumidor e também para o desenvolvimento sustentável.

O comércio de crédito de carbono que surge como uma grande oportunidade de negócio, principalmente para o setor canavieiro que vem com o carimbo do desenvolvimento sustentável, deve buscar elementos concretos que lhes assegure além de ganho econômico, a possibilidade de preservação do meio ambiente e de prática da justiça social. Dessa forma, se faz necessário investir em uma agricultura sustentável, que conservem os recursos naturais e forneçam produtos mais saudáveis, não comprometendo os níveis tecnológicos já alcançados de segurança alimentar e se opondo ao *status quo* da agricultura moderna (BEZERRA; VEIGA, 2000).

Considerações Finais

Com o resultado deste trabalho, ficou claro que a problemática dos impactos ambientais produzidos pelo uso do etanol como combustível é muito extensa, observamos que os problemas começam na sociedade passa por problemas na aplicabilidade das leis se esbarram nos problemas ambientais.

Foi constatado com esta revisão que no Brasil a questão da produção do etanol é complexa e envolve diversos campos da sociedade, como a questão da mão-de-obra que uma vez mecanizado o processo de produção, o que fazer com esta massa de indivíduos sem qualificação e emprego e também o que mais preocupante é a questão ambiental, devida a falta de fiscalização e conscientização dos produtores de cana de açúcar.

O Brasil ocupa lugar de destaque na produção de etanol, sendo o maior produtor mundial de etanol, e com os tratados internacionais de diminuição das emissões do efeito estufa, o Brasil utilizando o etanol como principal matriz energética, será em breve líder mundial dos países que conseguiram alcançar os índices de emissões acordados. Mas devemos atentar não só com as emissões de poluentes que causam o efeito estufa e também darmos a atenção necessária ao que envolve os processos de produção do etanol, foi constatado que no processo de produção do etanol, pode ocorrer um serio dano ao ambiente, semelhante ao que vem acontecendo em algumas regiões do Brasil.

Devemos atentar também à questão da substituição dos plantios convencionais pelo cultivo da cana de açúcar para suprir o mercado altamente consumidor. O que está substituição pode ocasionar é a falta de elementos essenciais a alimentação e subsistência do homem e de animais que formam a matriz protéica do homem como gado bovino, suíno e as aves que dependem intimamente da produção de cereais e oleaginosas e leguminosas como a soja que pode ser a principal afetada pela expansão da cultura da cana de açúcar, podendo causar uma crise mundial de alimentos protéicos e seus derivados.

Enfim, a prática da queimada dos canaviais é altamente danosa ao trabalhador e a população, podendo ocasionar o adoecimento e o surgimento de doenças cardiovasculares, respiratórias e cerebrovasculares, aumentando o nível de internações e doenças crônicas, podendo levar a um grande número de pessoas a óbito.

Houve a oportunidade de conhecer formas sustentáveis de se produzir o etanol e de como podemos aplicar estas técnicas em indústrias e regiões canavieiras no Brasil.

Referências

ÁGUA ONLINE. **Revista digital da água, do saneamento e do meio ambiente.** Disponível em: <<http://www.aguaonline.com.br/>> Acesso em: 22 de jun. de 2007.

ALVES, L. R. A. **Transmissão de preços entre produtos do setor sucroalcooleiro do Estado de São Paulo.** Piracicaba, 2002b. 117f. Dissertação (mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP.

ANDEF e SINDAG. **Editora Globo.** Ano 15, n.º 177, p.78, julho/2000.

ARMAS, E.D. et al. Diagnóstico espaço-temporal da ocorrência de herbicidas nas águas superficiais e sedimentos do Rio Corumbataí e principais afluentes. **Química Nova**, São Paulo, v.

BEZERRA, Maria do Carmo Lima; VEIGA, José Eli da (Coords.). **Agricultura sustentável.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio Museu Emílio Goeldi, 2000.

BOSSO, R. M. V.; AMORIM, L. M. F.; ANDRADE, S. J. ROSSINI, A.; MARCHI, M. R. R.; LEON, A. P.; CARARETO, C. M. A.; CONFORTI-FROES, N. D. T. Effects of genetic polymorphisms CYP1A1, GSTM1, GSTT1 and GSTP1 on urinary 1-hydroxypyrene levels in sugarcane workers. **Science of the Total Environment.** V. 370, p. 382-390, 2006.

BORSOI, Z.M.F; TORRES, S.D.A. A política de recursos hídricos no Brasil. Disponível em:

http://www.bnDES.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bnDES_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev806.pdf. Acesso em: 15 de out. de 2007.

CANÇADO, J. E. D. Queima da Cana de açúcar e seus efeitos na saúde humana na região canavieira de Piracicaba, 1998.

CASAGRANDE, A.A. Associação entre sistemas de preparo do solo e fosfatagem em cana-de-açúcar (*Saccharum spp*). *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, v.97, n.4, p.48-62, 1981.

CARVALHEIRO, E. M. **Evidências empíricas do impacto da desregulamentação na agroindústria canavieira do Paraná.** Toledo, 2003. 76f. Monografia (Graduação). Colegiado de Ciências Econômicas. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE.

CORTEZ, L. & MAGALHÃES, P.(1992). **Principais subprodutos da agroindústria canavieira e sua valorização.** In: *Revista Brasileira de Energia*, Vol.2, n.2, 1992.

