Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

Hugo de Carvalho Ferreira

"Agrocombustíveis, justiça ambiental e saúde: o caso da segurança alimentar em Goiás".

Rio de Janeiro
2013

Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

"Agrocombustíveis, justiça ambiental e saúde: o caso da segurança alimentar em Goiás"

por

Hugo de Carvalho Ferreira

Dissertação apresentada com vistas à obtenção do título de Mestre em Ciências na área de Saúde Pública e Meio Ambiente.

Orientador: Profa. Dra. Martha Macedo de Lima Barata
Co-orientador: Wagner Lopes Soares

Rio de Janeiro, março de 2013

Diante do esfacelar do tecido social moderno, dedico àqueles que ainda sentem algum fiapo de emoção pela condição do outro – não dos seus filhos, irmãos ou pais – mas precisamente, do outro.

Agradecimentos

Ao meu co-orientador e parceiro Wagner Soares, por toda a grande ajuda e empenho, incluindo aí ligações inesperadas e e-mails emergenciais;

Á minha orientadora Martha Barata, pela confiança, apoio e atenção;

Ao professor Marcelo Firpo, por todas as conversas, sugestões, incentivos e abertura de portas durante esse processo (e particularmente por uma feijoada nos arredores da ENSP);

Aos dois grandes amigos, João Guilherme Donovan e Luiz Felipe Silveira, que além das inúmeras conversas de bar e discussões acaloradas, fazem parte da vida de uma maneira especial;

Aos professores da Banca Examinadora que aceitaram o convite de participar dessa defesa;

Aos demais professores que contribuíram com referências, dicas e conversas de corredor - e que não foram poucas – destacando aqui, Aldo Pacheco, Maurício Monken eElvira Maciel, correndo o grave risco de injustiçaem relação a tantos outros;

A partir daqui não é exatamente um agradecimento, mas uma lembrança importante e necessária de todos aqueles que contribuíram de uma maneira ou de outra, ou que simplesmente eu me importo de uma maneira ou de outra, dentre tantos, a família: meus pais, Diamantino e Roseny (os nomes são esses mesmos), irmão Higor, Carol, Lídia, Preciosa, Zé, Sérgio; Ao Bruno Rossoti; galera da biologia (Dana,Jerê, Vô,Fiorini, Gnomo,Dédalo, Monique, Paula, etc.); galera do IFCS (Victor, Gorini, etc.); e os jovens do bar do Tom.

Á FIOCRUZ, pelo financiamento e pela bolsa concedida (e que não atrasou em nenhum momento).

E de novo aos meus pais, por tudo, e por também financiarem boa parte desse empreendimento - mas sem cobrar um relatório final.

“*O socialismo só pode chegar de bicicleta*”

(José Antonio Viera Gallo)

Resumo: Diante das crises energética e ambiental, vem-se impulsionando a produção de agrocombustíveis no mundo, sendo estes uma suposta solução por ser uma energia renovável, limpa e menos emissora de gases de efeito estufa. Nesse panorama, o Brasil desempenha um papel central devido à disponibilidade de terras agricultáveis e clima favorável. No entanto, uma série de controvérsias vem ganhando força por conta dos impactos ambientais, sociais e à saúde, sendo um dos pontos mais críticos a questão da competição por alimentos – a qual o Plano Nacional de Agroenergia (PNA) defende que não haverá impactos. Dito isso, o presente trabalho tem como objetivo investigar em que medida a expansão dos agrocombustíveis pode estar impactando a produção de alimentos e contribuindo negativamente para a segurança alimentar. No primeiro capítulo, faz-se uma revisão dos principais impactos ambientais e à saúde, com foco na cultura da cana-de-açúcar. Em seguida, apresenta-se as distintas correntes ambientalistas e seus posicionamentos diante dos agrocombustíveis, buscando uma aproximação entre a justiça ambiental e o campo da saúde. Por fim, faz-se um estudo de caso no estado de Goiás, visando uma compreensão dos possíveis impactos sobre a produção de alimentos em razão da expansão recente de cana-de-açúcar neste estado. Conclui-se que, no estado de Goiás, a expansão da cana-de-açúcar vem sendo responsável por: 1) substituição de áreas cultivadas, sobretudo o arroz; 2) transformação dos modos de produção familiar ou camponesa em modos mais intensivos em tecnologia, criando riscos ambientais e à saúde. Em suma, vê-se acontecer a expansão de um modelo de agricultura voltada para a produção de combustíveis e mais dependente de insumos e tecnologias, na contra-mão de uma agricultura local e voltada para o abastecimento, reforçando umalógica onde os recursos ambientais são canalizados para a satisfação do mercado, em detrimento dasdemandas da população como um todo.

Palavras-chave: *Agrocombustíveis, cana-de-açúcar, justiça ambiental, segurança alimentar.*

Abstract: The energy and environmental crises are driving the production of biofuels in the world, which are a supposed to be a solution for renewable energy, clean and emitting less greenhouse gases. In this scenario, Brazil plays a central role due to the availability of arable land and favorable climate. However, a series of controversies has been gaining strength on account of environmental, social and health, being one of the most critical the issue of competition for food - which the National Agroenergy Plan (NAP) says that there will be no impacts. That said, this study aims to investigate in what extent the expansion of agrofuels may be impacting food production and contributing negatively to food security. The first chapter is a review of key environmental impacts and health, focusing on the culture of sugar cane. Then, we present the different currents environmentalists and their positions on agrofuels, seeking a rapprochement between environmental justice and health. Finally, it is a case study in the state of Goiás, seeking an understanding of the potential impacts on food production due to the recent expansion of cane sugar in this state. We conclude that, in the state of Goiás, the expansion of sugar cane has been responsiblefor: 1) replacing farmland, mainly rice; 2) transformation of modes of production or peasant family in ways more technology-intensive, creating environmental and health risks. In short, it is taking place an expansion of an agricultural model focused on the production of fuels and more dependent on goods and technology, against the tide of a local agriculture and focused on the supply, reinforcing a logic where environmental resources are channeled to satisfy the market forces instead of the population demands as a whole.

Key-words: *Agrofuels, sugarcane, environmental justice, food security*

Lista de Siglas

AIA – Avaliação de Impacto Ambiental

ASNC – Alimentação e Nutrição em Saúde Coletiva

BNDES – Banco nacional para o Desenvolvimento Social e Econômico

CONTAG – Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FETAEG –Federação dos Trabalhadoresna Agricultura no Estado de Goiás

FAO - Organização das Nações Unidas para alimentação e agricultura

GEE – Gases de Efeito Estufa

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

ONG – Organização Não-Governamental

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

PAM – Pesquisa Agrícola Municipal

PM – Material Particulado

PNA – Plano Nacional de Agroenergia

PNPB - Programa Nacional de Produção e uso do Biodiesel

POF - Pesquisa de Orçamento Familiar

PROÁLCOOL -Programa Nacional do Álcool

PRODUZIR - Programa de Desenvolvimento Industrial de Goiás

SAN – Segurança Alimentar e Nutricional

SUS - Sistema Único de Saúde

ÚNICA - União dos Industriais da cana-de-açúcar

Lista de Tabelas:

Tabela 1 - Produção brasileira de açúcar e etanol nas safras 2000/2001 e 2011/2012 19

Tabela 2- Participação dos desembolsos para o setor sucroalcooleiro no período 2004 – 2008 (em milhões de reais) 20
Tabela 3 - Desembolsos para o subsetor sucroalcooleiro no período 2004 – 2008 (em milhões de reais). 20
Tabela 4 - Produção, consumo e exportação de alguns produtos do período 2007/2008 e previsão para 2018/2019..... 37
Tabela 5 - Despesas mensais *per capita* e com combustíveis para veículos próprios por estrato de renda familiar *per capita*, no Brasil, em 2002-2003.....55
Tabela 6 - Número de destilarias em operação, produção de etanol e açúcar no estado de Goiás: 2006-2009..... 62
Tabela 7 - Estimativas dos parâmetros das regressões de área plantada das cinco culturas selecionadas, levando em conta os municípios goianos e apenas aqueles pertencentes à mesorregião Sul goiano.... 68
Tabela 8 - Estimativas dos parâmetros das regressões de produção e produtividade do arroz, levando em conta os municípios goianos e apenas aqueles pertencentes à mesorregião Sul goiano 69
Tabela 9 - Estabelecimentos Agropecuários, Área total, Área arrendada, Despesas com Agrotóxicos, segundo atividade principal do estabelecimento (cana de açúcar X arroz) e tipo de produtor (familiar ou não) – Goiás, 2006..... 71
Tabela 10 - Perfil dos Estabelecimentos Agropecuários, segunda atividades principais dos estabelecimentos (Cana-de-açúcar X arroz X total) – Goiás e Mesorregião Sul goiano, 2006 72
Tabela 11 - Regressão Logística: Atividade principal Cana-de-açúcar X Arroz – Goiás 2006..... 74

Lista de Figuras

Figura 1 -Insumos e resíduos do sistema de produção de álcool e açúcar 23
Figura 2 -Casos de desrespeito aos direitos trabalhistas por produto no Brasil no ano de 2007 29
Figura 3-Síntese dos principais riscos ambientais e desfechos à saúde relativos à produção de cana-de-açúcar 30
Figura 4 -Trabalhadores rurais x área plantada no Brasil no período de 1920 – 2006 36
Figura 5 -Variação absoluta na produção no Brasil: comparação entre 2010/2009..... 38
Figura 6 -Principais impactos ambientais, sociais e econômicos encontrados nos estudos de Impacto ambiental para 32 empreendimentos do setor sucroenergético no estado de São Paulo..... 46
Figura 7 -Área plantada (ha) de culturas selecionadas, nos anos 1990 e 2010..... 58
Figura 8 -Área plantada (ha) de culturas selecionadas no Estado de Goiás..... 61
Figura 9 -Evolução da área plantada (ha) de cana-de-açúcar nas mesorregiões goianas..... 63
Figura 10 -Evolução da área plantada de cana-de-açúcar nas microrregiões do Sul Goiano 63
Figura 11 -Evolução da área plantada (ha) de culturas selecionadas no município de Rio Verde 77
Figura 12 -Área plantada de culturas selecionadas na microrregião Quirinópolis 79
Figura 13 -Área plantada de culturas selecionadas na microrregião Meia ponte 79
Figura 14 -Evolução da área plantada (ha) de culturas selecionadas no município de Itaberaí..... 80
Figura 15 -Área plantada de categorias selecionadas no município de Itapuranga 82
Figura 16 -Área plantada de culturas selecionadas no município de Ipiranga de Goiás..... 83

Lista de Quadros

Quadro 1 - Características do discurso ecológico e do discurso da justiça ambiental 44

Quadro 2 - Impactos ambientais e à saúde - negativos e positivos/controversos - da produção de cana-de-açúcar, bem como seus principais prejudicados e beneficiados 53

Índice

Introdução 14

CAPÍTULO 1: Produção de cana-de-açúcar e seus impactos ambientais e à saúde no Brasil 18

1.1. Um breve panorama da produção de agrocombustíveis no Brasil 18

1.2. As controvérsias do etanol 20

1.2.1. Impactos ambientais e saúde ambiental 21

1.2.2. Queima de biomassa 24

1.2.3. Saúde do trabalhador 25

1.3. Território, agricultura familiar e agronegócio 30

1.4. Agrocombustíveis e segurança alimentar 32

CAPÍTULO 2:Justiça ambiental e saúde: etanol para sustentar o quê? 40

2.1.Os distintos ambientalismos e os agrocombustíveis 40

2.2.Um impacto ambiental é só ambiental? 44

2.3.Agrocombustíveis, justiça ambiental e saúde 48

CAPÍTULO 3: Impactos da expansão da cana-de-açúcar à produção de alimentos em Goiás 57

3.1. Introdução: O debate agrocombustíveis versus segurança alimentar no Brasil 57

3.2. Breve história econômica de Goiás 60

3.2.1. A expansão da cana-de-açúcar em Goiás 61

3.3.Metodologia do estudo para a avaliação do impacto da cana-de-açúcar nas culturas alimentares no Estado de Goiás 64

3.3.1. Método de diferenças-em-diferenças 64

3.4. Resultados do teste diferenças-em-diferenças 67

3.5. Uma mudança no perfil do produtor: uma breve caracterização da cana-de-açúcar e do arroz em Goiás 70

3.6 -Estudos de caso em municípios específicos: uma abordagem qualitativa 75

3.6.1. O caso do município de Rio Verde 75

3.6.2. Expansão canavieira e a produção de alimentos em municípios específicos 79

3.6.2.1. O caso do município de Itaberaí 80

3.6.2.2. O caso do município de Itapuranga 81

3.6.2.3. O caso do município de Ipiranga de Goiás 83

3.7. Conclusão 85

4. Considerações Finais 87

5. Referências 91

Introdução

O século XX presenciou a emergência de um novo movimento social caracterizado pela defesa da Natureza, seja de determinadas espécies animais e vegetais, seja de ecossistemas, biomas ou patrimônios naturais. Com suas origens no livro de Rachel Carson e no posterior trabalho do clube de Roma, a crítica ao modelo civilizatório de relacionamento com a Natureza vem ganhando grande força, principalmente devido às questões ambientais globais tais como a alteração na camada de ozônio, chuva ácida, acidificação dos oceanos e mais recentemente o aquecimento global e as mudanças climáticas (LATOUCHE, 2009).

No início do século XXI a temática ambiental se faz onipresente, seja nas agendas políticas, seja no setor privado, onde os termos "eco-friendly", "responsabilidade ambiental" ou "ecossocial", "ambientalmente" ou "ecologicamente correto", e todos os "sustentáveis" são corriqueiros. Por outro lado, o crescimento econômico e o capitalismo já dão indícios de desgaste, onde grandes crises são apontadas por vários autores como reflexos da disponibilidade/escassez de recursos naturais para o fornecimento de matéria-prima e energia – essenciais para a dinâmica urbano-industrial - como o paradigmático caso dos choques do petróleo nos anos 70 e 80, ameaça esse que ressuscita diante da alta dos preços do petróleo.

Nesse contexto de crise energética e ambiental, eclode todo um movimento em torno das energias alternativas ou energias renováveis, que no bojo de uma economia verde, são apontadas como saídas para a transição civilizatória. Portanto, cria-se uma psicoesfera (SANTOS, 2002) – um contexto de crenças e ideologias – favorável ao desenvolvimento dessas alternativas energéticas, e dentre elas, os biocombustíveis ou agrocombustíveis.

Porém, associado ao pico do "petróleo" (*peak oil),* fala-se também do "pico do solo" (*peak soil*) (McMICHAEL, 2012), representado pela crescente escassez de terras agricultáveis em todo o mundo. Logo, a produção de agrocombustíveis ganha uma conotação geopolítica, onde o papel da distribuição de terras, recursos hídricos e vários outros fatores são determinantes. Assim, o Brasil ganha papel de destaque em razão de sua larga oferta de recursos naturais e terras agricultáveis, onde a produção de agrocombustíveis encontra terreno fértil e não por acaso desponta como um dos principais produtores no Mundo.

Estimulado por demandas internacionais de metas de substituição de energia fóssil, além de demandas nacionais do setor energético, o Estado brasileiro vem

incentivando a produção de agrocombustíveis (sobretudo a produção de etanol via cana-de-açúcar) por meio de várias medidas (cotas de mistura, incentivos do BNDES,et.c), e dentre elas, o Plano Nacional de Agroenergia (MAPA, 2005), que nesse trabalho será o representante das políticas do Estado. Nesse cenário, defendem-se inúmeras vantagens dessa forma de energia tais como a geração de empregos e renda, as menores emissões de carbono (comparado ao petróleo e ao etanol do milho), a renovabilidade e a qualidade do ar (GOLDEMBERG , 2007; GOLDEMBERG, *et al.* 2008; GOLDERMBERG &GUARDABASSI, P., 2009; MIRAGLIA, 2007).

Em contrapartida, uma série de grupos ambientalistas ou sócio-ambientalistas – na contra-mão da psicoesfera hegemônica – vêm chamando atenção para os impactos ambientais, sociais e à saúde da produção da cana-de-açúcar no Brasil – sendo a saúde o foco da presente dissertação.

A relação entre saúde e cana-de-açúcar é tradicionalmente associada a uma extensa literatura que ressalta as questões associadas à saúde dos trabalhadores do setor sucroalcooleiro e das formas de trabalho análogas à escravidão, onde as denúncias são frequentes. O outro aspecto de grande relevância se refere às queimadas da palha da cana-de-açúcar, eliminando grandes quantidades de poluentes e material particulado, atingindo o sistema respiratório de populações locais e a própria qualidade de vida em si.

De maneira mais difusa, pode-se salientar os impactos à saúde derivados de impactos ambientais (qualidade da água, do solo, do ar) ou sociais (violência, segurança alimentar) que frequentemente são negligenciados ou esquecidos, em certa medida como um reflexo da histórica da saúde pública e do método epidemiológico hegemônico - criticado em grande parte pelos campos da justiça ambiental e da saúde coletiva, que entende o papel central da Natureza e dos processos sociais para o bem-estar dos distintos grupos sociais (PORTO & PACHECO, 2009; PORTO & MARTINEZ-ALIER, 2007).

Dentre os impactos citados, será enfatizado no presente trabalho a relação entre agrocombustíveis e a questão da segurança alimentar. No âmbito internacional, com a crise dos alimentos em 2008, os agrocombustíveis foram apontados como um dos grandes culpados, o que desencadeou todo um debate acerca do uso da terra para a produção destes ao invés de alimentos. No Brasil, esse tema vem ganhando importância para uma série de instituições e movimentos sociais como a *Via campesina*, *Movimento dos Trabalhadores Sem Terra*, o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA) entre outros.

Todavia, esse debate é em certo grau abafado no Brasil em razão de sua alta disponibilidade de terras agricultáveis, onde muitas delas são áreas degradas ou de pastagens, sendo a competição alimentos x agrocombustíveis pouco significativa (MOREIRA, 2010; GOLDEMBERG & GUARDABASSI, 2009; GOLDEMBERG, 2007). Apesar disso, uma série de estudos vem sinalizando a substituição da produção de alimentos por agrocombustives, através de mecanismos diversos, mas que ao fim e ao cabo culminam em desarranjos locais, que podem se refletir em maior ou menor insegurança alimentar tanto em escala local como em escala regional ou nacional (FREITAS & JUNIOR, 2012; DOMINGUES & THOMAS Jr., 2011; FARIAS, 2010; CARVALHO & MARIN, 2011).

Dessa maneira a tese da disponibilidade de terras pode não ser verdadeira, e mesmo que a produção nacional de alimentos não se altere, deve-se atentar para os efeitos locais da expansão da cana-de-açúcar.

Em suma, pretende-se investigar os impactos à saúde da produção de agrocombustíveis, e mais especificamente a questão da segurança alimentar. Nesse sentido, discutir-se-á de que maneira as noções de justiça ambiental e saúde coletiva podem contribuir para a compreensão de casos de injustiça/contradições inadequações de determinadas políticas públicas em favor dos agrocombustíveis.

Dito isso, a presente dissertação está organizada da seguinte maneira: no capítulo 1, apresenta-se um panorama da produção e expansão dos agrocombustíveis e da cana-de-açúcar no Brasil, bem como seus principais impactos ambientais e à saúde.

No capítulo 2, coloca-se uma visão geral das correntes ambientalistas e de que maneira essas visões se posicionam em relação aos agrocombustíveis, num esforço de desconstrução de um ambientalismo homogêneo. Em seguida, busca-se entender como a noção de saúde é incorporada ou não nessas correntes, para então tentar entender de que maneira a produção de agrocombustíveis, impulsionada por um determinado ambientalismo, pode reproduzir uma invisibilização ou negligência de impactos a saúde e a reprodução social de certas populações. Em última análise, pretende-se refletir em que medida a psicoesfera ambientalista dominante em torno dos agrocombustíveis pode omitir casos de impactos ambientais e à saúde, numa lógica perversa de assimetria na distribuição de benefícios e danos entre grupos sociais tradicionais/rurais e os urbanos.

No capítulo 3, aborda-se especificamente a questão da segurança alimentar. Como estudo de caso, analisa-se a expansão recente de agroindústrias de cana-de-açúcar no estado de Goiás, buscando compreender em que medida esse movimento pode alterar a produção de alimentos em escalas municipais. Para tanto, utiliza-se revisão

bibliográfica sobre os impactos já em curso em alguns municípios, bem como ferramentas quantitativas para a mensuração de uma possível relação entre agroindústrias de cana-de-açúcar e impactos negativos sobre a produção de culturas propriamente alimentares ou culturas de mesa. Nesse caso, tem-se como hipótese a invalidade das teses do Plano Nacional de Agroenergia, as quais alegam a não interferência da expansão da cana nas áreas de culturas alimentares devido ao suposto excesso de terras agricultáveis, bem como o fortalecimento dos modos de agricultura local e permanência dos agricultores no campo.

CAPÍTULO 1: Produção de cana-de-açúcar e seus impactos ambientais e à saúde no Brasil

1.1 - Um breve panorama da produção de agrocombustíveis no Brasil

Diante da atual crise energética, em que se aproxima o chamado "pico do petróleo", a tendência de aumento dos preços dos combustíveis fósseis é cada vez mais certa (McMICHAEL, 2012). Dada a centralidade dos combustíveis fósseis para a civilização contemporânea, a substituição destes por outras fontes de energia e materiais é imperativa para a manutenção da atual estrutura social global. Dito isso, não é por acaso que Altvater (2010) fala no "fim do capitalismo como o conhecemos".

Por outro lado, a temática ambiental se faz mais presente nas agendas políticas, sendo o aquecimento global e mudanças climáticas, poluição e preservação dos ecossistemas temas correntes na mídia. Nesse contexto, os biocombustíveis são apresentados por alguns como uma "solução perfeita", um combustível dito renovável e menos emissor de gases contribuintes para oefeito estufa (GEE) como o dióxido de carbono - CO2, gás metano - CH4 e dióxido de nitrogênio - NO2, sendo sua produção incentivada tanto por demandas internacionais – como políticas de redução de emissão de GEE e substituição de combustíveis fósseis - como nacionais - produção de veículos com motores que utilizam álcool e gasolina, os chamados *flex fuel* (SZMERCSANYI & GONÇALVES, 2009).

Em 2009, já eram produzidas cerca de 48 milhões de toneladas de biocombustíveis no mundo, das quais 88% são de etanol, e 12% de biodiesel, que no setor de transportes já estão substituindo respectivamente a gasolina e o diesel com bons resultados em termos de eficiência energética e econômica (SZMERCSANYI & GONÇALVES, 2009).

No Brasil há a expansão de agrocombustíves é representada pelo etanol a partir da cana-de-açúcar; e o biodiesel, a partir de plantas oleaginosas, principalmente a soja. Em razão da maior representatividade do etanol no cenário dos agrocombustíves no Brasil este será o principal elemento de análise no levantamento de alguns impactos que serão mostrados a seguir, embora o biodiesel venha ganhando espaço no mercado principalmente devido à Lei do Biodiesel, além do Programa Nacional de Produção e uso do Biodiesel (PNPB) e do Plano Nacional de Agroenergia (PNA). O biodiesel será então tratado com mais detalhes ao abordar a conjuntura sócio-política da produção de agrocombustíveis.

Feita a ressalva, é importante notar que o Brasil se destaca como o maior exportador de etanol, respondendo por 45% da produção mundial (SZMERCSANYI & GONÇALVES, 2009). Segundo ASSIS (2010), entre o intervalo dos anos 2001-2008, a produção brasileira passou de 11,4 bilhões de litros/ano para 27,5 bilhões de litros/ano, sendo que, o intervalo 2004-2008 concentra 81% de aumento, coincidindo com os anúncios da União Européia e dos Estados Unidos de estabelecerem metas para a substituição de combustíveis fósseis, bem como representa o início das exportações para atendimento dessas novas demandas, resultando em um grande aumento na área plantada no Brasil (TABELA 1). Além disso, esse aumento pode ser justificado pela introdução dos automóveis *flex fuel* no território nacional, gerando um aumento da demanda interna.

TABELA 1: Produção brasileira de açúcar e etanol nas safras 2000/2001 e 2011/2012.

Produção – Brasil	Safra 2001/2000	Safra 2011/2012
Açúcar (ton)	16.020.340	35.970.39
Etanol (m³)	10.517.535	22.736.54

FONTE: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Segundo Milanez e colaboradores (2008), os financiamentos pelo BNDES representam o atual incentivo do Estado no setor sucroenergético (TABELA 2), e dentro do setor, com ênfase no etanol (TABELA 3).

TABELA 2: Participação dos desembolsos para o setor sucroalcooleiro no período 2004 – 2008 (em milhões de reais).

DESEMBOLSOS	2004	2005	2006	2007	2008
Sucroalcooleiro	604,93	1.098,29	1.975,80	3.592,44	2.680,25
Todos os Setores	48.716,60	51.084,94	55.471,60	75.491,71	47.530,29
Participação do Sucroalcooleiro	1,24%	2,15%	3,56%	4,76%	5,64%

FONTE: MILANEZ *et al* (2008).

TABELA 3: Desembolsos para o subsetor sucroalcooleiro no período 2004 – 2008 (em milhões de reais).

SUBSETOR	2004	2005	2006	2007	2008
Cana-de-Açúcar	193,96	224,26	366,74	571,51	436,94
Açúcar	273,17	479,70	897,85	1.263,78	966,03
Etanol	60,36	137,84	446,65	1.629,54	1.027,60
Co-Geração	77,44	256,49	264,55	127,62	249,69
Total	**604,93**	**1.098,29**	**1.975,80**	**3.592,44**	**2.680,25**

FONTE: MILANEZ *et al* (2008)

No entanto, esse novo ciclo da cana-de-açúcar difere bastante daquele ocorrido nos anos 70 no âmbito do PROALCOOL. Àquela altura, a produção de etanol era estratégica para a soberania energética em razão dos choques do petróleo, fazendo com que o governo adotasse medidas de incentivo ao setor, que culminou em sua reestruturação produtiva. Como conseqüência, viu-se uma intensa modernização e industrialização do setor, bem como a consolidação da região Sudeste como principal pólo produtor. Porém, com a crise do Brasil nos anos 80, a estabilização dos preços da gasolina e aumento nos preços do açúcar, o PROALCOOL viu seu fim ao final dos anos 80, o que fez com que o setor estagnasse até o final do século XX.

Portanto, é essencial ter em mente a particularidade desse período atual, por um lado expressado pela psicoesfera (SANTOS, 2002) ambiental em voga como já comentado anteriormente, por outro, um mercado promissor, tanto por parte do etanol como do açúcar.

1.2- As controvérsias do etanol

Por outro lado, se a psicoesfera e as questões em jogo são diferentes ao passado, espera-se que as críticas e controvérsias também o sejam, como de fato pode ser observado pelos discursos dos movimentos sociais e trabalhos acadêmicos, que apontam impactos sociais, ambientais e à saúde, bem como limitações do papel dos agrocombustíveis para uma transição energética. Logo, vê-se a polaridade de posicionamentos, pois se por um lado existem duras críticas, por outro os incentivos econômicos e políticos são crescentes, sobretudo por parte do Estado,apoiado em um discurso em nome do Desenvolvimento Sustentável.

1.2.1- Impactos ambientais e saúde ambiental

A produção de etanol pode ser dividida em duas etapas: agrícola – correspondente ao preparo da terra, cultivo, colheita; e a industrial – pelos processos de moagem, clarificação, fermentação e destilação (ANDRADE & DINIZ, 2007).

Na etapa agrícola, em primeiro lugar, uma determinada área é necessária para a produção, obtida através do desmatamento de ecossistemas naturais ou uso de terras abandonadas, podendo estimular o avanço das fronteiras agrícolas de outras culturas (TILMAN *et al*, 2009). No caso da cana-de-açúcar, o chamado terceiro ciclo[1] vem se expandindo sobre ecossistemas nativos como o Cerrado na região centro-oeste brasileira (CASTRO *et al*, 2010), de forma oposta ao discurso regular do setor que relata o uso somente de terras improdutivas.

Além disso, a etapa agrícola da agricultura industrial da cana envolve o uso de agroquímicos como agrotóxicos e fertilizantes. Para se ter uma idéia, estima-se que, na produção agrícola em geral, apenas 0,1% do volume de agrotóxicos aplicado atinja seu alvo (ervas daninhas, insetos, etc.) (PIMENTEL, *et al*.1991) e de 16,6% a 33,3% do volume de fertilizantes seja incorporada pela biomassa vegetal de interesse (TILMAN, 1998). Portanto, a maior parte destes compostos se deposita em outros compartimentos ambientais, como outros vegetais e no solo, podendo percolar para lençóis freáticos e outros corpos hídricos, poluindo os mesmos e culminar em intoxicações às populações adjacentes.

O setor sucroenergético é o segundo maior consumidor de agrotóxicos no Brasil, podendo gerar uma série de impactos ambientais como a contaminação de lençóis

[1] O primeiro ciclo corresponde à produção correspondente aos séculos XVI, XVII, XVII e XIX. O segundo ao crescimento durante os anos 70; O terceiro ciclo é o atual, que tem início principalmente a partir dos anos 2000.

freáticos, rios e intoxicação de populações locais (ARMAS *et al*, 2005). Armas e colaboradores (2005) mostraram que a bacia de Corumbataí - uma importante fonte de água no Estado de São Paulo localizada em uma região de atividade canavieira - apresenta poluição por agrotóxicos, onde foram identificados 24 ingredientes ativos diferentes (sendo dois deles classe toxicológica I – de maior toxicidade). Os mesmos autores, em outro estudo, encontraram níveis de atrazina (classe toxicológica I) treze vezes superior ao permitido pela legislação européia para potabilidade em alguns pontos de coleta na mesma região (ARMAS *et al*, 2007).

Ademais, a etapa agrícola também envolve a queima da palha da cana-de-açúcar, mas isso será discutido especificamente na seção 2.2.

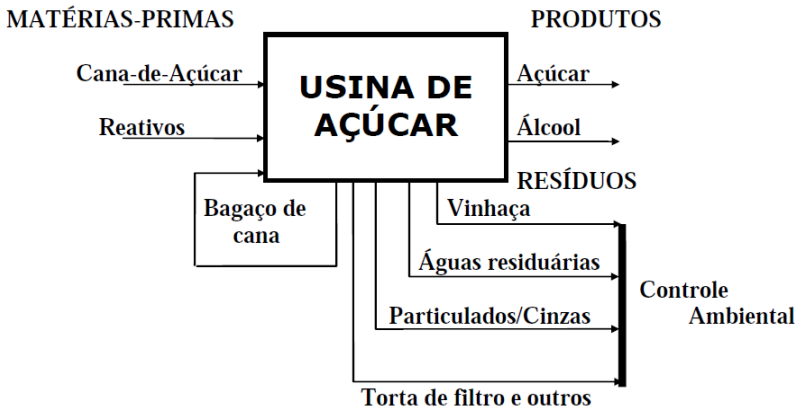
Durante a etapa industrial uma série de resíduos é gerada, como gases poluentes, águas residuárias, a vinhaça (gerada no processo de destilação) e a torta de filtro (gerada no processo de clarificação do caldo) (ANDRADE & DINIZ, 2007). É provável queos resíduos e agroquímicos utilizados estejam ligados aos eventos de contaminação em bacias hidrográficas (ARMAS *et al*, 2005; CORBI, *et al*, 2006), sendo então uma questão importante em relação à segurança hídrica.

Corbi e colaboradores (2006) compararam áreas adjacentes a canaviais com determinadas áreas de proteção ambiental, e encontrou diferenças em relação às concentrações entre diversos metais. O estudo atribui os resultados ao uso de agroquímicos pela cultura.

Silva e colaboradores (2007) compararam três diferentes tipos de uso de solo em uma região do Cerrado brasileiro: plantação de eucalipto, cana-de-açúcar e vegetação natural. Em relação ao uso do solo pelo Homem, este estudo detectou alteração na concentração de uma série de metais nos corpos hídricos adjacentes, bem como nitrogênio e carbono, sendo estas modificações mais significativas nas regiões canavieiras.

Tanto na produção de açúcar como de etanol, há liberação de gases e cinzas oriundas da queima de bagaço para geração de energia, além da torta de filtro (resíduo do processo de clarificação do caldo). No caso do etanol, libera-se a vinhaça ou vinhoto como resíduo da destilação do caldo (FIGURA 1).

FIGURA 1: Insumos e resíduos do sistema de produção de etanol e açúcar.



FONTE: Andrade & Diniz (2007)

A torta de filtro é produzida numa razão de 25 Kg para cada tonelada de cana produzida, ao passo que a vinhaça, 10 a 12 litros para cada litro de etanol destilado (ANDRADE & DINIZ, 2007). A torta de filtro apresenta em sua composição metais como alumínio, ferro e manganês. A vinhaça apresenta altos teores de metais, cloretos e sulfatos, bem como corrosividade, podendo alterar o pH de rios e desencadear morte de peixes (ANDRADE & DINIZ, 2007).

Apesar da possibilidade do uso de vinhaça como herbicida, e fertilizantes no processo de *fertirrigação* (ANDRADE & DINIZ, 2007), estudos apontam possíveis contaminações em áreas de descarte destes resíduos (MARTINELLI & FILOSO, 2008). Além disso, pode estar associada com alto impacto negativo sobre a fauna natural, além de promover maior infestação de outros insetos, mostrando um claro desequilíbrio ecológico como resultado (CORBI, 2006).

Dito isso, entende-se que os novos padrões de agricultura aumentaram a produtividade física das lavouras, mas como Tilman (1998) expressa: “há um preço a pagar”, relativo aos impactos ambientais gerados pela produção dos insumos e depósito de resíduos.

Portanto, como Stahel (1994) discute, a agricultura moderna comercial é marcada pela *insustentabilidade*. Seguindo os padrões da agricultura moderna, fundada na chamada “Revolução verde”, a produção de cana-de-açúcar emprega agrotóxicos e fertilizantes(que necessitam de combustíveis fósseis para sua síntese) para o aumento de sua produção.Além disso, se a produção de cana necessita de recursos não-renováveis (combustíveis fósseis e energia, dependendo da matriz energética) e gera efeitos

negativos ao longo prazo sobre recursos naturais (como a persistência de agrotóxicos em bacias hidrográficas), a ideia de "energia renovável" pode ao menos em parte ser questionada.

Como enfatiza Romeiro (2011), deve-se manejar a natureza, ao invés de lutar contra ela através de um uma produção sustentada por um desequilíbrio ecológico. Porém, o que se vê na agroindústria da cana são os impactos ambientais e desequilíbrios ecológicos gerados pelo uso de agroquímicos e pela a liberação de resíduos nos compartimentos biológicos durante o processo de produção de açúcar e etanol podem influenciar (ou influenciam) a saúde pública através de poluição e contaminação de corpos hídricos por substâncias nocivas e metais que podem atingir as populações pela ingestão de água ou alimentação (magnificação trófica).

1.2.2- Queima de Biomassa

Em certas áreas, em geral onde a cana não é colhida "verde", utiliza-se a prática da queima da palha da cana-de-açúcar. Embora haja uma perda do material de interesse, i.e., a biomassa da cana em si, a queima facilita o corte manual, reduz o desgaste das máquinas de moagem devido às menores quantidades de fibras, além de reduzir a quantidade de animais peçonhentos na lavoura (ARBEX, 2001).

Esse processo resulta em poluição aérea, hídrica e edáfica, sendo refletida no aumento do número de internações por causas respiratórias durante esses períodos (LARA *et al*, 2005; CANÇADO *et al*, 2006; ARBEX *et al*, 2007). Além disso, pode causar acidentes nas estradas (pela menor visibilidade), prejuízos estéticos para a população, desequilíbrio ecológico, acúmulo de poeira em casas e calçadas, entre outros problemas (RIBEIRO, 2010). Além dos impactos sobre a saúde, há consequências negativas indiretas relacionadas aos custos econômicos à sociedade por conta dessa prática, que são externalizados pelas indústrias (CARVALHO, 2011).

Lara e colaboradores (2005) avaliaram a composição do ar ao redor da cidade de Piracicaba, cidade pertencente ao Estado de São Paulo, principal produtor de cana-de-açúcar, e através de uma análise multivariada concluíram que a atividade canavieira era o principal contribuinte de PM 2,5 (60%), material de pequena granulometria, potencialmente mais prejudicial ao trato respiratório humano.

Na mesma cidade, um estudo encontrou um aumento no número de admissões hospitalares por causas respiratórias de 21,4 % em crianças e 31,03% em idosos nos períodos de queima (CANÇADO *et al*, 2006). No município de Araraquara, Arbex e

colaboradores (2007) encontraram uma relação entre internações hospitalares por asma e poluição atmosférica.

Lopes e Ribeiro (2006), através de ferramentas geográficas, encontraram associação positiva entre focos de calor e internações por causas respiratórias em áreas de atividade sucroalcooleira no Estado de São Paulo, concluindo que estes eventos são consequências da prática de queimada. Resultados semelhantes foram encontrados por França e colaboradores (2009) no mesmo estado.

Apesar desse quadro problemático oriundo das queimadas, um decreto do Estado de São Paulo determinou que até 2014, essa prática deverá cessar nas áreas onde o corte pode ser mecanizável, e 2017 nas demais. Vale ressaltar que esse decreto é na verdade uma prorrogação de outro decreto que previa a extinção da queima em 2005. No entanto, mesmo que os prazos atuais sejam cumpridos, estariam assegurados mais alguns anos de impactos à saúde pública que devem ser revistos.

1.2.3- Saúde do trabalhador

No mundo do trabalho, a reestruturação produtiva teve várias consequências, tais como a crescente mecanização das atividades, inaugurando então um processo de fragmentação do trabalho em atividades industriais e atividades do campo (corte manual, plantio, etc.). Como efeito, o que se vê é uma clara assimetria e heterogeneidade do setor. É a partir desse momento também que se constrói a imagem do bóia-fria, trabalhador migrante, sem carteira assinada ou salário fixo, nordestino, que vem ganhar a vida nos canaviais do Sudeste, passando por condições de vida e trabalho aviltantes.

No entanto, e esse o presente foco, a partir dos anos 2000 todo esse processo se acirra, dado contexto favorável ao setor. Vê-se um crescente movimento na direção de um maior assalariamento, formalização do trabalho, melhores salários, etc. (MORAES, 2007). Porém, como já foi dito, essas conquistas se dão, sobretudo, aos trabalhadores mais escolarizados e especializados, em geral na parte industrial, ao passo que o histórico corte da cana, se por um lado recebe maiores vencimentos, por outro sofre uma crescente superexploração (ALVES, 2006).

Essa superexploração é fruto de uma sofisticação dos mecanismos de gestão e controle do processo produtivo. Não por acaso, a produtividade do cortador vem crescendo estrondosamente:

"(...) Se na década de 60 a produtividade do trabalho era, em média, de 3 toneladas de cana por dia de trabalho, na década de 80 a produtividade média passa para 6 toneladas de cana por dia por homem ocupado e no final da década de 90 e início da presente década (2000), atinge 12 toneladas de cana por dia." (ALVES, 2006).

E ainda:

"Um trabalhador que corte 6 toneladas de cana, num talhão de 200 metros de comprimento, por 8,5 metros de largura, caminha, durante o dia uma distância de aproximadamente 4.400 metros, despende aproximadamente 50 golpes com o podão para cortar um feixe de cana, o que equivale a 183.150 golpes no dia (considerando uma cana em pé, não caída e não enrolada e que tenha uma densidade de 5 a 10 canas a cada 30 cm.). Além de andar e golpear a cana, o trabalhador tem que, a cada 30 cm, se abaixar e se torcer para abraçar e golpear a cana bem rente ao solo e levantar-se para golpeá-la em cima. Além disto, e ainda amontoa vários feixes de cana cortados em uma linha e os transporta até a linha central. Isto significa que ele não apenas anda 4.400 metros por dia, mas transporta, em seus braços, 6 toneladas de cana, com um peso equivalente a 15 Kg, a uma distância que varia de 1,5 a 3 metros." (ALVES, 2006).

Vale lembrar que esse aumento de produtividade não se dá por um aperfeiçoamento tecnológico ou um novo combustível em uma máquina, mas trata-se de um maior dispêndio de um ser vivo, constrangido pelas limitações fisiológicas e mecânicas, o que deixa claro a perversidade do controle do corpo destes trabalhadores.

Não é por acaso que "a morte ronda os canaviais paulistas", visto que os falecimentos por causas cardiorrespiratórias ou "apagões" repentinos não são raros, e são de fato uma importante bandeira da saúde do trabalho (SILVA, 2006). Além da morte em si, o setor da cana detém o primeiro lugar no *ranking* de acidentes de trabalho, dadas as condições de trabalho não adequadas, sem instrumentos adequados e equipamento de proteção individual (EPI) (Idem). Aliás, muitas vezes estes sequer recebem estes equipamentos, tendo que providenciar o seu próprio material, assim como alimento, água e roupas, mesmo muitos morando em alojamentos fornecidos pela empresa (NOVAES, 2007; SILVA, 2006; SILVA, 2008). Mais do que os esforços laborais, deve-se ter em mente as condições ambientais em questão, isto é, incidência solar direta, somada ao calor da roupa de proteção e ao esforço em si. Também há inúmeros relatos de acidentes com animais peçonhentos, bem como intoxicações por agrotóxicos e pelas cinzas da cana-de-açúcar (já que o corte se dá em seguida à queima da palha). Adicionalmente, acumulam-se os relatos de aposentadoria por invalidez dos cortadores devido ao regime de movimentos repetitivos de músculos específicos (SILVA 2006).

Uma resposta empresarial ao "problema" dos cortadores da cana foi a mecanização da colheita. Porém, esta medida gera pelo menos duas contradições: a primeira é a produção do desemprego. Segundo Moraes (2007), as estimativas da União dos Industriais da cana-de-açúcar (UNICA), sem considerar os funcionários envolvidos na gestão eadministração da produção, no Estado de São Paulo, entre as safras de 2006/2007 e 2020/2021, onúmero de empregados envolvidos com a produção de cana-de-açúcar, açúcar e álcool passará de 260,4 mil para 146,1 mil, ou seja, haverá uma redução de 114 mil empregos neste período.

A segunda, é que não necessariamente o manejo da colheitadeira seja uma função mais segura. Por exemplo:

"(...), as jornadas de trabalho dos operadoresde máquinas agrícolas variam de 12 até 24 horas, durante a safra. O trabalhono corte mecanizado da cana é organizado em turnos de 8 ou 12 horas e, naépoca do revezamento, a jornada estende-se até 24 horas de trabalho, com pequenaspausas para descanso e para fazer as refeições no próprio local de trabalho." (SCOPINHO, 2000).

Conforme Scopinho *et al.*(1999), os números de acidentes tendem a ser menores na colheita mecanizada, onde o trabalho desumano do corte manual é eliminado. Por outro lado, quando ocorrem são muito mais graves (idem). Ademais, apesar de menos exaustivo, este é um trabalho tão repetitivo e monótono quando o corte manual, e a superexploração se mantém neste novo posto de trabalho.

Dado o desemprego estrutural da sociedade, não é por acidente que uma das repostas do empresariado do setor tem sido de contratar trabalhadores mais jovens, fortes e saudáveis, devido à oferta de trabalhadores(SILVA, 2008)). Do ponto de vista do setor, isto contribui não apenas para um ganho de produtividade, como para uma possível redução relativa nos acidentes de trabalho ou debilidades físicas.

De certa maneira, há de se comentar o problema estrutural do êxodo rural. Como mostra Silva (2006), boa parte do contingente de trabalhadores nordestinos que migram para os canaviais paulistas o fazem por terem sido expulsos de suas terras pelo avanço do agronegócio sojicultor e pecuarista, e que portanto, não tem muitas opções para ganhar a vida. Com isso, têm-se o fenômeno da migração, que é central para a compreensão dos problemas do corte da cana. Normalmente, os trabalhadores são "recrutados" de maneira informal pelos chamados "gatos" – funcionários dos empresários que vão às cidades nordestinas para executar esta tarefa. É comum que os "gatos" seduzam os homens com bons salários e prospectos, e em seguida adiantem a passagem para o local de trabalho. Ao chegar, o trabalhador se vê endividado e forçado

a pagar com o fruto do seu trabalho, embora as condições sejam sempre piores do que as prometidas. Daí os casos comuns de condição de trabalho análoga à escravidão.

Além dos esforços físicos que resultam em tendinites, cãibras e outras enfermidades, estes respiram gases tóxicos, uma vez que, segundo o que está sendo apurado pela Promotoria Pública, as usinas distribuem agrotóxicos que apressam a maturação da cana, apenas três semanas antes do corte (SILVA, 2006).

Como Silva (2006) relata, em audiências públicas muitos trabalhadores confirmaram o sofrimento durante o trabalho, as cãibras em todo o corpo, ânsias de vômito, que levam a desmaios e, até mesmo à morte, e alguns chegaram a mencionar as jornadas de trabalho que chegam à 18 horas diárias.

Assis e Zucarelli (2007) expõem entrevistas de forte impacto que ilustram um lado pouco explicitado nos trabalhos acadêmicos acerca dos canaviais, sendo estas algumas selecionadas:

"Tem dia que a gente é forçado a cortar cana de encontro ao fogo. O fogo da cana vem queimando o taião de lá pra cá e a gente vai de encontro. O calor é tanto que chega a tremer assim as vistas. É difícil de aguentar o sofrimento (Entrevista com J. migrante maranhense trabalhador do corte de cana – Uberaba, 27 / 11/ 2006).

"A cabeça dói bastante, o corpo todo fraqueja. Aí eu vou lá no médico que mede a minha pressão e diz que eu não tenho nada. Depois pergunta: Cê veio aqui atrás de medicamento ou de atestado. Olha aí o médico dessa empresa (Entrevista com J., trabalhador do corte de cana – Uberaba/MG, 6/12/2006).

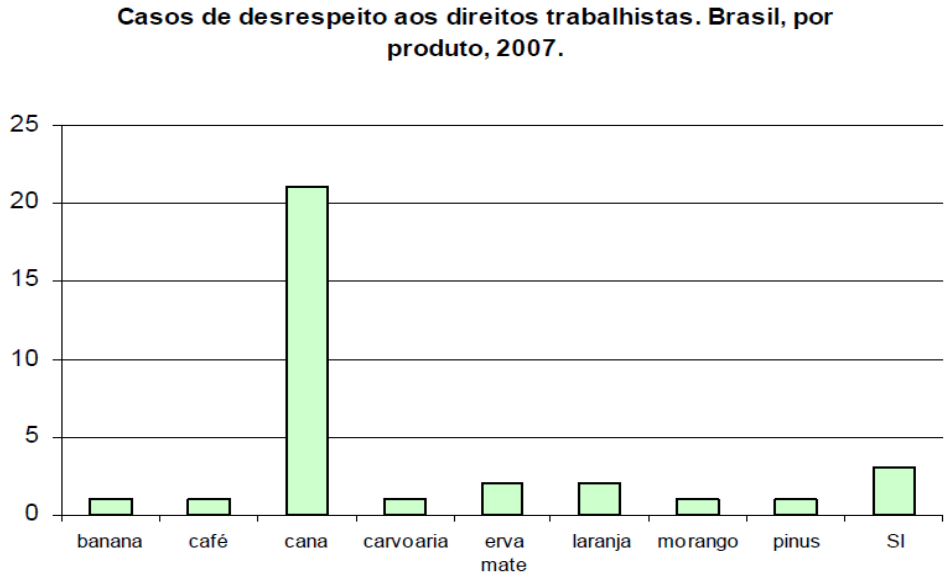
"Quando eu vim pra cá eu fiz exames dos ossos, bati chapa, fiz todos os exames. Tomei uma baita chuva no canavial, eu tava em cima do caminhão tomamos a chuva todinha. No outro dia amanheci com febre, garganta inflamada, gripado. Eu fui lá [ao médico] e eles não me deram atestado. Eu te falo: fui eu que provoquei essa doença? Eu tive ainda que pagar os remédios "(Entrevista com P. trabalhador do cortador de cana – Uberaba/MG, 06/12/2006).

Além do estado de saúde descrito acima e através do que já foi discutido, pode-se perceber a vulnerabilidade social e institucional por parte dos trabalhadores, relacionada ao acesso aos serviços de saúde e vínculo trabalhista, bem como a carência de suporte familiar (devido à migração) e de condições inadequadas de moradia e alimentação.

Apesar disso, a UNICA e outros artigos como GOLDERMBERG *et al*. (2008) apontam uma melhoria nas condições de trabalho dos cortadores em consonância com um crescente processo de mecanização da colheita, além de programas de qualificação dos profissionais e projetos educativos para os familiares destes. Por exemplo, Goldemberg *et al.* (2008), em relação a 19 óbitos no período entre 2004 e 2007 sugere

que estes sejam casos isolados, já que as condições de trabalho parecem melhores do que em outros setores. No entanto, esses não parecem ser casos isolados uma vez que lidera o *ranking* de desrespeito aos direitos trabalhistas (SILVA, 2008), como pode ser visto na figura 2.

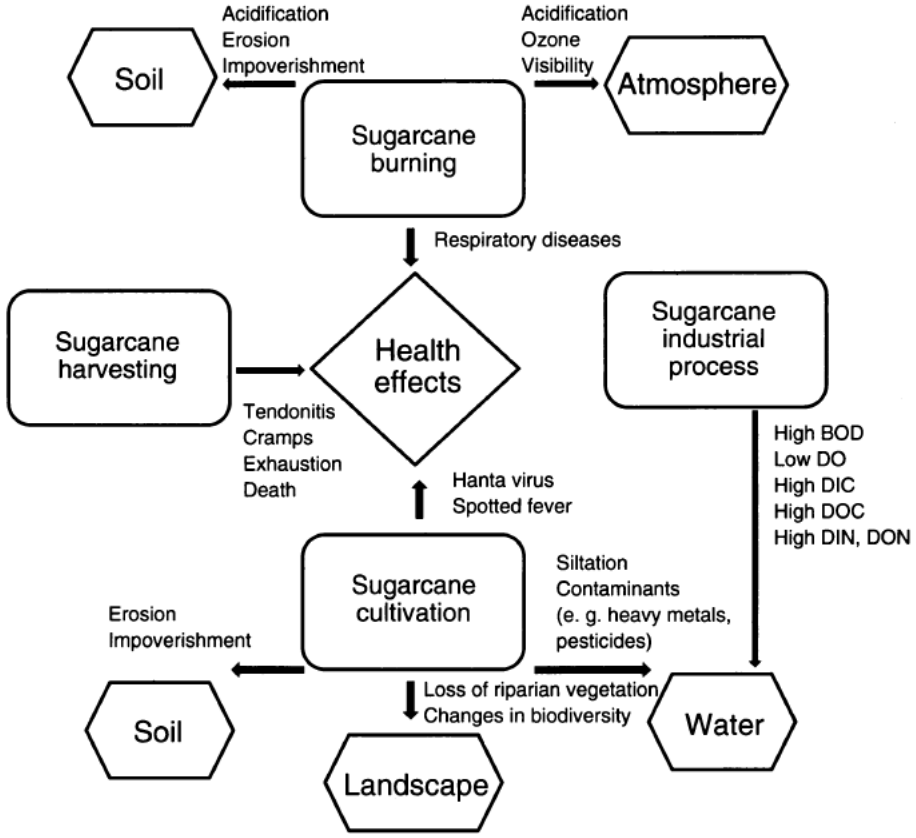
FIGURA 2: Casos de desrespeito aos direitos trabalhistas por produto no Brasil no ano de 2007.



FONTE: SILVA (2008)

Em suma, a figura 3 sintetiza a variedade de impactos gerados ao longo do processo produtivo de açúcar etanol, bem como seus principais nexos causais entre a produção e os riscos ambientais e desfechos à saúde.

FIGURA 3: Síntese dos principais riscos ambientais e desfechos à saúde relativos à produção de cana-de-açúcar.



FONTE: MARTINELII & FILOSO (2008)

Legenda: *soil*: solo; *Acidification*: acidificação; *erosion*: erosão; *Impoverishment*: empobrecimento; *Sugar caneburning*: queima de cana:de:açúcar; *Ozone*: ozônio; *visibility*: visibilidade; *atmosphere*: atmosfera; *sugarcane harvesting*: colheita da cana-de-açúcar; *tendonitis*: tendinite; *cramps*: cãimbras; *exhaustion*: exaustão; *death*: morte; *sugarcane cultivation*: cultivo de cana-de-açúcar; *hantavirus*: hanta vírus; *spotted fever*: meningite cérebro-espinal; *silitation contaminants*: efluentes contaminantes; *water*: água; *Sugarcane industrial process*: processamento industrial da cana-de-açúcar; *High BOD*; alta demanda bioquímica de oxigênio; *Low DO*: baixo oxigênio dissolvido; *High DIC*: carbono inorgânico dissolvido; *High DOC*: alto carbono orgânico dissolvido; *High DIN*: alto nitrogênio inorgânico dissolvido; *Landscape*: paisagem; *loss of riparian vegetation*: perda de vegetação ripária; *changes in biodiversity*: alterações na biodiversidade.

1.3 - Território, agricultura familiar e agronegócio

A ligação do homem com o espaço não é uma simples questão física, mas envolve a construção das relações materiais e imateriais com o espaço e com os outros,

consolidadas através da história. Essa diversidade de experiências gera diferentes visões sobre a ocupação de um mesmo lugar ou espaço. O espaço, além de limites do cercado, envolve as pessoas e suas estruturas sociais, continuamente produzidas e reproduzidas (SANTOS, 2002). O processo de construção do espaço, por sua vez, representa a necessidade de organização econômica e social, que envolve vivência e percepção, consolidando os aspectos simbólicos e subjetivos que estruturam as dimensões sócio-culturais, constituindo então o *território* (SANTOS, 2002). Por isso, a ideia de território vai além dos limites políticos de fronteira e propriedade, sendo uma expressão de poder dos grupos sociais que o utilizam através de práticas políticas, econômicas e culturais socialmente construídas. O modo particular com que cada grupo social tem com seu território configura então sua *territorialiedade*, e representa em última análise a cultura de um dado povo, suas representações e práticas com a Natureza e com outros homens (PORTO-GONÇALVES, 2011).

Vê-se então que o território se constitui como *lócus* não apenas da reprodução biológica, mas da reprodução social de um dado grupo, isto é, a reprodução de sua cultura e de seu modo de vida. As questões do território e da reprodução biológica e social se tornam então centrais para o conceito ampliado de saúde, preconizado pelo campo da saúde coletiva. Sob esta perspectiva, saúde pode a ser definida como:

> Resultante das condições de alimentação, habitação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer liberdade, acesso e posse da terra e acesso aos serviços de saúde. É assim, antes de tudo, o resultado das formas de organização social de produção, as quais geram grandes desigualdades nos níveis de vida. (MINAYO, 2002 *apud* Brasil, 2006).

Dentro de uma perspectiva proposta pelo campo da saúde coletiva (CAMPOS *et al.*, 2006), é de suma importância a compreensão da complexidade dos processos associados ao bem-estar humano de um dado grupo pertencente a um dado território. Dessa maneira, as transformações do espaço pelos processos produtivos das cadeias de agrocombustíveis, através da relação saúde-produção-doença (PIGNATI & MACHADO, 2007) podem gerar uma série impactos sócio-econômicos e ambientais, comprometendo a reprodução biológica e social destes grupos.

A territorialidade é o modo de relação com o meio e com o outro, enfim, a cultura de um dado território construído socialmente. A recente produção de agrocombustíveis no Brasil, liderada pela soja e a cana-de-açúcar, são pertencentessobretudo às grandes corporações ligadas ao agronegócio. A despeito das

diferenças destas duas culturas, ambas estão sob a égide do agronegócio e portanto são produzidas segundo seu respectivo modelo intensivo em agroquímicos e monocultor.

Logo, a lógica do agronegócio impõe sua própria territorialiedade, sua própria visão dos trabalhadores e da Natureza, e consequentemente sua própria relação com estes elementos. É importante ressaltar que cada territorialiedade tem sua própria temporalidade, e no caso do agronegócio, uma temporalidade capitalista de produção em curto prazo, baseado na simplificação de ecossistemas e aceleração de agroecossistemas, que nada tem a ver com o tempo da Natureza e seus ciclos biogeoquímicos (CAMACHO *et al*, 2011).