DUBEUX, C. B. S. (2007) Mitigação de Emissões de Gases de Efeito Estufa por Municípios Brasileiros: Metodologias para Elaboração de Inventários Setoriais e Cenários de Emissões como Instrumentos de Planejamento. Tese de doutorado. PPE/COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro – RJ. 247p.

ELTZ, F.L.F; COGO, N.P. & MIELNICZUK, J. **Perdas por erosão em diferentes manejos de solo e coberturas vegetais em solo Laterítico Bruno Avermelhado distrófico** (São Gerônimo). I. Resultados do primeiro ano. R. Bras. Ci. Solo, 1:123-127, 1977.

EMBRAPA (1997). **Inventário de Emissão de Gases de Efeito Estufa por Atividades Agrícolas no Brasil.** Relatório 02: Emissão de Gases de Efeito Estufa Provenientes da Queima da Cana-de-açúcar. Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental - CNPMA. Jaguariúna. SP.

GODOI, A. F. L.; RAVINDRA, K.; GODOI, R. H. M.; ANDRADE, S. J.; SANTIAGO-SILVA, M.; VAN VAECK, L.; VAN GRIEKEN, R. Fast chromatographic determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in aerosol samples from sugar cane burning. Journal of Chromatography A. V. 1027, p. 49-53, 2004.

GONÇALVES, D. B (2005). **Mar de cana, deserto verde? Dilemas do desenvolvimento sustentável na produção canavieira paulista.** Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de pósgraduação em Engenharia de Produção, São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.

<http://hotsites.sct.embrapa.br/prosarural/programacao/2009/cuidados-para-evitar-a-desertificacao-e-a-degradacao-de-terrás>.

LUDOVICE, M. T. (1996). Estudo do efeito poluente da vinhaça infiltrada em canal condutor de terra sobre o lençol freático. FEC-UNICAMP, Campinas, Dissertação de Mestrado. MARQUES, M. O. Aspectos técnicos e legais da produção, transporte e aplicação de vinhaça. In: SEGATO, S. V. et al. (Org.). *Atualização em produção de cana-de-açúcar*. Piracicaba: CP 2, 2006. p. 369-375.

MATTOS, K.M.C.; MATTOS, A.. **Valorização econômica do meio ambiente – uma abordagem teórica e prática**. São Carlos: RiMa, Fapesp, 2004.

Meurer, E. J.; Bissani, C. A.; Selbach, P. A. **Poluentes do solo e do ambiente**. In: Meurer, E. J. (ed.). **Fundamentos de química do solo**. Porto Alegre: Genesis, 2000, v.1, p.151-168.

MILLER, G. Tyler. Alimento, solo e Manejo de Pragas in **Ciência Ambiental**.11^a Ed.São Paulo: Thomson Learning,2007.

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

ODUM, H. T. e ODUM, E.C. (2001): “**The Prosperous Way Down**”, John Wiley, New York.

OMETTO, A. R.; MANGABEIRA, J. A. C.; HOTT, M. C. Mapeamento de potenciais de impactos ambientais da queima de cana-de-açúcar no Brasil. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO**, 12. (SBSR), 2005, Goiânia. Anais... São José dos Campos: INPE, 2005. p. 2297-2300. CD-ROM, On-line. ISBN 85-17-00018-8. Disponível em: <http://urlib.net/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.19.16.07>. Acesso em: 20 jan. 2009.

Phoolchund HN. Aspects of occupational health in the sugar cane industry. *J Soc Occup Med*. 1991;41(3):133-6.

POLITANO, W.; CORSINI, P.C.; DONZELLI, J.L. **Caracterização e mapeamento da erosão antropogenética da superfície do Município de Monte Alto, SP.** *Científica*, São Paulo, v.8, n.1 e 2, p.15-25, 1980.

RANZANI, G. **Subsídios à geografia da região de Piracicaba.** Piracicaba: Instituto Histórico e Geográfico de Piracicaba, 1976. 79 p.

RESK, D.V.S. Perdas de solo, água e elementos químicos no ciclo da soja, aplicando-se chuva simulada. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1981. 17p.

REVISTA GLOBO RURAL. "Indicadores defensivos – mudança de clima".

ROSSETTO, R. A cultura da cana, da degradação à conservação. Visão Agrícola, n.1, p.80-85, jan./jun.2004.

<http://hotsites.sct.embrapa.br/prosarural/programacao/2009/cuidados-para-evitar-a-desertificacao-e-a-degradacao-de-terrás>

ROSE, Ricardo. **A gestão empresarial e a questão ambiental**, 2004. Disponível em <http://www.ambientebrasil.com.br/>, acessado em junho/2008.

SILVA, M. A. M. in ZAFALON, M. Cortadores **de cana têm vida útil de escravo em SP**. Jornal Folha de São Paulo. 29/04/2007 – Seção Dinheiro.

SZMRECSÁNYI, T. **O planejamento da agroindústria canavieira do Brasil (1930-1975).** São Paulo: HUCITEC/UNICAMP, 1979. 540p.

Regionalentwicklung im südwestlichen Amazonien. Sozial-und wirtschaftsräumlicher Wandel an der brasilianischen Peripherie zwischen Globalisierung und Nachhaltigkeit. In: KOHLHEPP, G. (Ed.) *Brasilien*. s. l.: s. n., 2003. p.215-38.

VIEIRA, J. N. de S. (2006). **A Agroenergia e os Novos Desafios para a Política Agrícola no Brasil.** In: O Futuro da Indústria: Biodiesel, Série Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, n. 14, pp. 37-48. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior-MDIC/Instituto Euvaldo Lodi-IEL/Núcleo Central.