Recapitulando os impactos já descritos ao longo do texto, percebe-se que os danos gerados pelo uso de fertilizantes e agrotóxicos, erosão e/ou poluição de solos, ar e corpos hídricos, bem como exploração massiva de trabalhadores não são inerentes à produção destas culturas e mercadorias, mas são conseqüências de uma territorialiedade em particular, a do agronegócio (CAMACHO *et al*, 2011). O campesinato/agricultura familiar por sua vez possui outra territorialiedade. Entre outras características, sendo descentralizada, comunitária e humanitária, e está associada à produção de subsistência, o que confere maior autonomia ao agricultor, comercializando seu excedente em redes de trocas em menores escalas (CAMACHO, *et al*, 2011).

Esta agricultura (vale comentar que se usa o termo *esta* agricultura, frisando a ideia de que há outras agri-*culturas*) é pouco intensiva em energia, onde o insumo energético é predominantemente oriundo do trabalho humano e pela energia solar, ao contrário da agricultura mecanizada onde há o emprego de energia fóssil e elétrica, por exemplo.

Além disso, essa territorialiedade possui outra temporalidade, mais harmônica com o tempo da natureza e de seus constrangimentos termodinâmicos, em oposição à do agronegócio, que para manter sua relação produção/tempo utiliza insumos energéticos e materiais, além de degradar e empobrecer o solo, sendo irônica a idéia de sustentabilidade dos agrocombustíveis. Retomando o diálogo com a saúde coletiva, pode-se entender que a expansão do agronegócio e da produção de agrocombustíveis vem, através de questões como violência no campo, desterritorialização e segurança alimentar, comprometendo a reprodução biológica e social de algumas populações.

1.4 - Agrocombustíveis e Segurança alimentar

Portanto, compreendendo a saúde não como ausência de doença, mas como produto de processos sociais num dado território, de que maneira a expansão dos agrocombustíveis pode se relacionar com a saúde e a questão da segurança alimentar?

Em primeiro lugar, o direito ao alimento é reconhecido como fundamental pela maioria dos países, de acordo com o Pacto em Direitos culturais, sociais e econômicos de 1996 (EIDE, 2008). Portanto, é deve da sociedade global assegurar a constituição da *segurança alimentar* das pessoas, definida pela Organização das Nações Unidas para alimentação e agricultura (FAO) define segurança alimentar como:

> "Uma situação que existe quando qualquer pessoa, em qualquer momento, possui acesso físico, social e econômico a alimentos seguros e nutritivos suficientes para atender suas necessidades de dieta e perferências alimentares para uma vida ativa e saudável" (EIDE, 2008).

No caso brasileiro, na esteira do movimento sanitário e da criação do Sistema Único de Saúde (SUS), a saúde coletiva por sua vez incorporou temas relacionados à nutrição, formando o campo da Alimentação e Nutrição em saúde coletiva (ANSC)(Vasconcelos & Batista Filho, 2011). Nesse contexto, o papel da ANSC envolve *a garantia do direito humano à alimentação saudável, um dos componentes do conjunto de condições e serviços necessários à prevenção de doenças, promoção, manutenção e recuperação da saúde e, consequentemente, melhoria da qualidade de vida de todos os brasileiros* (Vasconcelos & Batista Filho, 2011).

No bojo do conceito ampliado de saúde como uma noção de bem-estar social, passa-se então a atentar para os fatores sociais em distintas escalas que podem interferir ou determinar essa "saúde". É dessa noção de complexidade e inter-relações entre o Homem e Ambiente e seus processos sociais e econômicos associados que surge o campo da saúde coletiva (PORTO & MARTINEZ-ALIER, 2007).

É partir da seguinte concepção que se pretende abordar a questão da saúde: além dos impactos ambientais e a saúde tradicionalmente trabalhados, buscar compreender em alguma medida a complexidade dos fenômenos sociais decorrentes da expansão dos agrocombustíveis (com ênfase no etanol), passando pelo conceito de território e a sua relevância como elemento central de análise de impactos sócio-ambientais (conflitos fundiários e danos sobre a saúde e ambiente), mas tendo como elemento central do trabalho a relação entre segurança e soberania alimentar nesse contexto ampliado de saúde.

No Brasil, a segurança alimentar é tratada como Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), onde:

Segurança alimentar e nutricional é a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que seja social, econômica e ambientalmente sustentáveis (SILVA *et al* 2010 *apud* CONSEA, 2004, p.4).

Segundo Schaeffel (2010), a segurança alimentar tem sido o argumento mais utilizado pelos críticos dos biocombustíveis. Com efeito, essa questão é central nos debates em torno dos agrocombustíveis por ser, mais do que um técnico, um desafio ético/moral. Ao contrário da energia que se referem quando se trata de soberania energética, planejamento energético, setor energético, etc., o alimento representa a energia para a manutenção das funções biológicas dos seres vivos.O alimento é a fonte de energia para os para seres humanos.

A questão alimentar é central nos debates em torno dos agrocombustíveis por ser, mais do que um técnico, um desafio ético/moral. De fato, a ideia de domesticação de animais e vegetais silvestres - fenômeno que acompanha a história dos diversos povos e culturas - traz em si dimensões-chave; *domus* significa casa em latim, e por tanto, está relacionado à aquisição de alimento para casa, objetivo primordial do Homem (PORTO-GONÇAVLES, 2011). Curiosamente, a ideia de casa também pertence ao termo grego *oikos*, base das palavras *economia* e *ecologia*. Com efeito, como dizia Josué de Castro, a questão alimentar é também uma questão ecológica, uma vez que faz parte do fluxo energético dos ecossistemas, constituindo então um elemento de suporte à vida (CASTRO, 2011).

Sob essa ótica, os agrocombustíveis se posicionam de maneira bem mais contraditória do que o usual, uma vez que atende as demandas energéticas de estruturas mecânicas e não as dos seres vivos, e em grande parte, dos automóveis, os quais são alvos constantes de críticas pela poluição gerada, ineficiência no transporte, etc. Dessa maneira,anoção de segurança energética passa então a denotar um outro sentido: não uma segurança energética da população, mas do sistema produtivo e do transporte como um todo – envolvendo então um sentido ético implícito (GAMBORG *et al*, 2012).

É importante apresentar aqui o conceito de metabolismo social, que expressa exatamente o consumo de materiais e energia pelos seres humanos (SINGH &EISENMENGER, 2011). Para a presente discussão em torno dos alimentos, vale destacar a distinção entre energia endossomática e energia exossomática, como explicada pelo ecólogo Ramon Margalef (1996). Energia endossomática se refere à

energia utilizada para a manutenção dos sistemas vivos (obtida através da alimentação), enquanto a energia exossomática à energia necessária para a manutenção de suas estruturas externas (casa, automóveis, estradas, etc). Ao olhar a História do Homem e da energia como um todo, vê-se que a agricultura foi uma grande inovação no fornecimento de energia endossomática (CROSBY, 2006). Ao mesmo tempo, foi-se desenvolvendo técnicas para aumentar o fornecimento de energia exossomática (moinhos, tração animal, ferramentas para otimizar a tração humana, combustíveis fósseis, etc).

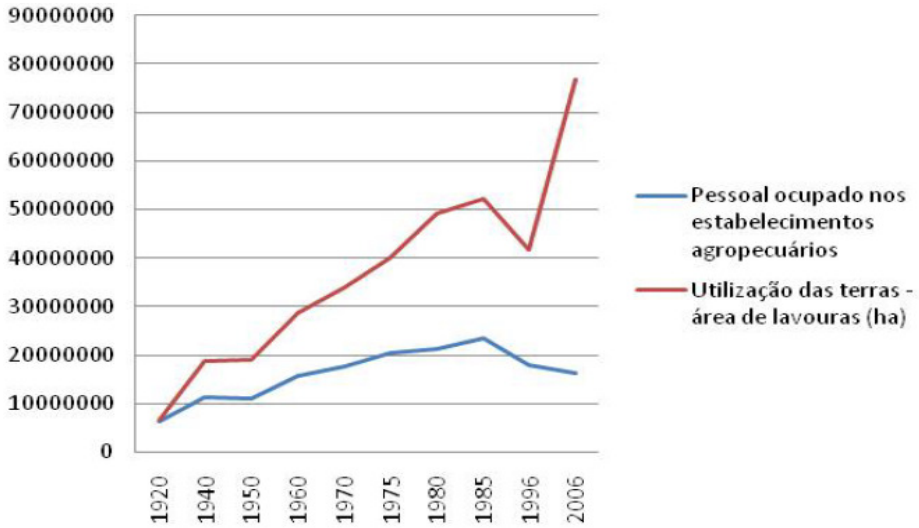
Portanto, quando assiste-se a conversão de terras produtoras de energia endossomática se converterem em produtoras de energia exossomática, não se pode mais falar em "direito à alimentação" ou qualquer outro programa relacionado as direitos do Homem sem ser passível de crítica. Em outras palavras, significa atender ao metabolismo mecânico e não ao orgânico.

No entanto essa questão não se resume somente a conversão de alimentos em combustíveis, mas envolve todo um sistema de produção de alimentos e de estrutura fundiária no Brasil. Discute-se atualmente o conceito de soberania alimentar. Mais do que segurança alimentar, a soberania alimentar não está relacionada apenas ao acesso aos alimentos, mas incorpora a autonomia sobre os insumos e os processos de produção e trabalho como um todo (CAMACHO *et al.*, 2011).

A questão de seu acesso aos alimentos, através da renda, passa então para o plano da segurança alimentar. É exatamente esse um dos argumentos a favor dos agrocombustíveis, uma vez que, com a renda gerada através de sua produção é possível ter maior acesso aos alimentos (SIMAS, 2010).

Porém essa visão de mercado possui algumas controvérsias. Uma vez que os alimentos passam a ser obtidos através do mercado, deve-se comprá-los com dinheiro, e para isso, vender sua mão-de-obra para o mercado. Ora, com a expansão de um modelo de agricultura industrial liderada pelo agronegócio, vê-se o agravamento do desemprego estrutural, e por tanto, o mercado pode não absorver a todos, ou então, o fazer com salários reduzidos. Pode-se perceber por exemplo a relação entre o crescimento do agronegócio nas últimas décadas e uma redução do pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários (FIGURA 4).

FIGURA 4: Trabalhadores rurais x área utilizada por lavouras no Brasil no período de 1920 – 2006.



FONTE: CAMACHO *et al*. (2011)

Caso estes indivíduos não consigam se manter em seu território, podem se ver obrigados a migrar, possivelmente às grandes cidades, agravando o problema do êxodo rural. No caso dos migrantes rurais, observa-se que estes indivíduos podem ser alvo de exploração no trabalho justamente pela sua condição de migrante, como argumenta Silva (2006). A autora mostra como indivíduos desterritorializados pelo agronegócio nos estados do Piauí e Maranhão vem migrando nos últimos anos para trabalhar nos canaviais paulistas, e que não por acaso, os mesmos são vítimas de intensa exploração (SILVA, 2006). Sob a ótica territorial aqui apresentada, pode-se refletir sobre o caso do migrante como um indivíduo que está fora de seu território, de suas redes e significados sociais, reforçando a importância do uso dessa categoria para a o campo da saúde.

Caso a migração seja em direção aos centros urbanos, outro problema pode entrar em cena. Não raro estes vão engrossar o exército de reserva dos desempregados ou miseráveis. Caso consigam um emprego, em geral tendem a viver nas periferias em condições insalubres.

Outro aspecto crucial diz respeito às flutuações do mercado: se o preço dos alimentos subir, não há alternativa a não ser comprá-los uma vez que os agricultores foram alienados de sua terra e perderam sua soberania alimentar; ou então, em um cenário desfavorável aos agrocombustíveis, os agricultores poderão se encontrar desempregados, e obviamente, susceptíveis à insegurança alimentar.

Além disso, com a substituição da agricultura familiar pelos monocultivos, em grande parte para a exportação conforme algumas previsões (TABELA 4), espera-se um aumento no preço dos alimentos em escalas local e regional já que são estes os principais responsáveis por esse abastecimento.

TABELA4: Produção, consumo e exportação de alguns produtos do período 2007/2008 e previsão para 2018/2019.

Produto	Unidade	2007/2008	2018/2019
PRODUÇÃO			
Grãos (milho, soja, trigo, arroz, feijão)	mil toneladas	139.729	179.835
Carnes (bovina, suína, de Frango)	mil ton equiv.carcaça	24.619	37.208
CONSUMO			
Grãos (milho, soja, trigo, arroz)	mil toneladas	102.300	123.642
Carnes	mil toneladas	18.010	24.205
Açúcar	mil toneladas	11.433	13.976
Etanol	bilhões litros	18	50
EXPORTAÇÃO			
Grãos (milho e soja)	mil toneladas	37.304	59.369
Carnes	mil toneladas	6.640	12.342
Açúcar	mil toneladas	21.000	32.637
Etanol	bilhões litros	3	9
Óleo de soja	mil toneladas	2.120	2.972

FONTE: MOREIRA (2010)

Adicionalmente, alguns estudos empíricos já indicam o efeito da expansão da soja e da cana-de-açúcar sobre os recursos essenciais para a alimentação local, como mostra a pesquisa qualitativa (ASSIS, 2008) em áreas expansão da última:

> "Quando dá deles [usinas] molharem as canas, o córrego aí chega quase a secar. Não dá nem pra gente dá o de beber pras nossas criações" (Entrevista com assentada rural- Assentamento Água Vermelha - Iturama/MG, 26/11/2006).

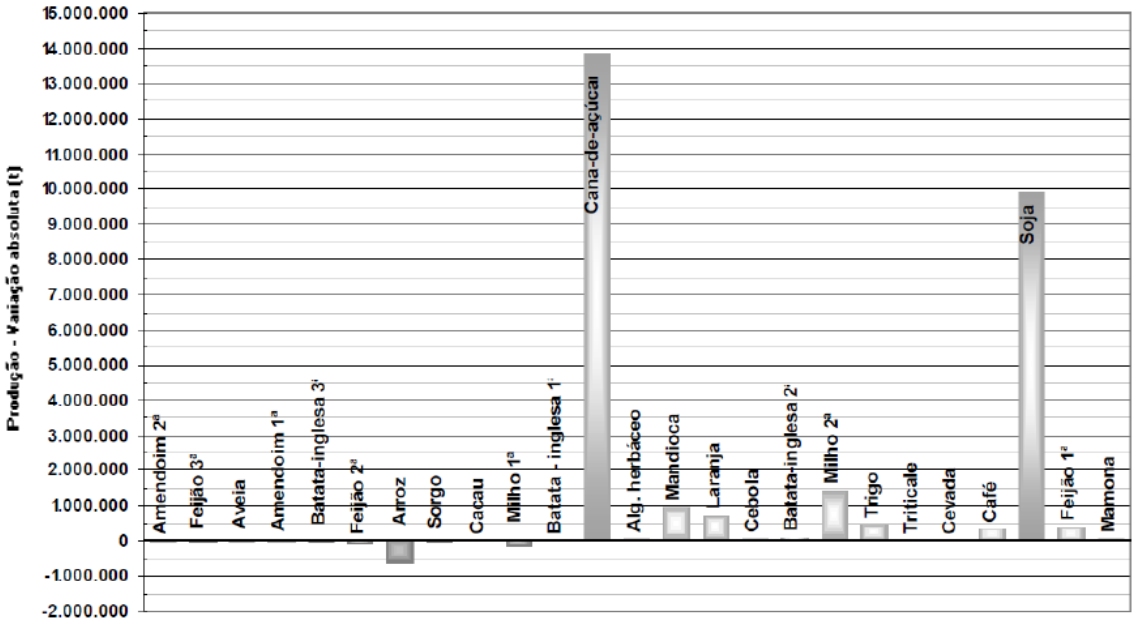
> "Tem 30 anos que eu moro aqui. Nós andávamos a pé. Fomos criados dentro daqueles córregos. Agora que a cana chegou está acabando tudo, os córregos estão secando todos. Nem peixe tem mais" (Entrevista com morador da zona rural - Itapura/SP, (29/11/2006).

Tendo a cana-de-açúcar como exemplo, Assis e Zucarelli (2007) constataram que a expansão desta cultura na região do Triangulo Mineiro (Região sudeste do Brasil) vem causando transformações significativas na área, reduzindo o perfil produtivo da região e encarecendo alguns produtos como carne e leite, que estão sendo deslocadas para a Região Amazônica.

Os dados da Figura 5 são sugestivos. Estes evidenciam um crescimento desproporcional da cana-de-açúcar e da soja, associado à expansão do agronegócio, e em especial no primeiro produto, impulsionado pela perspectiva do etanol. Tendo em

vista que estas culturas são produzidas nas bases do monocultivo, compreende-se que estes se configuram como *espaços derivados* (PEREIRA, 2010), isto é, espaços que são formados para atender demandas externas ao território. Sendo assim, a escassez de alimentos local pode vir a desencadear um aumento dos preços. Esses dados corroboram a visão de Cabral (2011) sobre o modelo econômico do país, que prioriza a produção de rações para gado, combustíveis para automóveis, e alimentação de outras nações enquanto a própria população vive na pobreza financeira e de alimentos – existindo em 2011 cerca de 16,2 milhões o número de miseráveis no Brasil.

FIGURA 5: Variação absoluta na produção no Brasil: comparação entre 2010/2009.



FONTE: CAMACHO *et al* (2011) *apud* IBGE (2010).

Em escala global, é claro o posicionamento de Eide (2008), membro da FAO: o impacto do aumento dos preços dos alimentos às populações mais pobres é enorme, adicionando pelo menos 100 milhões de pessoas à categoria de insegurança alimentar, além dos 850 milhões que já estavam nesta situação.

No entanto, há uma certa resistência em associar segurança alimentar e agrocombustíveis. Ignacy Sachs, por exemplo, crê que esta é uma discussão demagógica, uma vez que o problema da fome é, sobretudo, político, e não devido à produção de agrocombustíveis (SACHS, 2005). Além disso, a questão dos alimentos é contraposta por argumentos neoliberais, onde através do mercado esta será resolvida uma vez os agricultores que produzirem agrocombustíveis poderão ter maior poder de compra (SIMAS, 2010); a alta no preço dos de alimentos irá beneficiar os

produtores/trabalhadores rurais (GOLDEMBERG & GAURDABASSI, 2009), entre outros.

Parece haver um consenso quanto às origens sócio-políticas da fome, mas sem dúvida os novos combustíveis não vão ajudar. Compreendendo sua expansão como parte de um modelo de agricultura dominado pelo agronegócio, e por todos os fatores aqui apresentados, provavelmente irá agravar o problema nutricional da população brasileira.

Além dessas questões pontuais já comentadas ao longo do texto, as forças de mercado já forneceram exemplos de que ao atender as pressões dos diversos agentes sociais, não necessariamente produzem benefício social, sendo o exemplo da queima de colheita como um meio de regulação dos preços um caso crítico. Porto-Gonçalves (2010) resume a questão nas seguintes palavras:

"Hoje, o controle da produção de energia tanto para prover as máquinas (combustível) como os homens (alimentos) se encontram contraditoriamente na produção de etanol e do biodiesel. E o capitalismo já demonstrou que pode sobreviver acumulando à revelia da garantia das necessidades humanas de comer, beber, habitar e vestir dignamente como se pode constatar nos bilhões dólares implicados no mundo lucrativo da venda de armas e de drogas, além de um mercado lucrativo de luxo e de novidades que se retroalimenta independentemente das necessidades humanas mais básicas".

Em suma, pode-se perceber que os impactos dos agrocombustíveis usualmente tratados como sociais ou ambientais podem na verdade estar intimamente a determinados processos e transformações sociais determinantes para o bem-estar e autonomia de algumas populações, e dessa maneira, importantes para o estudo do campo da saúde como um todo.

CAPÍTULO 2: Justiça ambiental e saúde: etanol faz bem para a saúde de quem

2.1 - Introdução.

No capítulo I foi apresentado o contexto em que se apresentam os agrocombustíveis, destacando a cana-de-açúcar e seus impactos mais discutidos na literatura. O intuito de tal descrição no capítulo I foi de prover um mínimo de entendimento sobre o tema, para que então seja possível aprofundar outras questões nos capítulos posteriores.

Conforme explicado, a produção de agrocombustíveis vem crescendo estimulada por demandas nacionais e internacionais, legitimada por um apelo ambiental dentro de um movimento rumo a uma economia verde, como um combustível renovável, limpo e menos emissor de GEE – e portanto, uma solução para os desafios energético e ambiental.

O presente capítulo nasce de uma tentativa de esclarecimento de dois pontos:

1) desambiguação da ideia de ambientalismo, onde todas as vertentes ambientalistas são postas numa mesma categoria, ignorando suas diferenças (para o presente trabalho, essenciais).

2) Dar visibilidade aos diferentes atores sociais envolvidos nesse contexto, isto é, "humanizar" a discussão em torno dos agrocombustíves e de sua cadeia produtiva: quem produz? Quem lucra? Quem se beneficia? Quem se prejudica? - visando uma caracterização do tipo de ambientalismo que vem sendo incentivado.

2.2 - Os distintos ambientalismos e os agrocombustíveis

Nesse âmbito, no qual os agrocombustíveis se apresentam com um apelo ambiental é de grande valia reconhecer a heterogeneidade do que se chama de movimento ambiental. Martinez-Alier (2009) distingue três correntes do ambientalismo: o culto ao silvestre, o evangelho da eco-eficiência e o ecologismo dos pobres - hoje conhecido como ecologismo popular ou ecologia política.

O "culto ao silvestre" está relacionado a uma visão sagrada da vida natural, entendendo que a natureza possui um valor intrínseco e intangível, bem como ao direito natural de existência. Essas idéias ganharam força com a crescente destruição do

"mundo natural", representada pela rápida perda de biomas e ecossistemas de grande biodiversidade como a Mata Atlântica, onde espécies são extintas sem ao menos serem conhecidas pelo Homem. Essa corrente possui uma perspectiva preservacionista mais radical em relação ao Meio Ambiente.

O "evangelho da ecoeficiência" remete a uma busca por um uso mais adequado dos recursos naturais. Para o autor o termo "recurso" já pressupõe um olhar utilitarista da natureza, em adição as expressões "capital natural" e "serviços ambientais". Essa corrente se apresenta como uma resposta às demandas preservacionistas tentando conciliar a conservação da natureza com o crescimento econômico (o assim chamado "desenvolvimento sustentável"), através de otimização de processos ou instrumentos econômicos para uma melhor gestão dos recursos energéticos e materiais (O´CONNOR, 1993).

Essa visão vem sendo criticado por uma vasta literatura e inúmeros movimentos sociais, acusada por defender um "ambientalismo de mercado" (WHITE & DASGUPTA, 2010), que em última instância privatiza a Natureza e beneficia os mais ricos. Atualmente, essa corrente pode ser identificada com as novas práticas e políticas como o "princípio do poluidor-pagador", que vêem o mercado como um regulador adequado do uso dos recursos naturais.Ademais, essa corrente se posiciona de maneira crítica aos rumos de uma "economia verde", desacreditando na construção de um modelo de desenvolvimento sustentável através das forças de mercado e da financeirização de recursos naturais, sendo a questão dos créditos de carbono um exemplo bem conhecido (O´CONNOR & FRAME, 2008).

De certo modo, a reciclagem também faz parte desse conjunto de medidas eco-eficientes. No entanto, suas limitações são claras. Por exemplo, o filme *A história das coisas*[2] mostra como uma bateria descartada nos EUA certificada como parte de um processo de reciclagem na China, na verdade tem sua carga de seu chumbo retirada e então todo o resto da bateria é descartado no rio mais próximo. Ademais, a obtenção do o chumbo pode não ser o fator mais poluidor do processo de produção da bateria em questão, e logo, sua reciclagem pode ser apenas uma medida economicamente vantajosa e que ao fim e ao cabo realimenta o processo de produção de mais baterias. Em última análise, qualquer processo de reciclagem deve passar por uma leitura crítica em termos de seu ciclo de vida para que possa então ser classificada como ambientalmente responsável ou algo do gênero.

[2] Ver: http://www.youtube.com/watch?v=xaglF9jhZLs

Pode-se mesmo questionar os reais benefícios no aumento de eficiência de um dado recurso. Por exemplo, caso uma tecnologia aumenta a geração de energia por unidade de massa de carvão - algo desejável em termos de sustentabilidade - suas consequências últimas podem contribuir para maior consumo do mesmo devido a um aumento na viabilidade econômica. Vale lembrar que as tecnologias de otimização do uso da energia foram largamente utilizadas para a obtenção de mais energia,como Alfred Crosby conta no livro C*hildren of the Sun* (2006), sendo um exemplo interessante o caso do carvão: seu uso não era viável economicamente como combustível em larga escala até a difusão da máquina a vapor (movida à carvão)ser utilizada para bombear água para fora das minas e extrair então ainda mais carvão. E como o carvão e os combustíveis fósseis em geral carregam em si (até agora) a contradição capital-ambiente, vê-se que as tecnologias eficientes (em extração / tempo) podem ser eficientes para a otimização do capital, mas não necessariamente dos recursos naturais.

A terceira corrente, conhecida como ecologia política, nasce da crítica ecológica ao capitalismo ou da segunda contradição do capitalismo (O'CONNOR, 1988) – a contradição capital-ambiente – e emerge como um questionamento às correntes anteriores, criticando o modelo de incorporação da Natureza ao mercado e ressaltando as distintas visões e uso da natureza pelas distintas culturas. Mais do que isso, a ecologia política incorpora também a dimensão do poder envolvido nos fluxos de recursos naturais, que obedecem uma lógica centro-periferia onde populações mais vulneráveis sofrem os impactos ambientais em maior grau do que aqueles que mais consomem os recursos naturais (PORTO, 2005).

Essa linha de pensamento argumenta que o crescimento econômico segundo os moldes atuais invariavelmente resulta em destruição da Natureza, e que apesar da evolução da técnica em diversos campos do conhecimento, esta se apresenta muito mais como uma ferramenta dos atores hegemônicos que exploram os recursos naturais do que soluções que atendam as necessidades dos diversos seguimentos da sociedade (O´CONNOR & FRAME, 2008), confirmando as idéias de Georgescu-Roegen sobre os "mitos da tecnologia" (GEORGESCU-ROEGEN, 2005). Portanto, o "evangelho da ecoeficiência" geralmente se apresenta como discurso ou como legitimador para a manutenção do *status quo* dominante.

Nesse sentido, os ideais de sustentabilidade devem passar não apenas por uma reformulação nos meios de produção, mas por uma revolução social, superando a dominação econômica dos padrões de produção e consumo e reorientando o

metabolismo social para a satisfação das necessidades sociais de forma democrática (GORZ, 1994).

Vale dizer que a distinção apresentada aqui com base em Martinez-Alier (2009) é uma opção metodológica de análise, ou seja, poderia ser usada qualquer outra classificação como a de Toledo-Lopez (2010) em perspectivas dicotômicas da relação homem-natureza e perspectivas co-evolutivas ou sócio-ecológicas. Outro ponto que deve ficar claro é que essa distinção não significa que um dado indivíduo não possa apresentar características de distintas correntes ou que as correntes sejam completamente "separáveis".

Dito isso, e dada a heterogeneidade destas correntes apresentadas aqui, qual o posicionamento destes ambientalismos perante a recente expansão dos agrocombustíveis? Stewart Fast (2009) fornece uma luz sobre a questão. Este analisa os principais pontos em torno da produção de agrocombustíveis, bem como quais destes pontos são mais ressaltados por determinadas instituições (3ONG´s, 2 governamentais do Canadá, e uma acadêmica inglesa). O autor mostra a existência de discursos distintos em relação ao meio ambiente:um discurso ecológico, onde questões globais como sustentabilidade e mudanças climáticas ganham importância; um discurso da justiça ambiental, onde os impactos locais e os princípios de justiça são ressaltados;um discurso em prol do progresso e "business'; e por fim, um discurso militar em torno da segurança energética. Ainda o mesmo estudo, o discurso ecológico e da justiça ambiental são os mais preponderantes, e suas peculiaridades são apresentadas no quadro 1 a seguir.

QUADRO 1: Características do discurso ecológico e do discurso da justiça ambiental.

Discurso ecológico	Discurso da justiça ambiental
foco na proteção de biossistemas	Foco na proteção aos riscos ambientais por parte dos grupos marginalizados
Pequena distinção entre as posições sócio-econômicas na sociedade	Consideração sobre as distintas posições sócio-econômicas na sociedade
Dominância da classe média branca	Ativismo por parte de grupos minoritários e de baixa renda
Engajamento em instituições estatais e *experts*	Descrédito em instituições estatais, confronto com opiniões de *experts*
Natureza possui valor intrínseco	Uso da Natureza como um recurso produz injustiças distributivas
Proteção ambiental em detrimento do crescimento econômico	Proteção ambiental em detrimento do crescimento econômico, considerando acesso e qualidade das condições de trabalho
Predominância de preocupações em questões ambientais abstratas e globais	Predominância de preocupações em questões ambientais locais e de seus problemas de saúde

FONTE: Adaptado de Fast (2009).

Fica patente que ecologia política pertence ao que foi delimitado como discurso da justiça ambiental, onde os impactos ambientais e à saúde das populações locais são centrais; por outro lado o evangelho da eco-eficência e em parte o culto ao silvestre se associam ao discurso ecológico, defendendo causas ambientais globais. O que se pode entender, é que esses discursos entram em conflito sobre o papel dos agrocombustíveis para o meio ambiente. Por exemplo, a organização não-governamental NDC apóia os agrocombustíveis ao passo que a Biofuelwatch se opõe: daí supõe-se que, para a primeira, a contribuição positiva (como emissões de carbono) supera a contribuição negativa (contaminação por agrotóxicos dos corpos hídricos e de suas populações adjacentes). Logo, é importante perceber que associar os agrocombustíveis com ambientalismo é ignorar a heterogeneidade interna dessa bandeira. Sob essa ótica, fica evidente que a determinação sobre quais impactos ou contribuições são mais legítimos, justos ou aceitáveis, é sobretudo uma questão subjetiva.

2.3 - Os ambientalismos e os impactos ambientais

Sabendo que existem distintos discursos ou posicionamentos sobre a relevância de determinados impactos da produção de agrocombustíveis à Natureza e a determinadas populações, como estes são abordados pelas avaliações de impacto ambiental?

Em primeiro lugar, é importante analisar o conceito de impacto ambiental conforme a legislação ambiental, 1º da Resolução CONAMA 01/86. (BRASIL, 1986):
" [impacto ambiental é] *qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:*

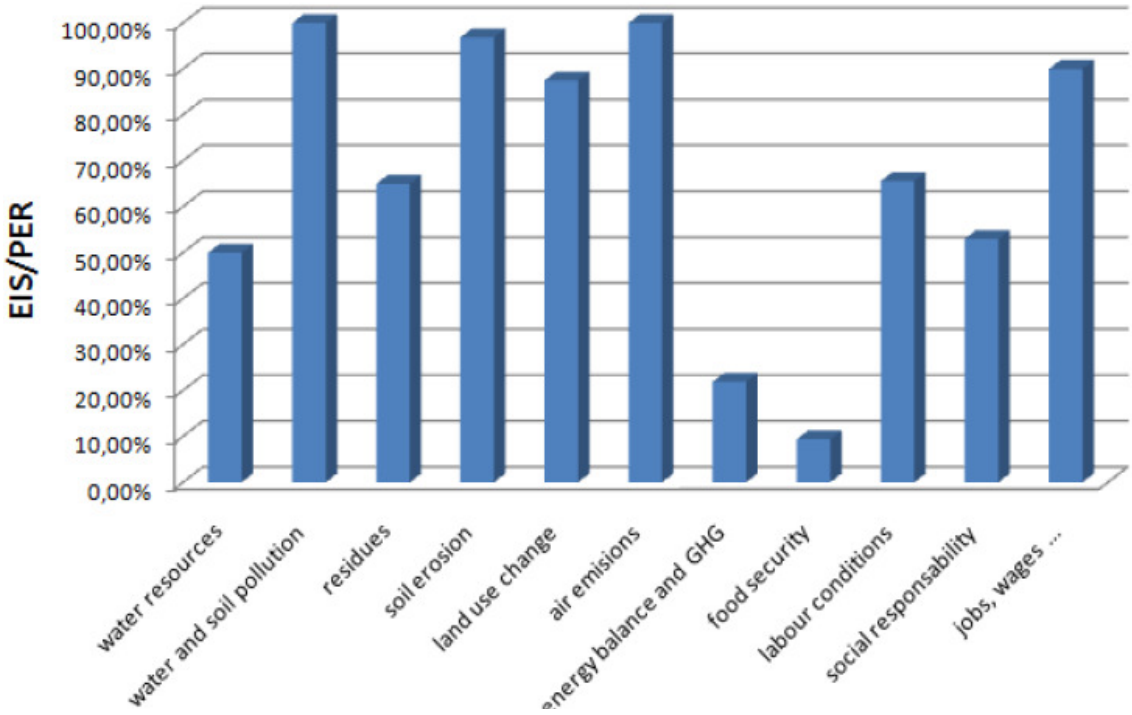
I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
II - as atividades sociais e econômicas;
III - a biota;
IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
V - a qualidade dos recursos ambientais".

Deve-se lembrar também que os estudos de impacto ambiental (EIA) devem seguir princípios democráticos, onde a tomada de decisão sobre um dado empreendimento depende de audiências públicas, com a presença dos diversos atores sociais envolvidos e impactados.

Casteli (2011), com o objetivo de compreender a efetividade da avaliação de impactos ambientais no cultivo de cana-de-açúcar para a produção de etanol, analisou 32 EIA´s deste tipo de empreendimento no estado de São Paulo, Brasil[3]. Este estudo reconheceu que alguns tópicos são mais ressaltados nas avaliações do que outros, destacando que os impactos sócio-econômicos tendem a ser menos abordados do que os ambientais (FIGURA6).

[3] Deve-se ter em vista que a exigência de um estudo de impacto ambiental é condicionada pelo porte do empreendimento, não sendo necessário para pequenas escalas.

FIGURA6: Principais impactos ambientais, sociais e econômicos encontrados nos estudos de Impacto ambiental para 32 empreendimentos do setor sucroenergético no estado de São Paulo.



Consideration of issues	Percent of EIS and PER
Universally considered	100
Extensively considered	70-99
Partially considered	26-69
Very limited consideration	1-25
Not considered	0

FONTE: Casteli (2011)

Legenda: *Water resources*: recursos hídricos; *Water and soil pollution*: poluição hídrica e edáfica; Residues: resíduos; Soilerosion: erosão do solo; Land use change: mudança no uso do solo; *Air emissions*: emissões aéreas; *Energy balance and GHG*: balanço energético e emissão de gases de efeito estufa; *Foodsecurity*: segurança alimentar; *Labour conditions*: condições de trabalho; *Jobs, Wages*: emprego e salários.

Segundo o princípio democrático dos EIA´s, a frequência com que os impactos são abordados pelos EIA´s deveriam refletir as preocupações da sociedade como um todo – é claro, levando em consideração que existe uma variedade de metodologias para a formulação dos estudos. Porém, um ponto interessante nessa figura é que há uma clara predominância dos impactos ambientais sobre os sociais, exceção feita ao tópico empregos/salários (um característico impacto positivo).

A questão que mais chama a atenção diz respeito aos dois impactos menos abordados (dentre aqueles que foram abordados): emissões de GEE e segurança alimentar (devido à competição por terras com os alimentos ou sua conversão direta, como no caso do milho e da soja).

Ridley e colaboradores (2012) fizeram uma análise envolvendo mais de 1600 artigos em nível internacional, publicados entre 2000 e 2009, buscando saber quais são os temas mais abordados na literatura científica em torno da produção de biocombustíveis. Dentre os impactos sociais e ambientais, o tópico emissão de gases de

efeito estufa é o mais abordado (35%), seguido de recursos hídricos, mudança no uso do solo, segurança alimentar (23%), recursos edáficos, qualidade do ar, biodiversidade a saúde humana (2%).

Logo, o impacto de maior relevância na literatura científica específica (emissões de GEE) (RIDLEY *et al.*, 2012) é o segundo menos abordado pelos EIA´s, o que é inesperado dado que este seria justamente o principal impacto positivo deste empreendimento que justificaria os incentivos políticos para a produção de biocombusíveis como mitigação das mudanças climáticas. No entanto, essa divergência pode ser explicada em partes pela não exigência da avaliação de emissão de GEE para os EIA´s.

Além disso, a questão da segurança alimentar (quarto mais abordado na literatura) ficou em último lugar em freqüência nos EIA´s. Vale ressaltar que desde a crise dos alimentos em 2008 a questão da segurança alimentar é um tema chave para a produção de agrocombustíveis, sendo o maior alvo das críticas em geral (SCHAFFEL, 2010), e chamado por Jean Ziegler, membro da Organização das Nações Unidas para alimentação e agricultura (FAO) de crime contra a humanidade (*Crime against humanity*) (FAST, 2009). Uma das explicações possíveis para essa contradição reside no fato do debate agrocombustíveis x produção de alimentos ser apontado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) como irrelevante, uma vez que há grande disponibilidade terras e por isso não haveria competição ente as culturas (MAPA, 2005), seguido também de artigos/autores relacionados ao tema (GOLDEMBERG, 2008; SACHS, 2005;2010). Porém, como será abordado no próximo capítulo, esse debate não parece ser fora de questão uma vez que a substituição de culturas alimentares pelas *cash crops* (cana-de-açúcar, soja, etc.) parece estar ocorrendo significativamente em várias áreas específicas, e mesmo que não represente um problema ao novel nacional (pelo menos ainda), pode ser um problema em menores escalas. De fato, desarranjos estruturais locais podem resultar em uma produção social da fome e do desemprego (CABRAL, 2011), como é assinalado em alguns casos de insegurança alimentar em comunidades indígenas atingidas pela expansão do agronegócio[4].

[4] Ver Mapa de conflitos envolvendo Injustiça ambiental e saúde no Brasil. Link: http://www.conflitoambiental.icict.fiocruz.br/

Outro ponto que merece destaque é que os impactos à saúde e qualidade de vida não são associados aos impactos ambientais. Em outras palavras, o impacto nos recursos hídricos não é exclusivamente ambiental, mas também afeta aqueles que dependem e utilizam esses recursos, sendo também uma questão de saúde (preconizada pelo próprio conceito de impacto ambiental) (PORTO & PACHECO, 2009).

Ora, o estudo de impacto ambiental é uma ferramenta para ajudar no processo decisório, negociação entre os atores sociais, prever, reduzir, mitigar ou compensar determinados impactos (SANCHEZ, 2008). Portanto, se as emissões de GEE e a segurança alimentar são questões pouco abordadas nestes estudos, ou os distintos atores sociais não vêem relevância nestes tópicos ou os EIA´s não vêm sendo conduzidos adequadamente. Poder-se-ia ser argumentado que a escala global dos impactos(emissão de GEE) não diz respeito à escala dos EIA. Porém, se isso for aceito, o papel da escala local (produção de etanol) como mitigador de problemas ambientais globais (mudanças climáticas) seria igualmente questionável.

À luz do que já foi exposto, pode-se inferir que os impactos ressaltados pelo discurso ecológico, representados sobretudo pelo evangelho da eco-eficiência e por um "ambientalismo de mercado" (WHITE & DASGUPTA, 2010), são mais destacados do que os impactos sociais locais – sugerindo então uma certa subordinação a uma determinada corrente pró-agrocombustíveis. Além disso, significa uma clara inclinação a uma ideologia de mercado, e que já demonstrou que, se por um lado pode racionalizar o uso de recursos naturais, por outro pode reproduzir situações de injustiça social (O´CONNOR, 1994).

2.4 - Agrocombustíveis, justiça ambiental e saúde

Nesse momento é necessário perguntar: esses impactos considerados de maior relevância nos EIA´s, são relevantes pra quem? Obviamente, os sujeitos quê sofrem os impactos diretamente tenderiam a dar maior importância a estes. Logo, esses dados sugerem que em princípio o processo de elaboração das EIA´s não é de todo democrático, pois se fosse, consideraria as demais demandas sociais, incluindo as críticas do discurso da justiça ambiental identificado por Fast (2009). Aliás, as controvérsias das emissões de GEE e a questão da segurança alimentar são os pontos mais contundentes da crítica aos agrocombustíveis, apesar de serem considerados apenas em uma reduzida fração destes EIA´s.

Além da negligência dos problemas locais da produção de cana-de-açúcar mostrados nos EIA´s, o caráter anti-democrático pode ser evidenciado pelos conflitos ambientais que vêm se estabelecendo por essa cultura em determinadas áreas do Brasil. Os conflitos ambientais no campo podem emergir por múltiplas vias: quando um dado lote de terra utilizado historicamente por comunidades locais passa a ser alvo do poder público ou privado; ou o descarte de resíduos afeta a qualidade de vida das populações locais, por exemplo.

Para se ter uma ideia desse fenômeno, no estado do Mato Grosso do Sul – estado de grande expansão sucroenergética – os conflitos de terra cresceram 87,5% entre o período 2003-2005 saltando de 16 para 30 enfrentamentos, e o número de ocupações em imóveis rurais teve um crescimento de 100% passando de 8 ocupações em 2003 para 16 em 2005 (CPT, 2006 *apud* ASSIS 2008). Além disso, durante o ano de 2004 foram realizadas 24 ocupações, sendo que 15 dessas foram empreendidas em municípios onde são projetados novos plantios canavieiros (ASSIS, 2008).

Observando os depoimentos abaixo a partir de trabalho de campo e entrevistas realizadas por ASSIS (2008) e ASSIS e ZUCARELLI (2010), pode-se ter uma ideia de como os impactos ambientais e à saúde podem deteriorar a vida das populações locais:

Intoxicação de populações locais...

"Avião que passa jogando veneno contamina tudo, a água, o milho e outros cultivos aí. Hoje em dia tem muita gente morrendo de câncer. Antigamente, o povo todo da roça vivia mais de 90 anos. [...] Nossas nascentes tão sumindo e os peixes morrendo por causa desses venenos que jogam na cana e escorre pros córregos (Entrevista com B. pequeno produtor rural – Uberaba/MG, 26/11/2006)."

Impactos nos recursos hídricos...

"Quando dá deles [usinas] molhar as canas, o córrego aí chega quase a secar. Não dá nem pra gente dá o de beber pras criações (Entrevista com assentada rural – Assentamento Água Vermelha - Iturama/MG, 26/11/2006)."

"Tem 30 anos que eu moro aqui. Nós andávamos a pé. Fomos criados dentro daqueles córregos. Agora que a cana tá acabando tudo, os córregos tão secando tudo. Nem peixe tem mais (Entrevista com morador da zona rural – Itapura/SP, 29/11/2006)."

Impacto direto nas culturas alimentares...

"Quando o pessoal da usina aplica o veneno para acabar com o mato que dá no meio da cana, isso se espalha e acaba com o nosso pasto todo, que já é bem pouco. Aí na hora de tirar o leite é só prejuízo. Tem também os besourinhos que vem de lá das plantações e atacam nossas hortas e árvores de fruta, antes a gente não usava nem um tipo de veneno, agora se não atacar forte no combate não vira uma planta sequer (Entrevista com assentado rural – Iturama/MG, 28/11/2006).

"Antigamente não precisava nem dá combate nas nossas lavouras, agora não temcombate que dá jeito nessas pragas da cana. É besourinho verde, besouro vaquinha, lagarta. Comem nossas hortas todas (Entrevista com assentada rural - Iturama/MG,26/11/2006)."

Impactos na produção de alimentos e no solo...

"Essa chegada da cana é comprometedora. Tão querendo acabar com tudo. Depois dachegada dessas usinas o círculo da cana vem se fechando ao redor do assentamentoe isso compromete o nosso futuro. É assustador, nós aqui estamos ameaçados [...] Daqui uns tempos você vai andar aqui na região de 100 a 200 quilômetros sem vê nem um pé de feijão, milho ou mandioca. O que vai acontecer é a degradação da terrae depois que as usinas sugarem tudo, aí a terra pode ser comprada pra reformaagrária. Esse assentamento aqui mesmo já foi terra de cana nos tempos passados. Foi com muito suor que nós conseguimos fazer esse pedaço de chão voltar a produzir (Entrevista com assentado rural – Nova Alvorada do Sul/MS, 04/12/2006)."

Impactos na qualidade do ar...

"A usina queima a cana ou no começo da noite ou quase amanhecendo, lá pelas cinco horas. Vem muita sujeira com a queima da cana. Eles queimam em círculo, aí os bichos ficam lá no meio. Morrem todos os coitadinhos. Antes tinha capivara, daí deu de aparecer muitas mortas, queimadas. Agora você não vê mais nenhuma. Arara vermelha você não vê mais. Você vê, de vez em quando, umas azuis, mas está tudo sumindo (Entrevista com assentada rural/ Assentamento Água Vermelha - Iturama/MG, 26/11/2006)."

Impactos na fauna e flora local...

"Aqui você tem reserva legal que está mergulhada no meio do canavial. Aí cada queimada que acontece vai um pedaço da área que devia ser protegida. Você não vê um passarinho nessas áreas de cana é um espaço intocável que envenena (Entrevista com representante do Sindicato dos Trabalhadores Rurais – Rio Brilhante/MS, 01/12/2006)."

Portanto, vê-se que os impactos avaliados pelos EIA´s não consideram os efeitos à saúde e qualidade de vida, reproduzindo uma visão dicotômica da relação Homem-Natureza onde os recursos não são associados ao uso das populações locais. Em última

análise, uma clara hegemonia do discurso ecológico sobre o discurso da justiça ambiental.

Apesar desses problemas, o discurso pró-etanol possui uma vertente direcionada para a saúde, representada por dois argumentos principais: um seria a menor emissão de gases de efeito estufa, se comparado à gasolina ou ao etanol de outras fontes como o milho, mitigando as chamadas mudanças climáticas; e o segundo seria que as misturas de etanol nos motores liberam menos poluentes, entre eles o benzeno, prejudicial à saúde humana. No documento *etanol verde*, publicado pela União dos industriais da cana-de-açúcar (ÚNICA), há um capítulo nomeado de "Uma questão de saúde", onde essas questões são apresentadas.

De um lado, é inegável que os carros movidos à álcool geram uma redução nos níveis de monóxido de carbono, gás de efeito estufa, e de substâncias tóxicas presentes na gasolina, como o benzeno. Porém, em 2009, ratificando estudos anteriores feitos em São Paulo, o Ministério do Meio Ambiente revelou que, numa lista de 250 automóveis vendidos no Brasil, 50% dos dez com piores desempenhos para a poluição do ar são movidos à álcool, enquanto apenas dois têm o etanol como combustível dentre os dez menos poluentes[5].

A principal razão desse resultado, além dos investimentos na redução de poluentes dos carros a gasolina, decorre do fato que os carros movidos a álcool lançam no ar outros poluentes tão perigosos quanto o dióxido de carbono, como hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio (NOx), também responsáveis pela produção do Ozônio (O3) na baixa atmosfera. Teixeira e colaboradores (2008), em estudo das emissões de fontes móveis na região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, apontaram concentrações médias de emissões de CO e HC de veículos movidos a álcool acima do limite permitido pela Legislação Nacional, além de médias de NOx e MP (materiais particulados) acima dos carros movidos a gasolina.Portanto, a ideia de que a poluição atmosférica produzida pelos carros a álcool seria menor não possui evidências nos estudos recentes, principalmente se levarmos em consideração os impactos nos centros e populações urbanos que possui maior circulação de veículos.

Quanto à emissão de GEE, existem controvérsias em relação à verdadeira contribuição dos agrocombustíveis. Entre os primeiros estudos apresentados sobre o impacto da produção global de agrocombustíveis sobre o uso da terra e as emissões de carbono para a atmosfera, está o de Searchinger e colaboradores (2008). Segundo o

[5] Ver http://www.oeco.com.br/reportagens-especiais/22466-o-outro-lado-do-etanol. (acessado em 07/03/2013).

mesmo estudo, analisando diversas culturas utilizadas paraos agrocombustíveis, concluíram que a produção do etanol da cana no Brasil, a partir da conversão de áreas de Cerrado, requer ao menos 17 anos de produção para a recuperação do carbono liberado à atmosfera. Quanto à produção de biodiesel a partir da soja, a conversão da floresta amazônica levaria 319 anos para a recuperação do débito de carbono.

Ainda mais relevante, Crutzen e colaboradores (2008) concluem que a resultante da contribuição dos agrocombustíveis para a mitigação ou redução do efeito estufa pode mesmo ser negativa devido à emissão de dióxido de nitrogênio (N2O), gás que tem um maior potencial estufa que o dióxido de carbono e o metano.

Adicione-se ainda que os estudos que indicam menores emissões de GEE por parte dos agrocombustíveis desconsideram outras fontes de emissão como as mudanças no uso do solo (como o desflorestamento), erosão do solo e perda de sua capacidade de armazenamento de carbono (FARREL, 2006 *apud* ASSIS 2008). Em último caso, são inúmeros os impactos ambientais da agricultura moderna, e independentemente da emissão de GEE, provavelmente sua contribuição para um benefício ambiental é negativa.

Portanto, o mais interessante é observar como esses impactos se distribuem entre os diferentes grupos sociais. Os impactos ambientais e à saúde - positivos, negativos e controversos - mais documentados da produção de cana-de-açúcar, bem como seus principais prejudicados e beneficiados, estão sintetizados no quadro 2 abaixo:

QUADRO 2: Impactos ambientais e à saúde - negativos e positivos/controversos - da produção de cana-de-açúcar, bem como seus principais prejudicados e beneficiados.

Impactos		**Beneficiados**	**Prejudicados**
Negativo	**Efeito das Queimadas**		**Populações locais/ tradicionais e trabalhadores**
Negativo	**Condições de trabalho degradantes**		**Trabalhadores**
Negativo	**Segurança alimentar**		**Populações locais/ tradicionais e trabalhadores**
Negativo	**Degradação ambiental pela expansão dos monocultivos**		**Populações locais/tradicionais e gerações futuras**
Negativo	**Degradação e consumo de recursos hídricos**		**Brasil - ênfase: populações locais e gerações futuras**
Negativo	**Poluição do ar**		**Brasil - ênfase: populações locais**
Negativo	**Poluição e erosão do solo**		**Brasil - ênfase: populações locais e gerações futuras**
Negativo	**Perda de ecossistemas naturais**		**Brasil - ênfase: populações locais e gerações futuras**
Positivo/Controverso	**Melhoria na qualidade do ar**	**Residentes de áreas urbanas**	
Positivo/Controverso	**Redução do Efeito Estufa**	**Sociedade global e gerações futuras**	

FONTE: elaboração própria.

Um primeiro ponto a ser notado é a distribuição desigual entre os benefícios e prejuízos da produção de cana-de-açúcar, sendo os primeiros concedidos às populações não-locais e globais, ao passo que os últimos tendem a se concentrar nas áreas de produção e nos trabalhadores envolvidos.

Através de uma análise mais cuidadosa dos impactos positivos e negativos, é possível perceber a variação na concentração dos parâmetros de acordo com a escala de

impacto. Em outras palavras, os benefícios são mais diluídos entre os beneficiados que vivem e utilizam o etanol em territórios afastados dos locais de produção, ao passo que os prejuízos são mais concentrados entre os prejudicados que vivem e trabalham nos territórios da produção.

Logo, a primeira questão que emerge concerne à legitimidade em termos de sustentabilidade, uma vez que esse processo determina quais grupos sociais específicos são afetados em nome de um suposto bem comum. Curiosamente, o mesmo padrão de distribuição se repete em relação aos impactos ambientais melhor documentados e seus respectivos beneficiados e prejudicados.

A distribuição dos impactos mostrada na tabela anterior ilustra claramente um conflito entre o global e o local, decorrente de uma relação assimétrica de poder entre os atores sociais e por intermédio de uma economia cada vez menos regulamentada que favorece os centros de poder que mais influenciam e se beneficiam do comércio internacional, o qual, dentro do contexto da globalização crescente, tende a favorecer os grupos hegemônicos que habitam territórios distantes dos principais impactos negativos; nesse sentido, a carga sobre o meio ambiente e a saúde por parte da expansão da cana-de-açúcar é distribuída de forma desigual, desfavorecendo os grupos sociais mais vulneráveis.

Além disso, apesar dos impactos locais serem mais concentrados e visíveis, estes foram pouco considerados nos EIA´s (CASTELI, 2011), o que sugere que esta ferramenta está subordinada a uma lógica de apropriação e uso da Natureza que não leva em conta os direitos humanos das comunidades locais.

Adicionalmente, a Pesquisa de Orçamento Familiar do IBGE (POF) indica que o gasto com combustíveis líquidos está relacionado predominantemente aos estratos sócio-econômicos mais elevados, caracterizando os mesmos como um “bem de luxo” (HOFFMAN, 2006) (TABELA 5). Uma vez que a produção de cana-de-açúcar vem substituindo culturas alimentares e consequentemente pode gerar um aumento de preços, evidencia-se que os estratos sócio-econômicos inferiores - os quais destinam grande parte dos seus recursos à alimentação - podem estar sendo mais gravemente afetados em termos de segurança alimentar. Logo, a imagem do etanol como um combustível para a soberania energética brasileira se configura como uma mercadoria para os estratos sócio-econômicos mais elevados em detrimento das populações mais pobres.

TABELA5: Despesas mensais *per capita* e com combustíveis para veículos próprios por estrato de renda familiar *per capita*, no Brasil, em 2002-2003.

Estrato de renda familiar *per capita* (R$)[1]	Pessoas		Despesa mensal *per capita* (R$)[1]				Famílias	
	Nº (mil)	%	Alimen-tação[2]	Transporte	Gasolina e álcool[3]	Consumo[4]	Nº (mil)	% com automóvel
0 a 100	33.476	19,0	37,9	9,2	1,1	99,8	6.495	4,6
Mais de 100 a 200	39.377	22,4	54,1	18,8	2,6	173,0	9.419	10,5
Mais de 200 a 400	45.038	25,6	75,7	40,4	8,1	290,6	13.015	21,5
Mais de 400 a 600	20.526	11,7	96,4	77,5	17,1	448,0	6.520	36,1
Mais de 600 a 800	11.286	6,4	115,7	116,1	28,5	596,3	3.679	49,6
Mais de 800 a 1000	6.584	3,7	123,3	145,7	32,3	706,1	2.215	53,9
Mais de 1000 a 1500	8.584	4,9	148,0	215,9	49,3	941,2	2.919	65,7
Mais de 1500 a 2500	6.469	3,7	193,0	303,4	73,0	1.329,0	2.307	72,1
Mais de 2500 a 4000	2.652	1,5	251,8	446,4	93,0	1.915,3	1.088	77,4
Mais de 4000	1.854	1,1	359,2	747,6	156,3	2.989,0	877	79,0
Total	175.846	100,0	83,9	74,6	16,0	404,4	48.535	30,0

Fonte: HOFFMAN (2006).

Vale destacar também que a produção de agrocombustiveis se insere numa ideologia cada vez mais difundida de “salve o planeta”, faça sua parte”, “a humanidade destrói o planeta”, “estamos todos no mesmo barco”, etc., como se os problemas ambientais fossem responsabilidade de todos de maneira equitativa. Pádua (2000) mostra que há uma enorme heterogeneidade no consumo de recursos naturais: cerca de 20% da população mundial consome 80% da energia e dos recursos do planeta, além de produzir 80% da poluição total. Conforme argumentado até aqui, esse parece ser o caso dos agrocombustiveis no Brasil, e possivelmente, em outros países periféricos. Logo, ao invés de “humanidade”, percebe-se que são alguns homens que estão por trás dos principais problemas, e mais precisamente, alguns homens que possuem uma particular visão e relação com a natureza (racionalidade e produção capitalista). Os agrocombustíveis são produzidos sob uma lógica mercadológica, onde as contradições capital-trabalho e capital-ambiente se fazem cada vez mais presentes.

Este aspecto é central para a definição de uma injustiça ambiental, que na declaração de princípios da Rede Brasileira de Justiça Ambiental foidefinido como “o mecanismo pelo qual sociedades desiguais, do ponto de vista econômico e social, destinam a maior carga dos danos ambientais do desenvolvimento às populações de baixa renda, aos grupos sociais discriminados, aos povos étnicos tradicionais, aos

bairros operários, às populações marginalizadas e vulneráveis" (PORTO & PACHECO, 2009).

Portanto, é necessário chamar a atenção para essa apropriação do discurso ecológico por determinados ambientalismos, em que determinados grupos que historicamente vêem a Natureza como um empecilho, agora se dizem amigáveis ecologicamente.

O segundo ponto central é a subordinação dos EIA´s a esta visão, que certa maneira, já indica um processo não democrático de avaliação dos impactos. Esse processo não democrático é em grande parte reflexo de uma assimetria de poder, que oculta também a assimetria na distribuição dos impactos, configurando um sistema em que os impactos menos abordados são aqueles vivenciados por aqueles impactados mais diretamente, e que se localizam no território, que não por acaso, não é o centro político e tomador de decisões.

Em suma, o esforço empreendido aqui foi de mostrar algumas relações entre a justiça ambiental/ecologia política e o campo da saúde coletiva. É preciso compreender que a produção de agrocombustíveis a e consequente dinâmica saúde-produção-doença vem transformando espaços e territórios, gerando uma série de impactos ambientais, sociais e à saúde. Ademais, deve-se ter em vista que muitos dos impactos ambientais, ao contrário do que se aponta nos EIA's, não são simplesmente ambientais, mas alteram ou impactam à saúde e os modos de vida das populações locais. Ademais, é necessário entender o caráter injusto desse processo, uma vez que os impactos gerados atingem diferenciadamente diferentes populações, o que traz a discussão do campo da saúde para o campo social e político, sobretudo quando a produção de agrocombustíveis é vista e incentivada como política pública.

Dessa maneira, dentre os impactos discutidos no presente capítulo, será discutida a questão da segurança alimentar, tanto por ser um impacto peculiar dos agrocombustíveis, como por ter uma amplitude que extravaza o local, podendo afetar a população brasileira (mais pobre) como um todo.

CAPÍTULO 3: Impactos da expansão da cana-de-açúcar à produção de alimentos em Goiás

3.1 –O debate agrocombustíveis *versus* segurança alimentar no Brasil

Em 2008, além da crise financeira que atingiu com maior ou menor intensidade a todos os países, o mundo assistiu também à crise dos alimentos, que de certo modo foi sombreada pela importância da primeira. No entanto, desde então a alta dos preços dos alimentos e o fim da comida barata - característica do período pós-guerras, possibilitada pelas técnicas da Revolução Verde - vem gerando um debate em torno do sistema agro-alimentar mundial (MOORE, 2011).

Em primeiro lugar, não apenas a produção de alimentos não está acompanhando o aumento da demanda mundial, como os custos de produção estão em franca ascensão por várias razões. Para se ter uma ideia da crescente dependência da produção de alimentos mundial ao pacote tecnológico da Revolução Verde, os preços internacionais médios dos fertilizantes fosfatados subiram de U$ 250 por tonelada, em 2007, para U$ 1.230 em julho de 2008; os adubos à base de potássio aumentaram de U$ 172 para U$ 500 no mesmo período;a tonelada de adubo nitrogenado foi de U$ 277 para U$ 450. Dada a acelerada exaustão das reservas destes minérios em todo o mundo, o prospecto para o sistema agro-alimentar mundial não são positivos. (VON DER WEID, 2008).

Todavia, não é apenas o fim da comida barata que vem sendo alvo de críticas, mas a lógica capitalista e mercantil associada ao modelo de agricultura dominante, onde os movimentos em defesa da soberania alimentar, o *slow food* e entre outros ganham força internacionalmente (McMICHAEL, 2012; ROSSET, 2008).

No debate sobre as causas da crise dos alimentos, aponta-se principalmente para a alta dos preços dos insumos (como foi explicitado anteriormente), principalmente o petróleo (devido ao modelo de agricultura "petro-dependente" das *commodities* agrícolas), o aumento no consumo de carnes (que com a produção intensiva requer alto consumo de grãos como a soja e o milho), a financeirização/especulação dos alimentos, a urbanização crescente e o recente projeto agrocombustíveis (McMICHAEL, 2012; McMICHAEL, 2009) – sendo o último fatoro foco do presente capítulo.

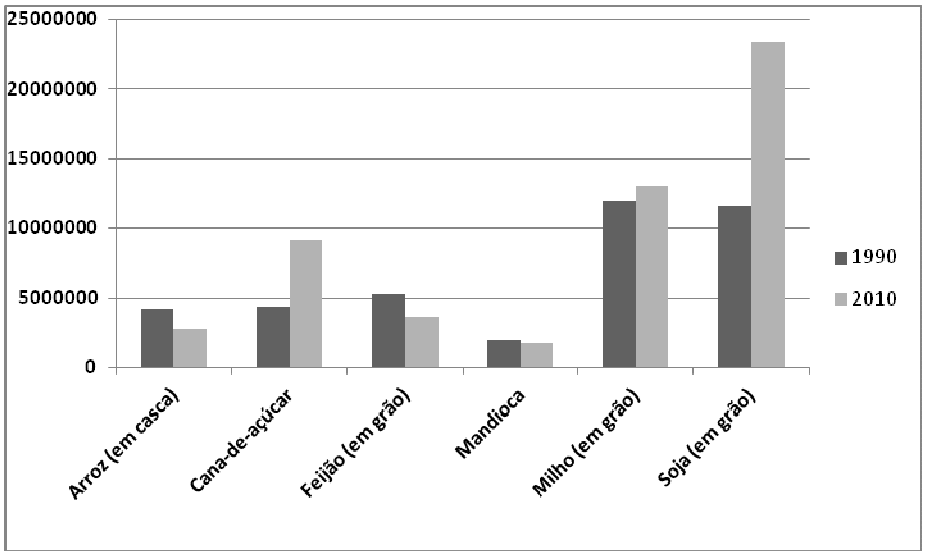
Os agrocombustíveis podem influenciar na produção de alimentos principalmente através de dois modos: substituição de áreas agricultáveis e conversão

direta de alimentos em agrocombustíveis. Apesar de não ser apontado como o fator principal para a crise dos alimentos de 2008, é largamente aceito que esses os agrocombustíveis tenham tido um papel significativo.

Como um primeiro indicador desse processo, amplamente explorado na literatura, diz respeito ao caso da *tortilla* do México. Com a abertura dos mercados mexicanos e estado-unidenses, a superprodução de milho do segundo passou a compor a maior parte do mercado mexicano, devido à maior competividade dos preços. Uma vez que o mercado se tornou favorável à conversão de milho em etanol, o abastecimento do mercado mexicano ficou prejudicado o que culminou em um drástico aumento nos preços, gerando profundas consequências sociais. O caso ilustrado é apenas um exemplo de como os agrocombustíveis podem de fato influenciar na disponibilidade de alimentos, sendo portanto uma questão a se considerar em termos de segurança alimentar.

No Brasil, a importância dessa discussão é descartada por alguns, argumentando-se que há grande disponibilidade de terras agricultáveis, e logo, a competição seria um problema exagerado ou que não se encaixa ao território brasileiro. Com efeito, o debate agrocombustíveis x alimentos ainda é incipiente na academia, apesar de alguns trabalhos já chamarem a atenção para um possível problema ao médio ou longo prazo no abastecimento nacional (MOREIRA, 2010). Segunda a autora citada, apesar da perda de áreas cultivadas de arroz e feijão (FIGURA 7), de um modo geral a produção total vem sendo compensada pelos ganhos de produtividade, o que evitou um problema de abastecimento.

FIGURA 7: Área plantada (ha) de culturas selecionadas, nos anos 1990 e 2010.



Fonte: Elaboração do autor; Dados: PAM, IBGE (2012)

Para se ter uma ideia da magnitude do fenômeno, uma pesquisa avaliou a variação das áreas de culturas nos municípios brasileiros em que a expansão da cana, entre 1990 e 2006, foi superior a 500 hectares. Constatou-se que houve uma redução de 261 mil hectares na área cultivada com feijão e de 340 mil hectares na área cultivada com arroz. Estas áreas poderiam ter produzido 400 mil toneladas de feijão (12% da produção nacional) e um milhão de toneladas de arroz (9% da produção nacional). Nos mesmos municípios, reduziu-se em 460 milhões de litros a produção de leite e em 4,5 milhões de cabeças o rebanho de gado bovino (VON DER WEID, 2008).

Uma série de estudos recentes vem apontando para uma relação entre entrada de cana-de-açúcar em municípios ou microrregiões e substituição de áreas de produção de alimentos ou impactos nos arranjos produtivos de maneira geral, não só em áreas consolidadas pela cana como a Flórida paulista (SP), mas principalmente em áreas de recente expansão como a região do Triângulo Mineiro/Alto Parnaíba (MG) (FREITAS & JUNIOR, 2012); Nas mesorregiões Leste e Sudoeste do Matogrosso do Sul (DOMINGUES & THOMAS Jr., 2011); e mesmo no Acre (FARIAS, 2010), ao mesmo tempo em que se diz que a Amazônia está fora do "alvo" da cana.

Portanto, em relação ao debate agrocombustíveis x alimentos, alguns estudos apontam para efeitos em escalas locais, o que chama a atenção para um possível mascaramento do efeito dos agrocombustíveis em termos de segurança alimentar por parte de abordagens em escala nacional. Nesse sentido, seguindo a linha de pensamento da presente dissertação, os problemas de insegurança alimentar não são propriamente um problema nacional, podendo mesmo ser gerado em menores escalas em razão de novos (des)arranjos produtivos, podendo gerar graves consequências para essas populações locais.

Com efeito, a questão agrocombustíveis x alimentos é uma das pautas do CONSEA, sendo tema do relatório *Modelo agroalimentar e a produção dos agrocombustíveis: questões e impactos na Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional* (2008). Neste texto, o CONSEA estabelece algumas recomendações, deixando em evidencia a importância da agricultura familiar e camponesa, da aproximação entre produção e consumo, da produção e da cultura local, etc., além da crítica ao modelo monocultor industrial característico a sojicultora e à cana-de-açúcar.

De fato, ao olhar as diretrizes do Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011 (MAPA, 2006), lançado pelo MAPA, percebe-se que há uma preocupação com os pequenos agricultores, agricultores familiares e assentamentos de reforma agrária, bem

como a produção local e possíveis impactos sobre a produção de alimentos, como pode ser identificado nas diretrizes abaixo retirados diretamente do texto:

Agroenergia e produção de alimentos: a expansão da agroenergia não afetará a produção de alimentos para o consumo interno, principalmente da cesta básica. Pelo contrário, co-produtos do biodiesel, como torta de soja e de girassol, tendem acomplementar a oferta de produtos para a alimentação humana e a animal.

Autonomia energética comunitária: a idéia é propiciar às comunidades isoladas, aos agricultores individualmente, cooperativados ou associados, e aos assentamentos de reforma agrária, meios para gerar sua própria energia, em especial nas regiões remotas do território nacional.

Geração de emprego e renda: a política de agroenergia deve constituir um vetor da interiorização do desenvolvimento, da inclusão social, da redução das disparidades regionais e da fixação das populações no seu habitat, em especial pela agregação de valor à cadeia produtiva e pela integração às diferentes dimensões do agronegócio.

Nesse sentido, este capítulo busca analisar em menores escalas a questão agrocombustíveis x alimentos, bem como possíveis transformações nos modos de produção de alimentos, a fim de verificar a validade das diretrizes apresentadas pelo PNA. Com o intuito de captar possíveis efeitos recentes nos arranjos produtivos locais, serão abordados o estado de Goiás e alguns municípios em particular, devido à grande expansão de cana-de-açúcar nesse estado nos últimos 10 anos (com a implantação de várias usinas). Ao longo do capítulo, será feita uma análise descritiva da expansão da cana em Goiás, buscando compreender, através de métodos quantitativos, em que medida a esse processo pode estar impactando a produção de alimentos no estado, seja pela substituição de áreas ou por modificações nos arranjos produtivos. Em um segundo momento, com o intuito de fornecer algumas informações qualitativas dos possíveis impactos da cana sobre a produção de alimentos, serão apresentados estudos de casos nos municípios de *Rio Verde*, *Itapuranga, Ipiranga de Goiás, Itaberaí*. Estes municípios foram escolhidos com base em bibliografia recente, onde já há uma preocupação sobre a questão alimentar.

3.2-Breve história econômica de Goiás

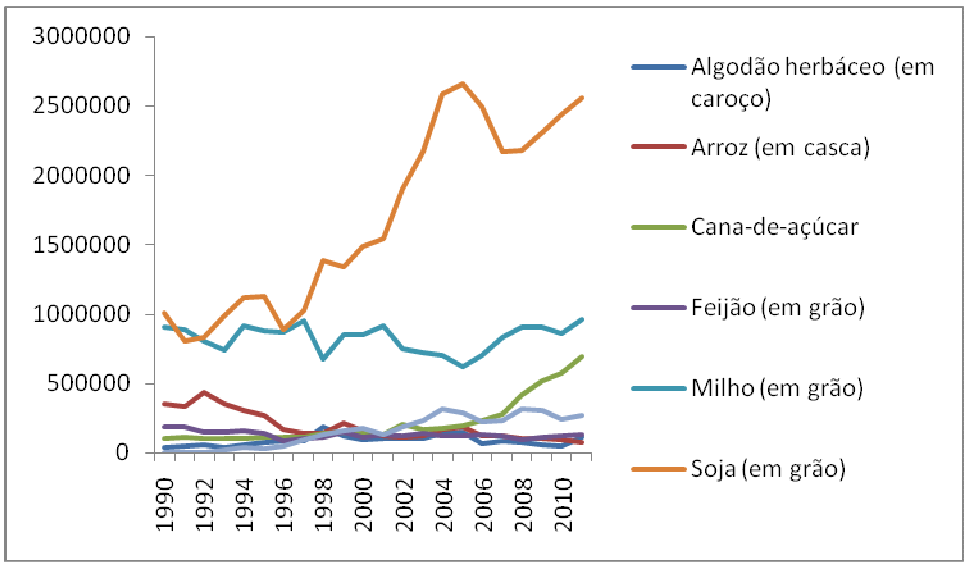
Até o fim do século XVII a economia goiana se baseava na extração/produção de ouro, e com o fim do ciclo econômico desde produto, deu-se início a um processo de extensão da pecuária, que veio a ser o principal componente produtivo do estado até meados do século XX (SILVA *et al.*, 2010).

Nos anos 50 e 60, a agricultura brasileira passou por um processo de modernização, com a incorporação do pacote tecnológico químico-mineral da Revolução Verde. Àquela altura, o Centro-Oeste era visto que como um "vazio demográfico" que deveria ser ocupado. Ao mesmo tempo a Região Sul, com sua histórica importância agrícola, sofria um forte adensamento populacional no campo o que levou o Estado à estratégia de levar "homens sem terras para terras sem homens", promovendo então um movimento de colonização do Centro-Oeste. Vale lembrar que as tecnologias da Revolução Verde foram essenciais para a adequação dos solos no cerrado, permitindo então o cultivo de produtos de interesses como o arroz e a soja.

Na esteira da consolidação do Centro-Oeste como área de industrialização da agricultura, Goiás se consolidou como um grande produtor de alimentos, contribuindo significativamente para o estoque nacional. Na década de 1990, Goiás apresentou importante participação no agronegócio brasileiro, com destaque à produção de grão que no ano 1995 representou aproximadamente 8% da produção nacional (6,4 milhões de toneladas) (GOIÁS EM DADOS, 2003 *apud* SILVA *et a.l*, 2010).

Em 1998, instala-se no município de Rio Verde um polo industrial da Perdigão, que veio a ser o maior centro produtor de carne de aves e suína da América Latina, alçando o estado como um grande centro agroindustrial do Brasil. Conforme destacado anteriormente, Goiás contribui consideravelmente para a produção de alimentos no Brasil. Porém, dados recentes apontam para uma redução da participação goiana nos estoques do Brasil. Para se ter uma ideia, no início de 1997 Goiás contribuía com cerca 3,49% do estoque brasileiro de arroz, em 2009 esta participação caiu para 1,89% no segundo semestre (SILVA *et al* 2010). Segundo Lima (2010) este processo é decorrente da expansão da sojicultura na década de 1980 e nos últimos anos a partir de 2005 devido ao processo de entrada da cana-de-açúcar. De fato, pode-se perceber na figura 8 uma redução paulatina em área das culturas alimentares, acima de tudo o arroz, e de um crescimento vertiginoso da soja, e nos últimos anos, da cana-de-açúcar.

FIGURA 8: Área plantada (ha) de culturas selecionadas no Estado de Goiás.



FONTE: Elaboração do autor; Dados: PAM, IBGE (2012)

3.2.1 - A expansão da cana-de-açúcar em Goiás

A chegada da cana-de-açúcar em Goiás remonta ao início do século XIX, com a expansão da fronteira agrícola via pecuária – que era essencial para a produção de cana-de-açúcar dado que era a força motriz animal central para os engenhos. Os engenhos se limitavam a produzir açúcar e derivados como cachaça, rapadura, dente outros. A função energética propriamente dita toma forma apenas com o lançamento do PROALCOOL nos 1970, destacando-se o município de Santa Helena de Goiás, onde a área passou de 2200 ha em 1974 para 4600 hectares em 1979; e em Goianésia, saindo 2900 ha em 1974 para 5900 há em 1979 (ABDALA & RIBEIRO, 2011). Saliente-se que essa produção era muito modesta frente à produção das regiões Nordeste e Sudeste.

No entanto, com o emergente mercado dos agrocombustíveis e do açúcar, e com o desenvolvimento de tecnologias de produção, colheita, processamento e transporte, Goiás passou a ser alvo de uma crescente expansão canavieira nos anos 2000. Esse processo se dá não só através de um mercado aquecido, bem como via incentivos fiscais estatais como é o caso do Programa de Desenvolvimento Industrial de Goiás (PRODUZIR), estimulando a instalação de agroindústrias no estado. Segundo dados da pesquisa documental na Secretaria da Indústria e Comércio, em 2008, 18 usinas de cana-de-açúcar implantadas no estado além de 60 projetos de instalações, sendo que para essas 18 usinas, foi aprovado pelo governo estadual R$ 3.248.739.966,98 em crédito (ABDALA & RIBEIRO, 2011).

Um dos fatores ressaltados para a expansão da cana-de-açúcar diz respeito aos fatores edafo-climáticos favoráveis tais como qualidade do solo e inclinação, disponibilidade de recursos hídricos, entre outros, além de infra-estrutura adequada, gerada em grande parte pelas agroindústrias já consolidadas (CARRIJO, 2008). Nesse contexto, através de uma combinação entre mercado favorável, alta tecnologia, fatores naturais e infra-estrutura, Goiás apresenta um crescimento notável na área plantada de cana-de-açúcar na instalação de usinas (TABELA 6).

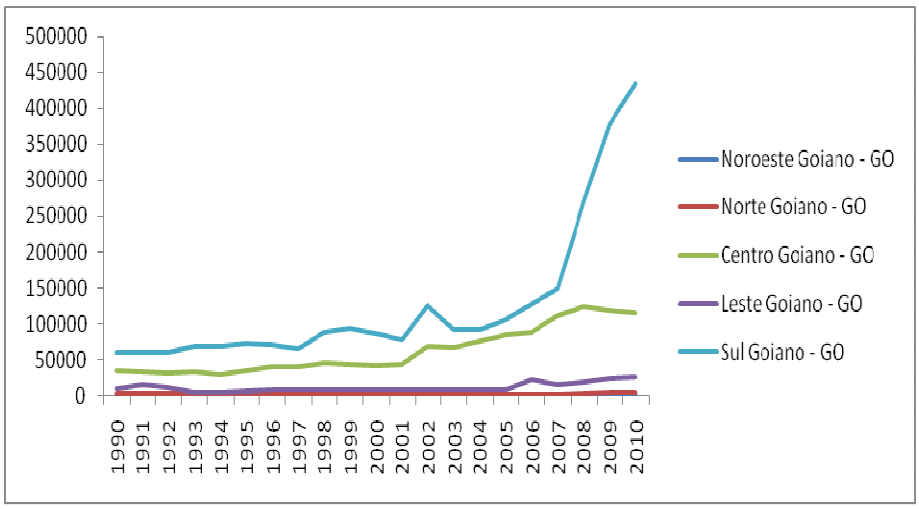
TABELA 6: Número de destilarias em operação, produção de etanol e açúcar no estado de Goiás: 2006-2009.

Variáveis	2006	2007	2008	2009
Unidades em operação	11	17	28	36
Produção de etanol (mil litros)	821.616	1.213.733	1.725.935	2.680.604
Produção de açúcar (t)	766.322	952.312	958.419	1.738.641

FONTE: LIMA E GARCIA, 2011

Segundo Carvalho e Marin (2011), o governo de Goiás minimiza os impactos das políticas agroenergéticasna produção de alimentos – à semelhança do Plano Nacional de Agroenergia - destacando que a expansão da cultura da cana-de-açúcar se dará basicamente nas áreas de pastagens. No entanto, a expansão da cana-de-açúcar é orientada nos principais eixos rodoviários que servem o Centro-Sul Goiano, visto que os estes seguem preferencialmente as direções das estradas BR-153, BR-060, BR-364 e BR-452(CARVALHO & MARIN, 2011), e portanto, coincidindo com as principais áreas produtoras de alimentos e grãos já consolidadas. A figura 7 mostra o crescimento da cana-de-açúcar entre as mesorregiões goianas. De fato, o que se observa é um drástico aumento na área plantada de cana-de-açúcar na mesorregião Sul goiano. Vale notar também, para além da Mesorregião Sul goiano, um crescimento significativo na região Centro goiano, onde há usinas desde o período correspondente ao PROALCOOL (FIGURA 9).

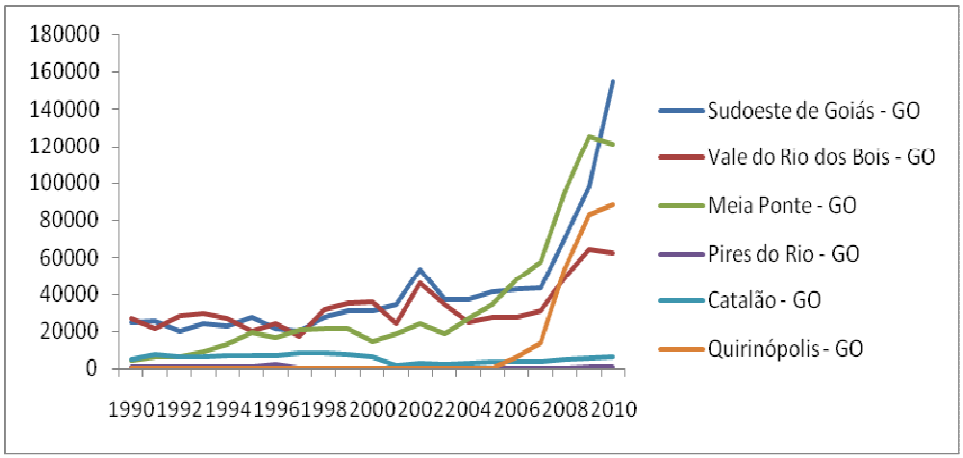
FIGURA 9: Evolução da área plantada (ha) de cana-de-açúcar nas mesorregiões goianas.



FONTE: Elaboração do autor; Dados: PAM, IBGE (2012)

A chegada da cana-de-açúcar no Sul goiano já vem gerado repercussões na estrutura fundiária, tema que é objeto da tese de doutorado de Lima (2010). Segundo a autora, esse processo se caracteriza pela disputa territorial entre a cana-de-açúcar e a produção de grãos (soja e milho, principalmente), ligada as cadeias de produção intensiva de carne animal. Pode-se observar na figura 10 as microrregiões onde há maior crescimento de cana.

FIGURA 10: Evolução da área plantada de cana-de-açúcar nas microrregiões do Sul Goiano.



FONTE: Elaboração do autor; Dados: PAM, IBGE (2012)

Como foi dito anteriormente, o PNA defende que são as áreas de pastagens a "fonte" de terras para a expansão canavieira; o que parece ser contraditório com os dados acima. Um exemplo interessante para se pensar nos impactos da agroindústria sucroenergética nas áreas de cultivos é o caso do município de Rio Verde, onde foi criada uma lei para limitar a área do cultivo de cana-de-açúcar, e outros municípios

mais tarde aderiram (o caso de Rio Verde será abordado ao longo deste capítulo). Apesar da disputa territorial entre as grandes cadeias agroindustriais, mostrada por Lima (2010), alguns estudos recentes vêm apontando também uma série de impactos diretos e indiretos na agricultura familiar e na produção de alimentos em alguns municípios específicos: essa é a principal justificativa para o presente estudo. Seguindo esse raciocínio, pretende-se investigar em que medida a expansão da cana-de-açúcar pode estar substituindo culturas alimentares no estado de Goiás como um todo.

3.3- Metodologia do estudo para a avaliação do impacto da cana-de-açúcar nas culturas alimentares no Estado de Goiás.

Para analisar os impactos da cana-de-açúcar sobre as culturas alimentares no estado de Goiás, além da análise exploratória nas seções anteriores, serão feitas duas abordagens: o método de diferenças-em-diferenças; e uma análise sobre a mudança no perfil da produção.

3.3.1 - O Método de diferenças-em-diferenças

Em economia, esse método é também chamado de quase-experimento, pois ocorrem quando algum evento exógeno, como, por exemplo, uma mudança de política do governo, muda o ambiente no qual indivíduos, famílias, firmas ou cidades operam. O método estabelece um grupo de controle - um grupo que não foi afetado pelo evento ou política - e um grupo de tratamento - que foi afetado pelo evento - ambos com características semelhantes (WOOLDRIGE, 2006; NISHIJIMA, 2008). Ao contrário de um experimento real em que os grupos de tratamento e controle são escolhidos aleatoriamente para impedir viés nas estimativas, os grupos em um experimento natural emergem da forma com que a mudança é efetuada. Para se estudar as diferenças entre os dois grupos, precisa-se de dados de antes e de depois do evento para os dois grupos. Assim, a amostra é dividida em quatro grupos: o grupo de controle antes da mudança, o grupo de controle depois da mudança, o grupo de tratamento antes da mudança e o grupo de tratamento depois da mudança (NISHIJIMA, 2008).

No caso específico da cana-de-açúcar, a mudança que será avaliada é a expansão do setor sucroenergético através a da implantação de usinas nos municípios do estado de Goiás tendo como marco a política de incentivo iniciada em 2006 pelo Plano Nacional de Agroenergia (PNA). Uma característica que faz com que se tenha confiança de que a

cana não está presente em algum grupo de municípios (controles) é que a sua produção deve se encontrar no máximo em um raio de 50km de uma usina, por razões econômicas[6] (NEVES, WAACK & MARINO, 1998). Sendo assim, municípios que têm uma unidade em operação são aqueles que serão avaliados como o grupo de tratamento (sofre com o impacto do evento ou onde ocorreu a intervenção[7]), ao passo que os outros municípios podem ser considerados isentos dos impactos do setor (grupo de controle).

O objetivo é averiguar a dinâmica da produção de cana-de-açúcar em escala local (municípios de Goiás) e seus efeitos sobre a produção de alimentos e outros impactos. Para tal, será realizada uma comparação entre os municípios goianos com usina(s) de cana-de-açúcar com outros municípios sem usina, em período anterior (pré-PNA) e posterior (pós-PNA) a expansão do setor no Estado, escolhidos aqui pelos anos de 2005 e 2010, respectivamente.

O cálculo da *diferença em diferenças* pode ser representado da seguinte maneira:

$$g3 = (y2,b - y2,a) - (y1,b - y1,a)$$

onde é calculada a diferença entre o grupo A e B num determinado tempo 1, e após a ocorrência do evento de análise, no tempo 2, calcula-se a diferença entre os grupos A e B; então se subtrai da diferença encontrada no tempo 1. Nesse sentido, pretende-se avaliar o efeito do evento no grupo experimental (A, por exemplo) em relação ao grupo controle (B).

Para análise em questão, evento tempo é a *implantação de usinas de cana-de-açúcar, ou seja, o antes (t1=2005) e o depois (t2=2010) da expansão do setor sucroalcooleiro na região*; o grupo B é formado por *municípios em que não temusinas de cana-de-açúcar*; e o grupo A, formado por municípios que *têm usinas de cana-de-açúcar*.

A técnica também pode ser realizada através de modelos multivariados, através de uma regressão e criando as variáveis indicadoras (ou *dummys*): dB, igual a um para os indivíduos do grupo de tratamento e zero para os indivíduos do grupo de controle; e d2, igual a um quando os dados se referem ao segundo período, pós-mudança, e zero caso os dados se refiram ao período pré-mudança, temos:

$$Y = g0 + g1*d2 + g2*dB + g3*d2*dB + \text{outros fatores}$$

[6] Além das questões logísticas, há uma tendência a perda do teor de sacarose da cana-de-açúcar depois de cortada, o que reduz a sua produtividade no processo industrial.

[7] O impacto aqui seria ou um aumento da produção em uma unidade industrial já existente ou a implantação de uma nova unidade operacional no município.

onde Y representa a variável estudada, g1 o impacto de se estar no segundo período sobre a variável estudada, g2 o impacto de se estar no grupo de tratamento sobre a variável estudada, e g3 o impacto pós-evento do grupo de tratamento vis-à-vis do grupo de controle sobre a variável estudada (que é justamente o que se quer descobrir). Assim, g0 capta justamente o valor esperado da variável estudada quando se analisa o grupo de controle antes da mudança, o que nos dá, basicamente, o parâmetro de comparação.

No entanto, é preciso controlar por outros fatores relevantes na regressão, o que no jargão econométrico quer dizer que, antes de alegar que g3 apontará o impacto do evento exógeno, deve-se descobrir e isolar o efeito de todas as outras variáveis que podem estar causando mudanças na variável estudada. Isso é feito inserindo as variáveis de controle relevantes na regressão, como foi mostrado na segunda equação, evitando-se assim que efeitos de outras variáveis produzam viés na nossa estimação[8]. Com esse procedimento determina-se, portanto, o efeito puro do experimento natural sobre a variável em questão:

variável y1,b = Área ocupada de cultura selecionada antes do evento (considera-se aqui o ano de 2005), em municípios em que o evento **não** ocorreu (sem usina).
variável y,1a = Área ocupada de cultura selecionada antes do evento (considera-se aqui o ano de 2005), em municípios em que o evento ocorreu (com usina ou vizinhança).
variável y2,b = Área ocupada de cultura selecionada após o evento (considera-se aqui o ano de 2010), em municípios em que o evento **não** ocorreu (sem usina).
variável y2,a = Área ocupada de cultura selecionada após o evento (considera-se aqui o ano de 2010), em municípios em que o evento ocorreu (com usina ou vizinhança).

Dessa maneira, pretende-se mensurar o efeito da implantação de usinas de cana-de-açúcar sobre as áreas de cultivos alimentares. Em função da sua importância na mesa do brasileiro e da expressividade da cultura no Estado de Goiás (LIMA, 2010), selecionamos para análise três culturas alimentares (soja, milho e arroz) e dois grupos de culturas: arroz e feijão conjuntamente; e todas as trinta e uma lavouras temporárias pesquisadas na Pesquisa Agrícola Municipal (PAM/IBGE), exceto cana-de-açúcar, soja, sorgo e algodão[9]. Os dados de área plantada para essas culturas para todos os

[8] Uma outra vantagem de se fazer o uso da técnica a partir de modelos de regressão é o cálculo dos desvios padrões dos coeficientes estimados, o que permite inferir diretamente sobre o nível de significância dos mesmos (WOOLDRIGE, 2006).

[9] A escolha destas culturas específicas se deu com base em (LIMA, 2010), onde estas são apontadas como as mais importantes no estado.

municípios de Goiás nos anos 2005 e 2010foram obtidos através da PAM/IBGE. Com base no cadastro de usinas da União dos Produtores de Bioenergia (UDOP) no final de 2012, foram listadas as usinas de cana-de-açúcar por município. Em seguida, foi estabelecido quais municípios possuíam usinas *ou* eram vizinhos (grupo de tratamento) de municípios que possuem usina e aqueles que não possuem (grupo controle)[10].

3.4-Resultados do teste diferenças-em-diferenças

A tabela abaixo mostra o resultado do teste diferenças-em-diferenças (DIF-DIF) para os municípios do Estado de Goiás e da mesorregião Sul goiano. A coluna *intercepto* mostra a média (ha) da área plantada por município; o *tempo*, o efeito do tempo (passando de 2005 para 2010) sobre a média, ou seja, se for positivo, representa uma tendência de aumento médio da área com o passar do período (podendo ou não ser significativo); a variável *presença de usina*, mostra em média a diferença de áreas plantadas em municípios com e sem usinas; a *diferenças-em-diferenças*, mede o efeito combinado da presença de usina e do tempo, isto é, o efeito da implantação de uma usina no período entre 2005 e 2010 nas áreas de cultivo. As análises foram feitas primeiramente considerando todos os municípios de Goiás, o que permite avaliar o impacto médio nas áreas das culturas selecionadas de todo estado. Em seguida, as análises foram estendidas apenas para os municípios da mesorregião Sul goiano, área

[10]Deve-se ressaltar que poderão existir alguns erros de classificação para o grupo de tratamento (os com usina):

a) poderão existir municípios no grupo de "tratamento" que não foram alvos da política de expansão (não receberam o "tratamento"), uma vez que não era possível avaliar a data precisa de expansão ou implementação da usina, apenas tínhamos informação da existência de usinas em um cadastro recente (2012). No entanto, o possível "erro" de classificação do grupo de tratamento seria um tanto desprezível, uma vez que não houve usina que tenha encerrado as suas atividade no período, e aquelas que já estavam em operação (antes de 2005) muito provavelmente receberam investimentos necessários para um aumento na produção tendo em vista o crescimento da cana-de-açúcar no Estado. Além do mais a maioria das usinas no estado de Goiás foi implanta no período em questão (2005 a 2010), o que nos assegura que essas foram efetivamente classificadas corretamente no grupo de tratamento;
b) poderão existir municípios vizinhos às usinas que não receberam investimentos. No entanto acredita-se que essa hipótese é pouco plausível, uma vez que a produção da cana-de-açúcar tende expandir ao máximo os limites territoriais, explorando todo o espaço que lhe é economicamente viável, respeitando é claro o limite de 50 km de raio da unidade industrial (NEVES, WAACK & MARINO, 1998).

em que há maior concentração de usinas, permitindo avaliar se há um impacto diferenciado para essa mesorregião específica. Ao todo foram estimadas dez regressões que explicam as variações de área das seguintes culturas selecionadas, e que podem ser resumidos na tabela 7:

TABELA 7: Estimativas dos parâmetros das regressões de área plantada das cinco culturas selecionadas, levando em conta os municípios goianos e apenas aqueles pertencentes à mesorregião Sul goiano.

Goiás	**intercepto**	**Tempo**	**Presença/vizinhança de usina**	**DIF-DIF**
Culturas				
Soja	3690*	2710	12299*	3536*
Milho	1716,9*	374,6	2948,8*	1544,1
Arroz	667,47*	-296,87*	355,73*	-361,42*
Arroz e feijão	1136,2	-323	407,4	-264,2
Total - cana, soja, sorgo, algodão	3080,9*	248,4	3540,6*	1504
Mesorregião Sul goiano				
Culturas				
Soja	6866	8092	20485*	3822
Milho	2511,6	924,5	4642,7	2745,8
Arroz	659,92*	-288,2*	575,63*	-591,05*
Arroz e feijão	1006,48*	-487,25	622,52*	-43,17
Total - cana, soja, sorgo, algodão	3724	620	5580	

*P-valor < 0,05

DIF-DIF: Estimador de diferenças-em-diferenças para as culturas selecionadas.

FONTE: Elaboração do autor com base nos dados da PAM/IBGE 2005 e 2010.

A primeira questão a ser observada é que nos municípios onde há usina, em média, planta-se mais soja, milho e arroz. Isso também foi verificado para a mesorregião Sul goiano, onde em média, os municípios que possuem usinaspossuem maior área plantada de soja, arroz, e feijão e arroz. Essa conclusão deriva dos coeficientes positivos e significativos para variável "usinas" quando avaliamos as áreas de soja, milho, arroz e outras lavouras temporárias. Dessa maneira, os dados mostram que há uma preferência por estas áreas por parte das usinas, provavelmente por serem áreas adequadas para o cultivo por fatores edafo-climáticos e/ou logísticos. Mas o mais importante é que este fato parece se posicionar de forma contrária ao que é defendido pelo PNA e pelo MAPA, ou seja, de que não haveria impacto nas áreas produtoras de alimento que o avanço se daria sobre áreas degradadas ou de pastagens.

A segunda questão interessante é o estimador de DIF-DIF, que mostra um impacto significativo das usinas ao longo do tempo, evidenciando uma redução das áreas de arroz nos municípios do estado. Observa-se que nos municípios onde há usinas ou são vizinhos dessas unidades produtivas, houve uma redução significativa nas áreas de arroz durante o período 2005-2010, haja vista os valores estimados para os coeficientes de DIF-DIF de soja e arroz para os municípios de Goiás como um todo e para a mesorregião Sul goiano. Este resultado corrobora então a noção de um *efeito usina*, onde a presença de usina no tempo está associada a uma redução média nas áreas de arroz, tanto no estado como um todo, como na mesorregião Sul goiano em particular. Outro ponto, é que como em média há uma maior produção de soja nas áreas de usinas, pode-se esperar também que o efeito da redução das áreas de arroz se dê também em função da expansão da soja. Para tal avaliação, avaliou-se o estimador de diferenças-em-diferenças para o arroz controlando a área de soja dos municípios. Ao se estimar um modelo para arroz controlando a área soja, seria como avaliar o impacto das usinas sobre o arroz, supondo que todos os municípios analisados tivessem a mesma área de soja. Logo, estar-se-ia controlando o efeito que a soja teria sobre a área de arroz, e avaliando apenas o impacto "líquido" da usina sobre a área de arroz. Como resultado, observa-se que o estimador de diferença-em-diferenças para o arroz ainda assim se mantém significativo, indicando que em média há cerca de 404 ha a menos de arroz plantado nos municípios com usina no período analisado[11]. Este fato é importante para uma discussão de segurança alimentar, dada a importância do arroz na alimentação brasileira e de Goiás como produtor de alimentos.

[11]Os resultados completos desse modelo econométrico encontram-se em anexo desta dissertação.

No entanto, isso não garante que a produção de arroz tenha sido afetada, dado que a variável analisada foi "área plantada" e não "produção". Em outros termos, resta saber até aonde a redução da área de arroz compromete a produção ou se um possível ganho de produtividade pode compensar esse efeito. Para tal, a Tabela 8 mostra um resumo dos parâmetros estimados para os modelos de regressão cuja variável dependente é a produção e a produtividade.

TABELA 8: Estimativas dos parâmetros das regressões de produção e produtividade do arroz, levando em conta os municípios goianos e apenas aqueles pertencentes à mesorregião Sul goiano.

Variável dependente	intercepto	Tempo	Presença/vizinhança de usina	DIF-DIF
Produção de arroz				
Municípios de Goiás	1397,4 *	-477,3	488,8	-545,1
Municípios do Sul goiano	1407,6 *	-768,2	253,3	-142,6
Produtividade do arroz				
Municípios de Goiás	1,8176 *	0,01756 *	-0,03145	0,1405
Municípios do Sul goiano	1,7143 *	0,308 *	-0,099	0,2514

*P-valor < 0,05

DIF-DIF: Estimador de diferença em diferenças para a cultura do arroz.

FONTE: Elaboração do autor com base nos dados da PAM/IBGE 2005 e 2010.

Através da análise, conclui-se que a produção de arroz não sofreu alterações significativas. Embora ocorra uma tendência de redução da produção no tempo, esta não se mostrou significativa conforme o modelo que estima as variações na produção. Isto pode ser explicado pelo aumento na produtividade do arroz no estado e no Sul goiano, evidenciado pelo coeficiente estimado da variável tempo quando em relação à produtividade, que apresenta um ligeiro acréscimo entre 2005 e 2010. Posto de outra maneira, com o passar do tempo houve um aumento de produtividade das áreas de arroz, amortecendo então o impacto da redução de área plantada sobre a produção. Logo, é provável que a redução da área tenha sido compensada parcialmente pelo aumento na produtividade.

Em suma, os resultados do teste dos estimadores de DIF-DIF apontam principalmente para três conclusões: 1) A expansão da cana-de-açúcar não se dá exclusivamente sobre as áreas degradadas ou de pastagens, mas também sobre áreas de

cultivo de soja, milho e arroz; 2) A presença de um "efeito usina" nos municípios em questão, resultando em redução significativa de áreas de arroz; 3) Apesar da redução das áreas de arroz, o aumento de produtividade nestas áreas compensou parcialmente a produção, fazendo com que esta não tenha uma redução na mesma intensidade que a área plantada. Vale questionar então até que ponto esses ganhos de produtividade sugerem então uma alteração no modelo de produção, e consequentemente, um impacto na configuração produtiva nestes municípios. De fato, uma redução na área plantada do arroz com a manutenção da produção não evidencia um problema quanto ao abastecimento local de um produto de extrema importância na alimentação do brasileiro, mas por outro lado sugere uma reconfiguração do perfil do produtor, das relações de trabalho, emprego de tecnologia e do uso dos recursos produtivos disponíveis no campo, tendo em vista as características distintas quanto ao modo de produção do arroz em contraposição ao empregado na cultura da cana-de-açúcar.

Estes resultados apontam para um ponto interessante a ser analisado, pois embora o PNA defenda que a expansão da cana-de-açúcar busca fortalecer a relação entre agroindústria e pequenos produtores fornecedores, visando um apoio à agricultura familiar, no estado de Goiás a agroindústria da cana é marcada por forte concentração econômica e fundiária, ao passo que o arroz é uma cultura característica da agricultura familiar (LIMA, 2010).

Dessa maneira, a próxima seção visa fazer uma caracterização dos cultivos de arroz e cana no estado, buscando compreender em que medida os impactos observados podem resultar em novos arranjos produtivos. Em caso afirmativo, esta análise pode sugerir uma maior vulnerabilidade do agricultor familiar, chocando-se, portanto, com o que se apregoa dentro das linhas gerais do PNA.

3.5 - Uma mudança no perfil do produtor: uma breve caracterização da cana-de-açúcar e do arroz em Goiás

Com o intuito de fazer uma caracterização do perfil da cana-de-açúcar e do arroz, foi selecionado o seguinte conjunto de variáveis: proporção de agricultura familiar e da agricultura não familiar, despesas com agrotóxicos e percentual de área de cultivo em arrendamento. Os dados foram obtidos através do Censo Agropecuário 2006, e estão sintetizados na tabela 9:

TABELA 9: Estabelecimentos Agropecuários, Área total, Área arrendada, Despesas com Agrotóxicos, segundo atividade principal do estabelecimento (cana de açúcar X arroz) e tipo de produtor (familiar ou não) – Goiás, 2006.

Cultura	% do Número de estabelecimentos	% da Área dos estabelecimentos	% da Área em arrendamento	Despesas com agrotóxicos (R$/ha)
Cana-de-açúcar				
Agricultura não familiar	37,25%	96,67%	39,18%	158,54
Agricultura Familiar	62,75%	3,33%	2,60%	0,21
Arroz				
Agricultura não familiar	16,46%	71,18%	1,20%	31,18
Agricultura Familiar	83,57%	28,82%	0,50%	0,15

FONTE: Elaboração do autor com base nos dados do Censo Agropecuário 2006.

Como pode ser observado, e corroborando o estudo de Lima (2010), a cultura do arroz é caracterizada por uma forte participação da agricultura familiar, sobretudo se comparada à da cana-de-açúcar (na cana 63% dos estabelecimentos e 84% no arroz). No que concerne à área dos estabelecimentos, 96,67% de cana está sob o modelo não familiar, ao passo que no arroz esse valor cai para 71%. Outra característica importante diz respeito à questão do arrendamento da propriedade. Analisando a proporção da área de terras arrendadas para os cultivos, vê-se a discrepância entre estas. De acordo com a tabela, dentre o universo de agricultores não familiares, cerca de 40% da área dos estabelecimentos cuja atividade principal é a cana-de-açúcar é arrendada, enquanto que este número cai para 1,20% no caso do arroz. Já no universo dos agricultores familiares, 2,6% da área dos estabelecimentos cuja cana-de-açúcar é a atividade principal é arrendada, ao passo que esse número representa somente 0,5% dos classificados como atividade principal de arroz. Desse modo, pode-se dizer que a cana-de-açúcar é caracterizada pelo molde de agricultura não familiar, possui uma característica mais concentradora e comercial do que o arroz, e caracterizada pela prática de arrendamento e controle da terra.

Outro ponto que merece destaque é o uso de agrotóxicos. Ao se observar as despesas com agrotóxicos dos estabelecimentos, discriminados pelo cultivo (cana e

arroz) e pelo modelo de produção (familiar ou não), vê-se que o cultivo de cana não familiar gasta em média 6 vezes mais com agrotóxicos por hectare do que o arroz. Além disso, o modelo não familiar gasta 200 vezes mais, e quase 800 vezes mais do que o modelo familiar nos casos da cana e do arroz, respectivamente. Em última análise, é possível dizer que o modelo de produção é um fator ainda mais importante para o consumo de agrotóxicos do que o cultivo em si.

Essa distinção entre a cana-de-açúcar e o arroz se torna ainda mais clara ao atentar para os perfis dos estabelecimentos do estado de Goiás e para a mesorregião Sul goiano, discriminadas pelas seguintes variáveis: relações de trabalho, integração ao mercado, grau de especialização, se possuía ou não dívidas em 2006, se utiliza agrotóxicos, condição legal do produtor, quem dirige o estabelecimento e agricultura familiar (TABELA10).

TABELA 10: Perfil dos Estabelecimentos Agropecuários, segunda atividades principais dos estabelecimentos (Cana-de-açúcar X arroz X total) – Goiás e Mesorregião Sul goiano, 2006.

	Goiás			Mesorregião Sul goiano		
Variáveis	**Cana**	**Arroz**	**Total**	**Cana**	**Arroz**	**Total**
Relações de trabalho						
Só mão-de-obra familiar	54,87%	81,31%	63,91%	51,38%	70,63%	57,93%
Integração ao mercado						
Muito integrado	22,06%	8,54%	37,42%	30,43%	33,13%	48,36%
Integrado	9,60%	9,17%	23,15%	7,11%	17,50%	22,27%
Pouco integrado	68,34%	82,28%	25,64%	62,45%	49,38%	17,46%
Grau de especialização						
Diversificado	37,11%	45,99%	15,26%	32,41%	35,63%	12,70%
Muito diversificado	5,59%	6,31%	0,95%	4,35%	1,25%	0,45%
Possuía Dívidas em 2006?						
Não	76,22%	80,05%	83,00%	71,94%	68,75%	80,19%
Sim	23,78%	19,95%	17,00%	28,06%	31,25%	19,81%
Utiliza agrotóxico para controle de pragas/doenças						
Não utiliza	70,06%	81,25%	81,66%	58,89%	60,00%	73,46%
Utiliza e utilizou em 2006	26,93%	15,88%	13,96%	36,36%	33,75%	20,43%
Utiliza, mas não precisou utilizar em 2006	3,01%	2,87%	4,38%	4,74%	6,25%	6,11%
Condição legal produtor						
Proprietário individual	86,68%	93,58%	96,61%	83,79%	93,75%	95,98%
Quem dirige o estabelecimento?						

Produtor (titular) diretamente	79,37%	90,71%	82,73%	76,28%	88,13%	82,83%
Administrador	17,77%	5,79%	11,46%	20,55%	5,63%	11,16%
Agricultura familiar						
Agricultura não familiar	37,25%	16,46%	34,91%	48,62%	23,75%	42,83%
Agricultura Familiar	62,75%	83,54%	65,09%	51,38%	76,25%	57,17%

FONTE: Elaboração do autor com base nos dados do Censo Agropecuário 2006.

Com base na tabela 11 é possível inferir que a cultura do arroz, se comparada à cana, é mais caracterizada pela agricultura familiar, com maior uso de mão-de-obra familiar e maior frequência de estabelecimentos dirigidos pelo próprio proprietário. Além disso, os produtores de arroz têm uma maior característica de produção familiar se comparada às demais culturas plantadas no estado de Goiás, tendo em vista que do total de estabelecimentos de Goiás, cerca de 65% são classificados como tal, ao passo que esse número para aqueles que têm atividade principal o arroz chega a 84%.

Outro tópico interessante é a diferença entre os cultivos no estado como um todo e na mesorregião Sul goiano. Vê-se que, independentemente da cultura em questão, o Sul goiano é caracterizada por maior integração ao mercado e maior grau de especialização, variáveis que trazem, respectivamente, uma ideia do quanto o estabelecimento é integrado à agroindústria tanto na venda quanto na aquisição de insumos necessários a produção, e quanto o mesmo é diversificado no que diz respeito aos produtos produzidos. A maior integração ao mercado e maior competitividade justificaria então o maior uso de agrotóxicos e a maior frequência de estabelecimentos endividados. Embora o uso de agrotóxicos não seja um fator exclusivo para o aumento de produtividade, esse dado é essencial para se pensar nos possíveis efeitos do aumento de produtividade do arroz nas áreas de usina mostrados pelo teste DIF-DIF para a mesorregião Sul goiano, tendo em vista o elevado percentual de estabelecimentos que utilizam esses insumos no arroz (34%), quase se equiparando ao percentual de uso de agrotóxicos na cana-de-açúcar (36%). Em outros termos, o aumento na produtividade do arroz, em princípio algo positivo para a segurança alimentar, pode estar associado a uma transição do modelo de produção familiar para não familiar. E caso essa transição se dê por meio do pacote tecnológico da modernização agrícola, resta saber em que medida isso pode se refletir em aumento na contaminação dos alimentos e dos recursos naturais destes municípios.

Portanto, embora não se observe uma redução significativa da produção de arroz, a substituição das áreas de arroz pela cana-de-açúcar tanto no estado quando na

mesorregião Sul goiano implica em uma provável reconfiguração dos arranjos produtivos, com uma menor participação da agricultura familiar e de toda forma de produzir associada. Em outras palavras, uma expansão do modelo de agricultura "moderna", com a intensificação de agrotóxicos, pouco diversificada e mais integrada ao mercado em detrimento do modelo de produção voltada para o abastecimento local e pouco intensivo em tecnologia, conforme incentivado pelo CONSEA.

Na tentativa de melhor representar essa diferença de perfis entre essas culturas no estado de Goiás e consequentemente inferir sobre a tendência de mudança no modo de produzir ao se expandir novas áreas de cana-de-açúcar no estado, procurou-se através de um modelo de regressão logística estimar as mudanças necessárias no perfil dos estabelecimentos agropecuários ao optarem por produzir cana-de-açúcar em detrimento do arroz[12]. O modelo permite estabelecer as probabilidades que um estabelecimento agropecuário tem ao ser classificado como atividade principal na cana-de-açúcar em detrimento de ser classificado como arroz, em função de diferentes características do mesmo. Em outras palavras, a razão de chances (*odds ratio*) informa a probabilidade de, possuindo determinadas características, ser um produtor de cana-de-açúcar ou arroz, sendo analisadas as seguintes *dummys*: *dummy* Assentamento (ASS); *dummy* Associado à Cooperativa (COOP); *dummy* se tem CNPJ; *dummy* se obteve financiamento (FIN); *dummy* trabalhadores homens com menos de 14 anos de idade (MQT); *dummy* utilização de empregados sem laços de parentesco (SLP); *dummy* Agricultura Familiar (LEI); variável contínua que indica o grau de integração ao mercado (FAOI). Para todas as variáveis *dummies* criadas se admite o número "1" quando há presença do atributo considerado e "0" caso contrário. Dessa maneira, quando um valor corresponde a 1,67 para uma dada característica e uma dada cultura, significa que os produtores possuem 67% a mais de chance de ser produtor desta cultura e não de outra. O resultado pode ser visto na tabela 11:

TABELA 11: Regressão Logística: Atividade principal Cana-de-açúcar x Arroz – Goiás 2006.

Variáveis	**Coeficientes**	**Erro Padrão**	**P-valor**	**Odds-Ratio**	
				cana-de-açúcar	**arroz**
Intercepto	-1,80	0,47	***	-	
ASF	-1,12	0,13	***	0,33	3,06
COP	0,51	0,11	***	1,67	0,60
CNP	0,70	0,26	**	2,01	0,50

[12] Para estimativa do modelo foram utilizados os 2.441 estabelecimentos classificados como atividade principal cana-de-açúcar e arroz.

FIN	0,31	0,13	*	1,36	0,73
MQT	-0,49	0,13	***	0,61	1,63
SLP	0,81	0,12	***	2,25	0,44
LEI	-0,27	0,13	*	0,76	1,31
FAOI	0,59	0,17	***	1,80	0,55

Deviance nula: 2922 em 2441 gl.

Deviance residual: 2567 em 1433 gl.

AIC: 2585

P-valor: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 de nível de significância.

FONTE: Elaboração do autor com base nos dados do Censo Agropecuário 2006.

O resultado da regressão logística aponta que, mantidas as demais características presentes no modelo constantes (as demais variáveis da regressão controladas), aqueles estabelecimentos oriundos de assentamento rural têm 67% a menos de chance de ter como atividade principal à cana-de-açúcar, ao passo que teriam chances 206% maiores de serem classificados como atividade principal do arroz. Seguindo o mesmo raciocínio, tem-se: as chances de cooperados são 67% maiores para cana-de-açúcar e 40% menores para arroz; ter CNPJ tem 101% a mais de chance para cana-de-açúcar e 50% a menos para arroz; possuir financiamento tem 36% a mais de chance para cana e 27% a menos para arroz; não ter trabalhadores menores de 14 anos de idade tem 39% a menos de chance para cana e 63% a mais para arroz; sem laços de parentesco possui 125% a mais de chance para cana e 66% a menos para arroz; ser da agricultura familiar possui 24% a menos para cana-de-açúcar e 31% a mais para o arroz; e por último, à medida em que se avança uma unidade no grau de integração do estabelecimento ao mercado temos que as chances do estabelecimento ser classificado na atividade da cana são aumentadas em 80%, ao passo que as chance do mesmo ser classificado no arroz reduzem 45%. Simplificando os resultados do modelo acima, em um universo de estabelecimentos de cana e arroz, a probabilidade de um estabelecimento com as características "não oriundo de assentamento, cooperado, com CNPJ, que possui financiamento, que possui trabalhadores com menos de 14 anos, sem trabalhadores com laços de parentesco, não familiar e com um grau de integração 5" de ser classificado como atividade principal de cana-de-açúcar é de 97%, enquanto que a probabilidade de ser classificado como atividade principal do arroz é de apenas 3%[13]. O modelo evidencia que há uma discrepância significativa quanto ao perfil de produção de arroz e cana-de-açúcar no

[13] Prob (cana)=exp(x)/1+exp(x).

estado de Goiás e os atributos necessários para produção de cada uma dessas atividades,são,de um modo geral bem distintos, onde um é apoiado numa agricultura baseada na produção familiar (arroz) e a outra em uma agricultura amparada no mercado (cana-de-açúcar).

A análise mostra que uma conversão de arroz e cana demanda alguns atributos mais associados à agricultura não familiar, e que de certa forma estão mais presentes nos estabelecimentos de arroz da mesorregião Sul goiano do que nos demais estabelecimentos de arroz do Estado, características essas que possivelmente tenham acelerado a expansão da cana em detrimento ao arroz nesta região em particular, além, é claro, de outras características aqui não analisadas como fatores geográficos e logísticos.

3.6– Estudos de caso em municípios específicos: uma abordagem qualitativa

Recapitulando as informações aqui apresentadas, o quadro da expansão da cana-de-açúcar em Goiás é: 1) entrada de cana em áreas agrícolas já consolidadas, principalmente no Sul goiano; 2) substituição de áreas de arroz e soja no Sul goiano e no estado como um todo, embora não haja impacto significativo sobre a produção; 3) dada a distinção dos perfis de produção entre arroz e cana, é provável que esteja ocorrendo uma transição do perfil de produção destas áreas substituídas, passando de um modelo familiar, pouco integrado ao mercado e voltado para o abastecimento local, menos consumidor de agrotóxicos e menos especializado para um modelo de produção não familiar, voltado para o mercado, com mais financiamentos, maior consumo de agrotóxicos e mais especializado.

De acordo com a regressão logística realizada aqui, uma série de atributos parecem se associar aos cultivos de arroz e cana, e por isso, podem condicionar em maior ou menor grau essas transformações. Em outros termos, alguns fatores estão relacionados para que a transição arroz-cana seja feita, tais como incentivos/financiamentos, integração ao mercado consumo de agrotóxicos, dentre outros. Adicionalmente, a falta de incentivos a agricultura familiar e a falta de disponibilidade de mão-de-obra familiar podem facilitar a transição arroz-cana.

Buscando complementar as análises quantitativas até aqui realizadas, as duas próximas seções visam uma compreensão destas transformações produtivas-espaciais em escala local, buscando compreender que fatores podem contribuir para a transição

arroz-cana. Para tal, serão analisados quatro municípios que tiveram uma expansão recente da cana-de-açúcar e que foram discutidos na literatura.

O primeiro município a ser analisado será o de Rio Verde, que conforme já foi dito, apresentou uma expansão da cana-de-açúcar nos início dos anos 2000, e por meio de instrumentos políticos, veio a ter sua área de produção limitada em até 10% em 2006.

A análise dos demais três municípios – Itaberaí, Itapuranga e Ipiranga de Goiás – buscam mostrar alguns modos em que a expansão da cana-de-açúcar pode influenciar/impactar a produção de alimentos, seja pela substituição direta de áreas, seja pela inviabilização destas.

3.6.1 - O caso do município de Rio Verde

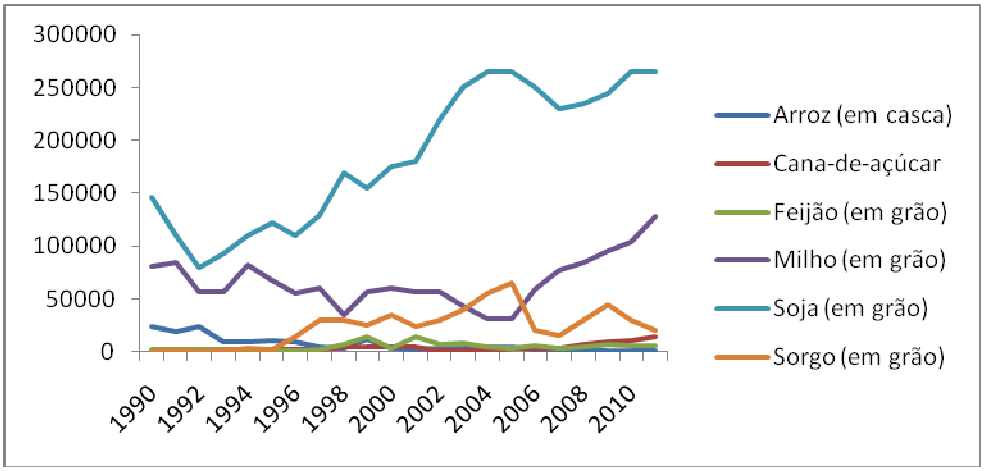
A história recente de Rio Verde pode ser periodizada em três partes (VALARIE *et al*, 2008): 1960/1970, a chegada de imigrantes da Região Sul, com a abertura da fronteira agrícola e introdução da soja e do milho – na esteira da modernização agrícola e da colonização da Região Centro-Oeste; 1980/1990, pela expansão da fronteira agrícola, industrialização das cadeias de grãos, e do êxodo rural de pequenos agricultores, culminando na formação de aglomerações urbanas subnormais, migração para outras cidades, aumento de violência, etc.; e o terceiro período 1990/atual, marcado por um grande crescimento econômico do município (em 2005 obteve o segundo lugar no Brasil em termos de exportação), acompanhado de significativas melhoras em termos de IDH (apesar de profundas desigualdades sociais). O grande impulso econômico nos 1990 é devido em grande parte à instalação do polo industrial da Perdigão – o maior complexo industrial de processamento de carnes da América Latina (LIMA & GARCIA, 2011).

Nesse contexto, consolidou-se junto à agroindústria de carnes todo um complexo produtivo que alavancou a economia de Rio Verde, possibilitado então pela larga produção de grãos, sobretudo a soja e o milho.

Segundo VALARIE e colaboradores (2008), com o avanço do setor sucroalcooleiro no Sul Goiano, e aqui mais especificamente no município de Rio Verde,estrutura-se uma nova dinâmica territorial. Com a expansão da cana, decorreu também uma substituição das áreas plantadas de grãos, e logo, numa maior dificuldade na obtenção de matéria-prima por parte da Perdigão. Na Figura 14, pode-se observar o grande crescimento da soja na segunda metade dos anos 1990. E do milho na segunda metade dos anos 2000. A expansão da cana é significativa em termos de área, embora

seja muito modesta se comparada à soja e ao milho. Apesar disso, a reação em relação ao avanço da cana foi drástico. Além da questão da matéria-prima, a queima da palha afetaria também a saúde dos animais de criação, aumentando os custos de produção. Ou seja, o que está em jogo é o interesses de distintos atores sociais e distintas cadeias agroindustriais em torno das áreas agrícolas. Entre os impactos debatidos por entidades contrárias à cana, aponta-se os riscos aos recursos hídricos da região, a carga sobre a infra-estrutura urbana devido aos processos migratórios (saúde, poluição, esgoto, etc.), prostituição e violência, entre outros.

FIGURA 11: evolução da área plantada de culturas selecionadas no município de Rio Verde



FONTE: Elaboração do autor; Dados: PAM, IBGE (2012)

A questão da violência parece ser corroborada pelo *Mapa da Violência em Goiás*, 2012. No mapa, existem dois focos principais de violência no estado: um no entorno de Brasília, já presente desde o último levantamento em 2000; e um novo foco na microrregião Sudoeste de Goiás e nas áreas adjacentes, o que em princípio levanta pelo menos duas explicações (embora na presente dissertação não haja grande espaço para respondê-las): um possível padrão de violência na territorialização em si, e uma consequência do inchaço urbano provocado pelos trabalhadores migrantes.

Como resposta a esse fenômeno, a prefeitura organizou então uma série de palestras envolvendo diversas representações sociais, numa tentativa de se estabelecer um denominador comum; dessas reuniões, é promovida uma lei que limita o plantio da cana-de-açúcar em 10% da área de cada propriedade agricultável (Lei Complementar N. 5.200 de 20 de setembro de 2006). Num segundo momento, altera-se o texto original, determinando que algumas condições sejam respeitadas como a preservação de mananciais, proibição do uso do fogo em áreas próximas às áreas urbanas, entre outras.

Sintetizando, as principais questões envolvendo o conflito de Rio Verde são (VALARIE *et al.*, 2008):

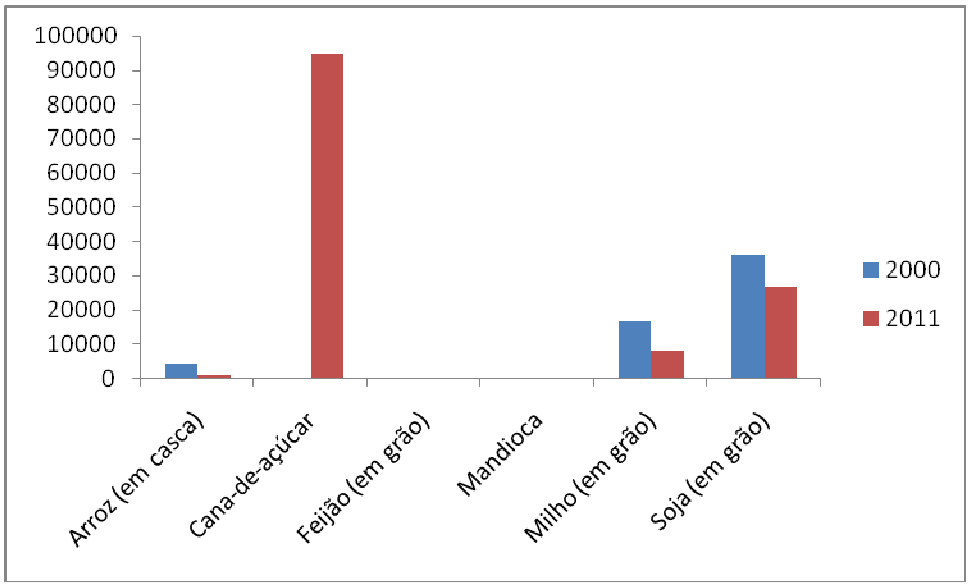
1. A disputa judicial entre a prefeitura e os representantes do setor sucroalcooleiro favorecendo a discussão sobre a constitucionalidade da Lei Municipal e o livre arbitrío do produtor agrícola;
2. A preocupação do município em manter/assegurar as características da história da agricultura do município sem correr o risco de grandes impactos;
3. Os discursos divergentes entre os setores sobre qual atividade pode dar maior dinamismo e suporte econômico ao setor de agronegócios e ao munícipio;
4. A Inquietação da sociedade e de diferentes instituições sobre os impactos sociais e ambientais já constatados nos municípios vizinhos, que podem refletir direta ou indiretamente nas dinâmicas de desenvolvimento de Rio Verde.

Apesar de todo esse movimento contrário ao setor sucroalcooleiro, esta lei foi decretada inconstitucional em 25 de junho de 2008.

A questão central desse caso analisado, é que Rio Verde provavelmente não é um exemplo isolado de um município que sofre impactos ambientais, sócio-ambientais, econômicos e à saúde, mas aquele em que essas contradições fizeram eclodir grandes forças políticas de enfrentamento (empresários e representações políticas). Nesse sentido, o que se quer chamar assinalar aqui é que esse conjunto de impactos da agroindústria canavieira pode estar ocorrendo em outros municípios que recebem usinas, mas onde as forças políticas são favoráveis e o enfrentamento (se houver) é invisibilizado. Mesmo quando a tensão política ganha corpo, eventualmente se materializando em conflitos ambientais, o número de "casos de sucesso" é reduzido, como se vê na grande maioria de conflitos envolvendo indígenas, quilombolas e populações tradicionais, onde em geral estes acabam sendo expulsos, assassinados ou mesmo incorporados na cadeia de produção.

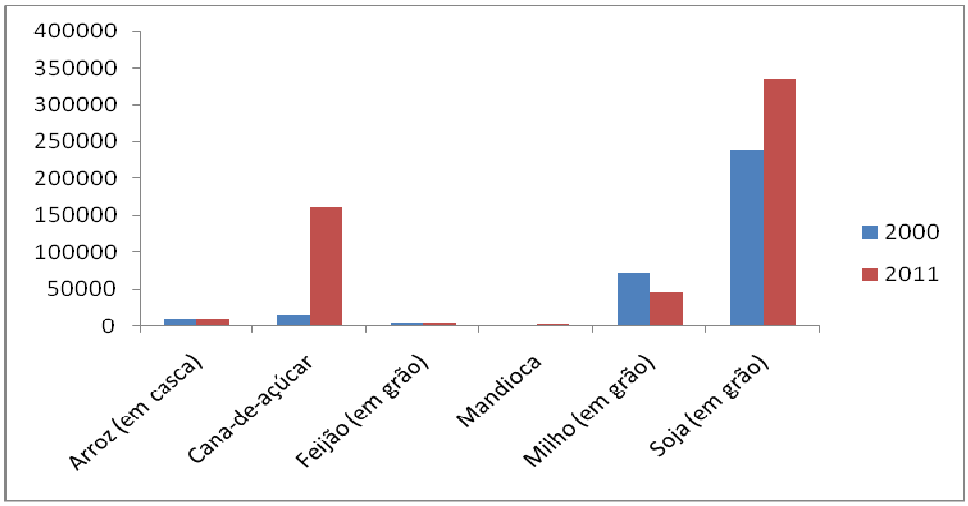
No entanto, é relevante fazer menção ao fato de que em vários municípios de mesorregião Sul goianoé a soja quem lidera o processo de substituição de culturas alimentares. Por outro lado, a cana é a protagonista em algumas regiões em particular – e em alguns casos, substituindo também outras *cash crops* como a própria soja - como no caso da microrregião Quirinópolis (FIGURA 12) e da microrregião Meia Ponte (FIGURA 13) (ver ABDALA & CASTRO, 2010) e da microrregião Sudoeste de Goiás (LIMA, 2010).

FIGURA 12: Área plantada de culturas selecionadas na microrregião Quirinópolis



FONTE: Elaboração do autor; Dados: PAM, IBGE (2012)

FIGURA 13: Área plantada de culturas selecionadas na microrregião Meia ponte.



FONTE: Elaboração do autor; Dados: PAM, IBGE (2012)

3.6.2 - Expansão canavieira e a produção de alimentos em municípios específicos

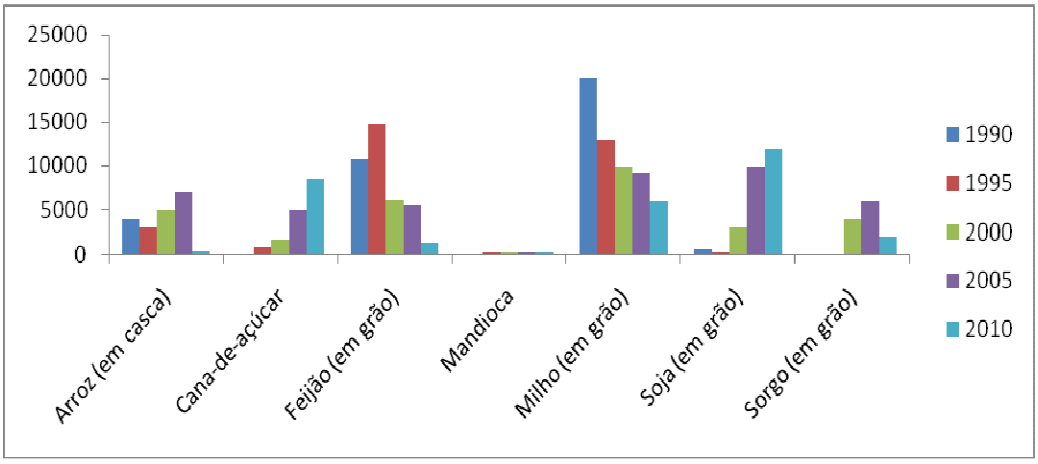
Tendo em vista o impacto das usinas de cana-de-açúcar nas áreas plantadas de arroz, bem como a associação entre a última e a produção e alimentos nos moldes de produção familiar, a presente seção busca analisar os possíveis impactos da cana-de-açúcar sobre a produção de alimentos e à agricultura familiar. Para tal, serão utilizados

dados da PAM e a bibliografia existente sobre os municípios específicos analisados. Serão abordados três casos: um destacando a mudança da produção agrícola (de alimentos para cana) – Itaberaí; os impactos na agricultura familiar – Itapuranga; e por fim, os impactos ambientais da produção de cana-de-açúcar sobre os agricultores familiares – Ipiranga de Goiás.

3.6.2.1- O caso do município de Itaberaí

O município de Itaberaí se situa na microrregião de Anápolis, no Centro Goiano. Esse município vem se destacando por um elevado crescimento na produção de cana-de-açúcar nos últimos anos, como pode ser visto na Figura 14, comparando-se com dos demais municípios dessa microrregião.

FIGURA 14: Evolução da área plantada (há) de culturas selecionadas no município de Itaberaí.



FONTE: Elaboração do autor; Dados: PAM, IBGE (2012)

Nos anos 90 até início dos anos 2000, a agricultura de Itaberaí se caracterizava pela produção de arroz, feijão, milho, tomate e soja. Com o crescimento da cana-de-açúcar, as áreas de arroz, feijão e milho caíram drasticamente. Em uma entrevista com o presidente do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Itaberaí, José Jacson Ribeiro, publicada por Santos (2012), é evidenciado o fator econômico para a redução nas áreas destas culturas:

"O arroz aqui em Itaberaí, nos anos de noventa e três, noventa e quatro, foi a capital do arroz, aqui ó, na praça de Itaberaí juntava arroz era com a pá mecânica né, porque a chuva era demais, rodava arroz no Rio das Pedras, e quer dizer, a produção de arroz, feijão é devido ao tempo mesmo, a questão de mercado, porque hoje pra produzir um feijão você gasta muito herbicida né, muito adubo e o retorno é pouco,

talvez você perde dá muita doença, então foi uma questão mesmo é, caiu a produção questão de mercado porque não compensa, hoje pra você ir no supermercado e pegar lá cinco quilos de arroz, ou comprar um fardo né completo de arroz fica mais barato do que você plantar porque , quando num tá na produção ele é vinte e sete, vinte e oito, trinta, né? E na época que tá colhendo ele vai para quinze, vai para dezesseis, quer dizer, aí você paga pra plantar né, pra colher aquele, aquele arroz, então é questão de mercado mesmo que desmotivou o agricultor familiar. Agora é um alerta que o sindicato também, não acha bom isso [...] hoje, o arroz que tá vindo aqui, vamos supor, no estado de Goiás é mais do Mato Grosso, é de fora, de outros estados porque ninguém tá plantando, né. E aí, se ninguém plantar o supermercado vai ter aonde, aonde que nós vamos? Então, o próprio movimento, a Contag, a Fetaeg está fazendo cartaz, Grito da Terra Brasil, Grito da Terra Goiás, e colocando na mesa pra negociar isso aí, pra que? Pra ter os subsídios, ter os subsídios da lavoura, quer dizer, você abaixar o custo mais do herbicida, do adubo, né, para você plantar, baratear isso, eu acho que se tivesse esse inverso aí, acho que vai incentivar muito produtor a, a plantar e colher seu arroz, seu feijão, o milho né.".

Segundo Santos (2012), a produção de alimentos em Itaberaí era em grande parte produzida pelo por médias e grandes propriedades e destinada a mercados não-locais. Com a valorização da cana-de-açúcar, os produtores optaram por essa cultura em detrimento do arroz e feijão.

O mesmo estudo entrevistou um proprietário, que interrogado sobre a mudança na produção, afirmou que o preço da cana-de-açúcar é melhor que a da produção de alimentos, os lucros são maiores. Ele trabalha na forma de arrendatário, arrendando suasterras para o Grupo Farias, de Anicuns (GO).O entrevistado diz também que muita gente no município vai passar a plantar cana-de-açúcar por conta própria a partir do momento que for aberta no município a usina do Grupo Farias que está projetada para iniciar futuramente suas atividades no município. A instalação da usina está prevista para 2012, apesar das controvérsias. Outros três proprietários entrevistados deram a mesma justificativa para a substituição das culturas alimentares.

Portanto, o exemplo de Itaberaí é um caso de simples substituição de culturas alimentares – destinados a mercados extra-territoriais - pela cana-de-açúcar em razão do interesse econômico do proprietário, mas que ao fim e ao cabo, pode reduzir a contribuição goiana para o estoque nacional de alimentos e se configurar uma questão de segurança alimentar.

3.6.2.2- O caso do município de Itapuranga

Historicamente, o território de Itapuranga – pertencendo hoje à Mesorregião Centro Goiano - foi constituído como lugar de passagem para os fluxos da era do ouro,

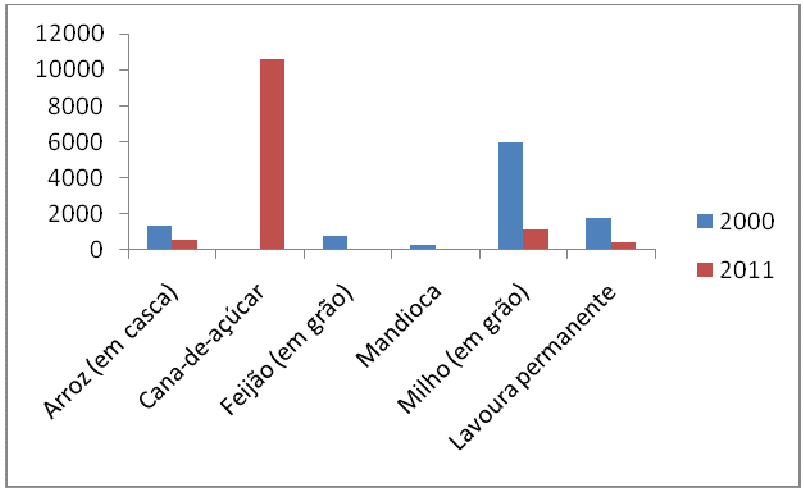
sendo efetivamente ocupado apenas durante os processos migratórios da colonização do Centro-Oeste e efetivado município em 1953. É Interessante observar que Segundo o Agropecuário (1996), aproximadamente 91,8% dosestabelecimentos rurais de Itapuranga enquadram-se como familiar, movimentando a economia local e sendo responsáveis por 65,7% do valor anual bruto da produção agropecuária (CARVALHO & MARIN, 2011).

A produção de cana-de-açúcar se inicia durante o PROALCOOL com a instalação da Agroindústria Pite S/A, que veio a ser inativada ainda nos anos 1980. A produção só veio a ser retomada em 2005, agora no novo cenário de expansão dos agrocombustíveis. Portanto, é interessante observar aqui o efeito da expansão canavieira nesse território marcado pela agricultura familiar.

Segundo Carvalho e Marin (2011), o principal benefício decorrente da reativação da agroindústria seria a geração de empregos, o que de fato ocorreu. Os agricultores familiares muitas vezes utilizavam mão-de-obra familiar ou de vizinhos, amigos e parentes, mas que agora apresentam menor disponibilidade de mão-de-obra devida à competição com a agroindústria. Em outras palavras, um impacto positivo para a geração e distribuição de renda do município, mas que resultou em impactos negativos ao número de empregos rurais e à agricultura familiar.

Os arranjos produtivos de Itapuranga são caracterizados pela agricultura familiar, pela pequena propriedade e pela diversificação da produção. Com o avanço da cana e da reestruturação no campo de Itapuranga, as culturas alimentares vêm tendo suas áreas reduzidas, conforme pode ser observado na figura 15 abaixo.

FIGURA 15: Área plantada de categorias selecionadas no município de Itapuranga



Fonte: Elaboração do autor; Dados: PAM, IBGE (2012)

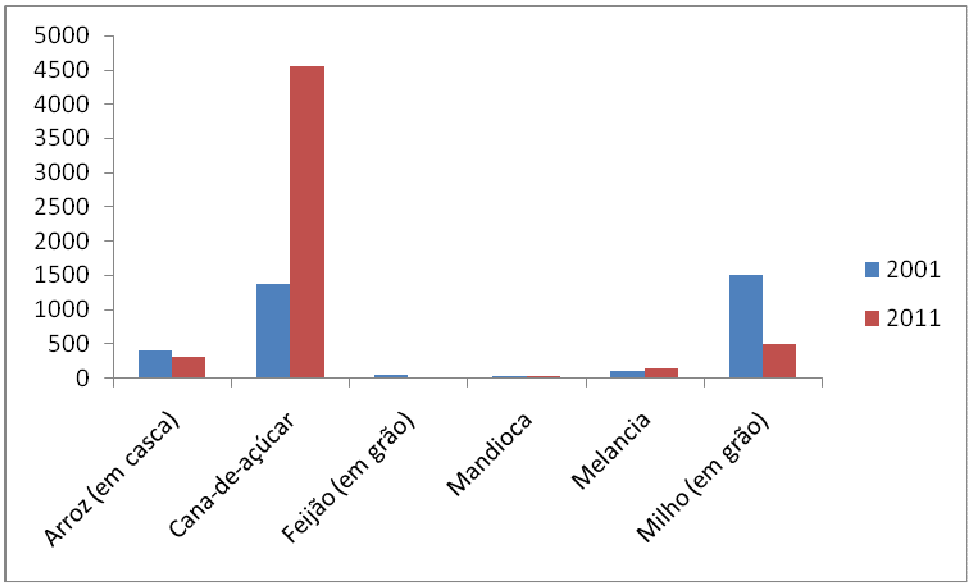
Com efeito, os agricultores já demonstram preocupação com os preços dos alimentos. Mais do que um simples prospecto informal, o secretário de agricultura prevê redução na oferta de alimentos e consequente aumento nos preços – o que segundo ele estimulará um incremento na produção de alimentos (CARVALHO & MARIN, 2011). Crenças à parte, o que parece evidente é o impacto do avanço canavieiro na produção local, o que poderá acarretar num agravamento na insegurança alimentar em escala local.

3.6.2.3- O caso de Ipiranga de Goiás

Em 19 de fevereiro de 1941, estabeleceu-se a Colônia Agrícola Nacional de Goiás, no Vale do São Patrício, correspondendo ao que hoje se entende como a Microrregião de Ceres, onde se situa o município de Ipiranga de Goiás - objeto da presente subseção – emancipado no ano de 2000.

Essa região, que já foi caracterizada pela grande produção de alimentos, hoje assiste ao avanço do setor sucroalcooleiro[14], que através dos sistemas de arrendamento e pressões ambientais vem impactando e dificultando a reprodução social da agricultura familiar local. Esse cenário pode ser sugerido pela figura 16, que mostra a área plantada de culturas selecionadas nos anos 2000 e 2011, onde se vê um drástico aumento de cana e redução das demais.

FIGURA 16: Área plantada de culturas selecionadas no município de Ipiranga de Goiás



Fonte: Elaboração do autor; Dados: PAM, IBGE (2012)

[14] O município não possui uma agroindústria de cana-de-açúcar, mas sim os seus vizinhos.

Bunde e Mendonça (s.d.), através de trabalho de campo nos dias 14 e 15 de maio de 2009, conversaram com camponeses e fizeram registros dos impactos oriundos da cana-de-açúcar em três áreas do município.

De acordo com o primeiro entrevistado, pertencente à comunidade Córrego da Boa Vista, desde a chegada da cana a vida dos camponeses tem se tornado difícil. Muitos caminhões passam pela área, produzindo muita poeira e sujeira além daquelas originárias da fuligem da queima da palha, tanto nas plantações como nas casas, causando problemas respiratórios. Nas palavras do próprio camponês:

> "Aqui se produzia de tudo. Mas, agora, com a poeira dos caminhões que cai nas plantas e contamina tudo e acaba matando as planta, além do veneno que é utilizado que mata até as árvores (...)"
>
> "As árvores estão sendo arrancadas e as águas poluídas. Usam venenos abortantes que mata as árvores. Eles batem veneno na beira da cerca e acaba matando nossos animais. A cinza cai na comida, na roupa e estraga tudo. Aqui nóis tinha fartura e hoje não temos como produzir nem para comer porque está tudo contaminado. Todo veneno aplicado vai parar no córrego e contamina tudo."

O próprio morador reuniu 300 assinaturas para a Promotoria Pública exigindo o fim da poluição gerada e pela deterioração das condições de vida, causadas pela produção de cana-de-açúcar. Além disso, os moradores já bloquearam a estrada quatro vezes. Apesar destas manifestações, nenhuma providência foi tomada.

Na segunda comunidade, Bom Jesus, o morador relata se sofrimento para continuar vivendo produzindo na área:

> [...] o veneno da cana está prejudicando tudo. Onde derramaram veneno até a bananeira está morrendo. Na minha terra nada dá bem por causa do veneno. O veneno que eles mexem é brabo demais. No milho o veneno não afeta muito, mas o arroz, o amendoim, o feijão não dá mais nada. O feijão que prantei, perdi tudo por causa do veneno. Prantei 40 quilos de feijão e não colhi nada.

Em relação a uma pequena represa adjacente à sua residência, o morador aponta:

"A água já pertence ao veneno. Estou com medo de perder a água da mina, de beber [...]".

Quanto à poluição gerada pela produção de cana-de-açúcar:

> "[...] aqui está tudo cercado de cana. Quando queima, tapa tudo de cinza. Os animais, as capivaras, morre tudo queimada [...]".

A esposa do morador lamenta, e diz achar que a causa está no uso dos "remédios muito brabos":

"Eu acho que a cana acaba com tudo. Acaba com a terra, com a água e com as árvores. A gente pranta os trem e não dá nada [...]".

Na terceira comunidade, o estudo de Bunde e Mendonça (s.d.) se concentra na dinâmica de arrendamento. Segundo eles, a empresa envolvida no fornecimento de cana para a usina utiliza um discurso bem elaborado de aumento de renda e melhoria de vida para os arrendatários.

Entretanto, segundo o morador local, o arrendamento se mostrou prejudicial pois impediu o agricultor de cultivar outros alimentos como arroz, milho, mandioca e amendoim, tornando-o dependente do valor do arrendamento – e arrependido com o acordo. Parte dessa inviabilidade se dá pelo uso de agrotóxicos e vinhaça na área. O impacto do uso da vinhaça fica explícito na fala abaixo:

"[...] é muito ruim quando tá aguando. O cheiro é ruim demais. A vinhaça desce no terreiro da casa [...]".

Em suma, o que pode ser visto aqui é o impacto direto da produção de cana-de-açúcar na agricultura familiar e na produção local de alimentos.

3.7- Conclusão

Os casos apresentados possuem distintas características: Rio Verde; disputa territorial entre grandes cadeias agroindustriais; Itaberaí, substituição de culturas alimentares devido ao interesse econômico do proprietário; Itapuranga, impacto nos arranjos produtivos através da inviabilização da agricultura familiar; Ipiranga de Goiás, impactos ambientais sobre agricultores familiares.

O que mais chama atenção é que foi justamente o caso de Rio Verde que teve grande repercussão social e política, apesar de ser aquele em que a cana-de-açúcar proporcionalmente ocupou o território de maneira mais modesta. O que se propõe aqui é que provavelmente as disputas territoriais e impactos sócio-ambientais e à saúde sejam tão ou mais impactantes em diversas áreas de Goiás do que em Rio Verde, mas pela conjuntura dos interesses econômicos e políticos, foi no último que o governo e outros atores sociais se posicionaram de maneira incisiva, buscando o controle tanto da área plantada como do modo de produção (regulação da queima da palha, por exemplo).

Esse ponto é corroborado tanto pelos casos abordados quanto pela análise diferença-em-diferenças, o qual mostra a preferência da expansão canavieira sobre áreas

já consolidadas pela soja, milho e arroz, sendo o último impactado significativamente em termos de área plantada. Vale ressaltar que pela caracterização da cana e do arroz aqui realizada, sugere-se o potencial impacto dessa substituição nos arranjos produtivos, dado que o que está em jogo e a disputa ente um modelo de agricultura empresarial e moderna em detrimento de uma agricultura tradicional de abastecimento.

A análise dos casos sugere que a produção de alimentos e os arranjos produtivos como um todo vêm sendo impactados e reestruturados pela expansão da cana-de-açúcar em diversas áreas de Goiás. Mais do que isso, é provável que boa parte desta transformação afete diretamente agricultores familiares, seja por constrangimentos econômicos, seja por impactos ambientais e à saúde. Sendo assim, estes resultados apontam para um necessário fortalecimento e incentivo ao modo de produção familiar, visando a manutenção destes agricultores no campo e a estabilidade na produção de alimentos.

Em suma, analisando o debate da expansão de agrocombustíveis e da produção de alimentos no Brasil à luz dos resultados aqui apresentados, a tese da grande disponibilidade de terras como um fator de segurança alimentar, bem como a da inclusão social, fortalecimento e manutenção da pequena agricultura – teses defendidas pelo Plano Nacional de Agroenergia - parecem não se sustentar. Além disso, observa-se o oposto às recomendações do CONSEA, i.e., o fortalecimento da agricultura camponesa e familiar; da agroecologia ou uma agricultura menos intensiva em agroquímicos e energia; de uma agricultura que aproxime produção e consumo, dentre outras, e que ao fim e ao cabo, vem dando lugar à expansão do modelo do agronegócio.

Em última análise, tendo Goiás como estudo de caso, a combinação entre estes fatores levam ao seguinte questionamento: se a produção de alimentos (independentemente dos preços e da escala) ainda não parece ser afetada, faz-se necessário discutir se no médio ou longo prazo os efeitos dos agrocombustíveis possam se consumar com maior força, dado o prospecto de expansão da cana-de-açúcar e dos impactos nos sistemas produtivos.

4 - Considerações finais

O Mundo contemporâneo vive três crises simultâneas: crise energética, ambiental e alimentar. Os agrocombustíveis se apresentam como uma solução para as duas primeiras, sendo uma forma de energia renovável, menos poluente e menos emissora de gases de efeito estufa. Não por acaso, estes vem sendo alvos de vultuosos investimentos, além de políticas públicas de incentivos como cotas de substituição de combustíveis fósseis.

Conforme se buscou mostrar ao longo do texto, no caso da cana-de-açúcar, dado o modelo industrial de agricultura intensiva em insumos (energia, máquinas, fertilizantes, agrotóxicos) e resíduos (vinhaça, águas residuárias, gases poluentes,etc.), vê-se o contrassenso energético e ambiental nas duas pontas do processo:

1) Em termos energéticos, o largo consumo de combustíveis fósseis para a síntese de agroquímicos e para o funcionamento da maquinaria. Além disso, esse problema se agrava com a crescente ruptura espacial ente produção e consumo, onde combustíveis são transportados tanto em escala regional (por exemplo, por caminhões que cruzam os estados brasileiros) como global (onde navios atravessam os oceanos). Essa questão caracteriza uma típica "fuga para frente", onde é mais simples buscar uma solução mais imediata do que rever o modelo energético de transportes em voga.
2) Em termos ambientais, pelo desflorestamento, erosão do solo, contaminação degradação de recursos hídricos, etc., e toda a sorte de impactos oriundos do modelo de agricultura industrial associado à cultura da cana-de-açúcar, que conforme Crutzen *et al*. (2008), acabam por contribuir negativamente para o efeito estufa caso se considere o uso de fertilizantes.

Com efeito, essas questões são pauta da crítica de alguns movimentos sociais e parte da academia, o que mostra a diversidade de ambientalismos e visões acerca dos agrocombustíveis. No entanto, o que se pretendeu mostrar aqui foi não apenas essa diversidade, mas como elas dialogam de formas diferentes com o campo da saúde. Por trás desse processo produtivo que visa atender demandas energéticas e ambientais, e de toda a gama de impactos ao longo do ciclo de vida dos agrocombustiveis, existem

pessoas que sofrem ou se beneficiam disso, o que faz com que não seja apenas uma discussão "ambiental". Dito de outra maneira, se por um lado as cidades podem estar com um ar mais limpo e os combustíveis mais baratos, por outro, rios, lagos, lençóis freáticos, florestas, qualidade do ar, etc., e vários outros sistemas de suporte à vida vêm sendo poluídos, degradados e contaminados - e como se pretendeu mostrar, os impactos ambientais não são exclusivamente a ambientais, mas implicam na saúde, qualidade de vida e nos modos de vida de uma serie de populações atingidas, que em geral, não são as mesmas que aquelas beneficiadas pelo ar limpo das cidades e pelo preço dos combustíveis.

Dito isso, vê-se que mais do que uma resposta (ou não) às crises energética e ambiental, o que está em jogo é o uso dos recursos naturais e dos territórios, e consequentemente, da qualidade e dos modos de vida das populações que dependem destes mesmos recursos, contrapondo de um lado um debate em torno de uma sustentabilidade planetária, e do outro uma população ou família que apenas busca terra pra plantar, a água do rio de qualidade pra beber, um ar limpo, etc., o que coloca a discussão: em prol de quê (ou quem) se produz agrocombustíveis?

No entanto, o mais questionável é sem dúvida a contradição com a crise dos alimentos. Pode-se dizer que direcionar a terra – historicamente a maior fonte de alimentos para o homem – para o metabolismo dos carros num mundo onde um sexto da população sofre de insegurança alimentar é no mínimo algo a se discutir. E o argumento aqui é que, no que tange aos agrocombustiveis, esse ponto é uma conexão central entre justiça ambiental e saúde, uma vez que representa as forças de mercado direcionando o uso da terra para atender as demandas dos carros (e de seus interessados) em detrimento daqueles que lutam pela alimentação diária, seja no campo ou nas cidades, dado que os primeiros têm uma maior disponibilidade a pagar do que os últimos. Dito de outra maneira, vive-se num momento da história onde a tecnologia permite canalizar energia-alimento em energia-combustível líquido – tudo em nome da sustentabilidade e das gerações futuras (embora parte das gerações presentes sejam impactadas).

E é com base nessa noção que se buscou analisar o caso do estado de Goiás. Viu-se que a cana-de-açúcar vem se expandindo precisamente nas áreas já consolidadas para a agricultura (sobretudo na mesorregião Sul goiano), e mais ainda, que ocorre uma significativa perda de áreas de arroz naqueles municípios onde há uma usina ou que são vizinhos de algum outro que contenha – sugerindo então um *efeito usina* em relação ao arroz: o que põe em xeque o pressuposto do Plano Nacional de Agroenergia de que a expansão se dará sobre áreas degradas ou de pastagens.

No entanto, não foi evidenciada uma redução na produção de arroz, o que pode ser explicado pelo aumento observado na produtividade desta cultura, compensando parcialmente a redução da área. Por outro lado, mostrou-se que a cultura da cana-de-açúcar é caracteristicamente não-familiar, integrada ao mercado, mais especializada, mais consumidora de agrotóxicos; em contraste, o arroz é caracterizado por ser uma cultura mais familiar ou relacionada a assentamentos, menos integrada ao mercado, mais diversificada, menos consumidora de agrotóxicos, etc. Nessa linha, viu-se também que, em comparação com o estado como um todo, a cultura do arroz na mesorregião Sul goiano possui mais atributos associados ao agronegócio (agrotóxicos, especialização, integração, etc.). Esse fato sugere então que o ganho de produtividade do arroz esteja associado a uma mudança nos modos de produção, passando de uma agricultura mais familiar para mais uma agricultura mais comercial e intensiva em tecnologia.

Portanto, o que se observa são basicamente dois processos: 1) substituição de áreas de cultivadas (principalmente arroz) por cana-de-açúcar; 2) transição no modo de produção agrícola em direção a uma agricultura mais moderna.

Daí, pelo menos duas questões emergem. A primeira, o impacto dessas transformações nos arranjos produtivos locais, que conforme os estudos de caso analisados, podem se dar pela simples substituição de áreas, pelos impactos sócio-econômicos e pela competição com os agricultores locais, ou mesmo, pela deterioração do meio ambiente local. Esses impactos não devem ser desprezíveis, visto o drástico crescimento da área plantada de cana-de-açúcar em vários municípios.

A segunda questão é a relação entre transição do modelo agrícola e segurança alimentar. Considerando-se o caráter petro-dependente da agricultura moderna para a produção dos insumos necessários, vê-se que o ganho de produtividade física, se por um lado amortece o impacto da redução de área cultivada, por outro estabelece uma maior fragilidade em relação à produção de alimentos. Dito de outra maneira, caminha-se (ainda mais) para uma menor autonomia na produção de alimentos, onde uma alta nos preços do petróleo pode afetar diretamente o preço dos alimentos. Em última análise, até quando a modernização pode garantir a produção e o acesso aos alimentos?

Dessa maneira, vê-se uma dupla relação entre agrocombustíveis e saúde: 1) expansão de uma territorialidade agrícola associada ao agronegócio, caracterizada por grandes transformações no processo saúde-produção-doença (PIGNATI & MACHADO, 2007); 2) o deslocamento da função da terra, de produção de energia-alimento (energia endossomática) para energia-combustível (energia exossomática). E

está claro que em ambos os processos são as populações mais pobres e marginalizadas os principais atingidos.

Em suma viu-se que, pelo menos no estado de Goiás, as premissas evocadas pelos defensores da agroenergia de que a expansão se dará sobre áreas de pastagens ou degradadas, e de que contribuirá para o desenvolvimento local e o fortalecimento da agricultura familiar e camponesa parecem não se sustentar, indo na direção diametralmente oposta às diretrizes do CONSEA, o qual defende uma agricultura mais lenta, agroecológica, aproximando consumo e produção, etc. Portanto, a questão que permanece aqui é: até quando se apostará no modelo de modernização para suprir a produção de alimentos, ou, quanto tempo levará para que os efeitos sobre o acesso dos alimentos se materializem com maior nitidez. Ou ainda, o quê se quer sustentar: carros ou pessoas?

Referências

ABDALA & CASTRO, 2010. Dinâmica de uso do solo da expansão sucroalcooleira na Microrregião Meia Ponte, estado de Goiás, Brasil. *Boletim goiano de geografia*, v. 30, n. 1, p. 171-191.

ABDALA & RIBEIRO, 2011. Análise dos Impactos da Competição pelo Uso do Solo no Estado de Goiás Durante o Período 2000 a 2009 Provenientes da Expansão do Complexo Sucroalcooleiro. *Revista Brasileira de Economia*, v.65, n.4, p.373-400.

ALVES, F., 2006. Por que morrem os cortadores de cana? *Saúde e sociedade*, v.15, n-3, p. 90-98.

ALTVATER, E., 2010. *O fim do capitalismo como o conhecemos*. Editora Civilização brasileira, São Paulo.

ANDRADE, J.M.F., DINIZ, K.M., 2007. *Os impactos ambientais da agroindústria da cana-de-açúcar*. Monografia apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Especialista em Gerenciamento Ambiental.

ARMAS, E.D., MONTEIRO, R.T.R., AMÂNCIO, A.V., CORREA, R.M.L., GUERCIO, M.A., 2005. Uso de agrotóxicos em cana-de-açúcar na Bacia do Rio Corumbataí e o risco de poluição hídrica. *Química nova*, v.28, n.6, p. 975-982.

ARMAS, E.D., MONTEIRO, R.T.R., ANTUNES, P.M., SANTOS, M.A.P.F., CAMARGO, P.B., 2007. Diagnóstico espaço-temporal da ocorrência de herbicidas nas águas superficiais e sedimentos do Rio Corumbataí e principais afluentes. *Química nova*, v.30, n.5, 1119-1127.

ARBEX, M.A., 2001. *Avaliação dos efeitos do material particulado proveniente da queima da plantação de cana-de-açúcar sobre a morbidade respiratória na população de Araraquara – SP*. Tese apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Doutor em Medicina, Área de concentração: Patologia.

ARBEX, M.A., MARTINS, L.C., OLIVEIRA, R.C., PEREIRA, L.A.A., ARBEX, F.F., CANÇADO, J.E., *ET AL*, 2007.Air pollution from biomass burning and asthma

hospital admissions in a sugar cane plantation area in Brazil.*Journal of epidemiology and community health*, vol.61, pp.395-400.

ASSIS, W.F.T., ZUCARELLI, M.C., 2007. *Despoluindo incertezas: impactos territoriais da expansão de agrocombustíveis e perspectivas para uma produção sustentável*. Editora O lutador, Belo Horizonte.

ASSIS, W.F.T., 2008. Conflitos Ambientais na Produção de Agrocombustíveis: Colonialidade da Natureza e Manutenção da Economia Capitalista. IV Encontro Nacional da ANPPAS, Brasília – DF – Brasil.

ASSIS, W.F.T., 2010. Dinâmicas territoriais e conflitos ambientais na produção de agrocombustíveis: a colonialidade na apropriação da natureza. 34 encontro anual da Anpocs.

BRASIL, 1986. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente.

BUNDE, A., MENDONÇA, M.R., s.d., Os impactos do agronegócio dos agrocombustíveis sobre as famílias camponesas – município de Ipiranga de Goiás/Brasil.

CABRAL, C.A., 2011. Produção social da fome e do desemprego. Ou, questão agrária no capitalismo dependente. *Interdisciplinar – Revista Eletrônica da Univar (2011) n.*5 *p.*10-15

CAMACHO, R.S., CUBAS, T., GONÇALVES, E., 2011. Agrocombustíveis, soberania alimentar e políticas públicas: as disputas territoriais enter o agronegócio e o campesinato. *Boletim Dataluta*.

CAMPOS, G. W. D. S., MINAYO, M. D. S., AKERMAN, M., DRUMOND JÚNIOR, M., & CARVALHO, Y. D. (2006). Tratado de saúde coletiva. *São Paulo: Hucitec*, 419-455

CANÇADO, J.E.D., SALDIVA, P.H.N., PEREIRA, L.A.A., LARA, L.B.L.S., ARTAXO, P., MARTINELLI, L.A., *et al.,* 2006. The impact of sugar cane-burning emissions of the respiratory system of children and the elderly. *Environmental Health Perspectives*, vol. 114, No.5.

CARRIJO, E.L.O., 2008. A expansão da fronteira agrícola no Estado de Goiás: setor sucroalcooleiro. Monografia Mestrado, UFG.

CARVALHO, S.P., MARIN, J.O.B., 2011. Agricultura familiar e agroindústria canavieira: impasses socais. *RESR*, vol. 49, nº 03, p. 681-708.

CASTELI, A.L., 2011. Land use change in Brazil: the effectiveness of EIA. Impact Assessment and Responsible Development for Infrastructure, Business and Industry 31st Annual Meeting of the International Association for Impact Assessment 28 May- 4 June.

CASTRO, J., 2011. Geografia da fome. Editora Civilização Brasileira: Rio de Janeiro.

CASTRO, S.S., ABDALA, K., SILVA, A.A., BÔRGES, V.M.S., 2010. A expansão da cana-de-açúcar no cerrado e no estado de Goiás: elementos para uma análise espacial do processo. *Boletim goiano de geografia*. V.30, n.1, p.171-191.

CONSEA, 2008. MODELO AGROALIMENTAR E A PRODUÇÃO DOS AGROCOMBUSTÍVEIS: questões e impactos na Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília.

CORBI, J.J., STRIXINO, S.T., SANTOS, A., GRANDE, M., 2006. Diagnóstico ambiental de metais e organoclorados em córregos adjancentes a áreas de cultivo de cana-de-açúcar (Estado de São Paulo, Brasil). *Química nova*, vol.29, No.1, 61-65.

CORBI, J.J., 2006. *Influências de práticas de manejo de solo sobre os macroinvertebrados aquáticos de córregos: ênfase para o cultivo de cana-de-açúcar em áreas adjacentes*. Tese de Doutorado apresentada ao programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais do centro de ciências biológicas e da Saúde da Universidade de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

CROSBY, A., 2006. *Children of the sun*.W.W. Norton & Company, Inc., New York.

CRUTZEN, P.J., MOSIER, A.R., SMITH, K.A., WINIWARTER, W., 2008. N2O release from agro-biofuel production negates global warming reduction by replacing fossil fuels. Atmospheric Chemistry and Physics, 8, 389–395.

DOMINGUES & THOMAS Jr., 2011. A dinâmica territorial do setor agroindustrial canavieiro em municípios sul-matogrossenses. *Revista Pegada* – vol. 12 n.1.

EIDE, A., 2008. The Right to Food and the Impact of Liquid Biofuels (Agrofuels). *Right to food studies*.

FARIAS, 2010. A EXPANSÃO DA CANA PARA A AMAZÔNIA SUL OCIDENTAL E AS IMPLICAÇÕES NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS. *RevistaPegada* – vol. 11 n.2.

FAST, S., 2009. The biofuels debate: Searching for the role of environmental justice in environmental discourse. *Environments journal*, vol. 37, n.1.

FREITAS & JUNIOR, 2012. A territorialização do setor sucroenergético e o agrohidronegócio no triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. *Revista Pegada* – vol. 13 n.1

FRANÇA, D.A., AGUIAR, D.A., RUDORFF, B.F.T.,2009. Relação entre queima da cana-de-açúcar e saúde: estudo preliminar em municípios da Região Administrativa de Araçatuba –SP. *Anais XIC Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Natal, Brasil, 25-30, INPE, p. 7537-7544.

GAMBORG, C., MILLAR, K., SHORTALL, O., & SANDØE, P., 2012.Bioenergy and Land Use: Framing the Ethical Debate. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 1-17..

GEORGESCU-ROEGEN, N., 2005.Energia e mitos econômicos. *Economia-Ensaios*, Uberlândia, v. 19, n. 2, p.7-51.

GOLDEMBERG, J., 2007. Ethanol for a sustainable energy future. *Science*, v.315,n.5813, p.808-810.

GOLDEMBERG, J., COELHO, S.T., GUARDABASSI, P., 2008. The sustainability of ethanol production from sugarcane.*Energy policy*, v.36, p.2086-2097.

GOLDEMBERG, J., & GUARDABASSI, P., 2009. Are biofuels a feasible option? *Energy Policy*, *37*(1), 10-14.

GORZ, A., 1994. Ecologia política. Expertocracia y autolimitación. *Nueva sociedad*, n.134, pp.32-41.

HOFFMAN. R., 2006. Segurança Alimentar e Produção de Etanol no Brasil. *Segurança Alimentar e Nutricional*, 13(2): 01-05.

LARA, L. L., ARTAXO, P., MARTINELLI, L. A., CAMARGO, P. B., VICTORIA, R. L., & FERRAZ, E. S. B. (2005). Properties of aerosols from sugar-cane burning emissions in Southeastern Brazil. *Atmosphericenvironment*, *39*(26), 4627-4637.

LATOUCHE, S., 2009. *Pequeno tratado do decrescimento sereno*. São Paulo: WMF Martins Fontes.

LIMA, D.A.L.L., 2010. Estrutura e expansão da agroindústria canavieira no sudoeste goiano: impactos no uso do solo e na estrutura fundiária a partir de 1990. Campinas, SP.

LIMA, D.A.L.L., GARCIA, J.R., 2011. *A evolução da produção de cana-de-açúcar e o impacto no uso do solo no estado de Goiás.* Estud. Soc. e Agric., Rio de Janeiro, v. 19, n.2, 2011: 374-403.

LOPES. F.S., RIBEIRO, H., 2006. Mapeamento de internações hospitalares por problemas respiratórios e possíveis associações à exposição humana aos produtos

da queima da palha de cana-de-açúcar no estado de São Paulo. *Revista brasileira de Epidemiologia*, v.9, n.2.

MAPA, SPA, EMBRAPA., 2005. Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011. Brasília: EMBRAPA.

MARTINELLI, L.A., FILOSO, S., 2008. Expansion of sugarcane ethanol production in Brazil: environmental and social challenges. *Ecological applications*, 18(4), p.885-898.

MARTINEZ-ALIER, J., 2009. O ecologismo dos pobres. Editora Contexto. São Paulo.

McMICHAEL, P., 2009. A food regime analysis of the 'world food crisis'. *Agriculture and Human Values*, n. 26, p. 281–295.

McMICHAEL, P., 2012. The land grab and corporate food regime restructuring. *Journal of Peasant Studies*, 39:3-4, 681-701

MILANEZ, A.Y., BARROS, N.Y., FILHO, P.S.C.F., 2008. O Perfil do apoio do BNDES ao setor sucroalcooleiro. *BNDES Setorial*. Rio de Janeiro, n. 28, p. 3-36

MINAYO, M. C. D. S., & MIRANDA, A. C. D. (2002). *Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós*. EditoraFiocruz: Rio de Janeiro.

MIRAGLIA, S. G. E. K., 2007. Avaliação dos custos econômicos, ambientais e de saúde pública devido ao uso de mistura. *Cad. Saúde Pública*, *23*(Sup4), S559-S569.

MOORE, J., 2011.Transcending the metabolic rift: a theory of crises in the capitalist world-ecology. *Journal of Peasant Studies*. V. 38, n. 1, p.1–46

MOREIRA, R.C.G.G.S.,2010. Segurança alimentar x agrocombustíveis: a controvérsia ente a produção de alimentos e a produção de etanol no Brasil. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em estudos populacionais e pesquisas Sociais da Escola Nacional de Ciências Estatísticas como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre.

MORAES, M. A. F. D. D., 2007. O mercado de trabalho da agroindústria canavieira: desafios e oportunidades. *Economia Aplicada*, v.11, n.4, p.605-619.

MORAES SILVA, M.A.D., 2011. Mortes e acidentes nas profundezas do "mar de cana" e dos laranjais paulistas. *INTERFACEHS-Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade*, *3*(2).

MARGALEF, R., 1996. Information and uncertainty in living systems, a view from ecology. *Biosystems*, *38*(2), 141-146.

NEVES, M.F., WAACK, R.S.,MARINO, M.K.,1998. O sistema agroindustrial de cana-de-açúcar: caracterização das transações entre empresas de insumos, produtores de

cana e usinas. *Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural*, 36, p. 559-572.

NISHIJIMA, M., 2008. Os preços dos medicamentos de referência após a entrada dos medicamentos genéricos no mercado farmacêutico brasileiro. *Revista Brasileira de Economia*, *62*(2), 189-206.

NOVAES, J. R. P. (2007). Champions of productivity. *Estudos Avançados*, v.21, n.59, p. 167

O´CONNOR, M., FRAME, B., 2008. In a wilderness of mirrors: Complexity, confounded metanarratives and sustainability assessment. Center d'Economicetd'Ethique pour L'Evironmentet le Déeloppment (CsED). *Cahiers du C3ED, France*

O´CONNOR, M., 1993.On the misadventures of capitalist nature. *Capitalism, Nature, Socialism*, v.4, n.3, p.7-40.

O´CONNOR, J., 1988. Capitalism, nature, socialism: a theoreticalintroduction.*Capitalism*, *Nature*, *Socialism*. v.1,n.1.

PÁDUA, J.A., 2000. Produção, consumo e sustentabilidade: o Brasil e o contexto planetário. *Cadernos de Debate*, *6*.

PEREIRA, M.F.V., 2010. A inserção subordinada do Brasil na divisão internacional do trabalho: consequências e perspectivas em tempos de globalização. *Revista Sociedade & Natureza.* v.1892, p.4513.

PIGNATI, W.A., 2007. Os riscos, agravos e vigilância em saúde no espaço de desenvolvimento do agronegócio no Mato Grosso. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/ENSP.

PIMENTEL, D., MCLAUGHLIN, L., ZEPP, A., LAKITAN, B., KRAUS, T., KLEINMAN, P., SELIG, G., 1991.Environmental and economic effects of reducing pesticide use. *BioScience*, 402-409.

PORTO, M.F., 2005. Saúde do trabalhador e o desafio ambiental: contribuições do enfoque ecossocial, da ecologia política e do movimento pela justiça ambiental. *Ciência & Saúde Coletiva*, *10*(4), 829-839.

PORTO, M.F.; PACHECO, T. Conflitos e injustiça ambiental em saúde no Brasil. *Tempus. Actas em Saúde Coletiva*, v.4, n.4, p.26-37, 2009.

PORTO, M.F.S., MARTINEZ-ALIER, J.,2007. Ecologia política, econômica ecológica e saúde coletiva: interfaces para a sustentabilidade do desenvolvimento e para a promoção da saúde. *Cadernos de Saúde Pública*, n. 23 Sup. 4:S503-S512.

PORTO-GONÇALVES, C.W., 2011. *A Globalização da natureza e a natureza da globalização*. Editora Civilização brasileira, Rio de Janeiro.

PORTO-GONÇALVES, C.W., 2010. A luta pela reapropriação da natureza. *Brasil de fato*, 21/07/2010. Fonte: http://pib.socioambiental.org/en/noticias?id=89028

RIBEIRO, H., FICARELLI, T.R.A., 2010. Queimadas nos canaviais e perspectivas dos cortadores de cana-de-açúcar em Macatuba, São Paulo. *Saúde e sociedade*, v.19, n.1, p. 48-63.

RIDLEY, C.E., CLARK, C.M., LeDUC, S.D., BIERWAGEN, B.G., LIN, B.B., *et al*., 2012. Biofuels: Network Analysis of the Literature Reveals Key Environmental and Economic Unknowns. *Environmental Science & Technology,* Article ASAP.

ROMEIRO, A. R., 2011. Agricultura para uma economia verde. *Política ambiental. economia Verde: desafios e oportunidades*, 123-30.

SÁNCHEZ, L.E., 2008. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos.

SANTOS, M., 2002. A natureza do espaço. Editora da Universidade de São Paulo: São Paulo.

SANTOS, W.R., 2012. Os Impactos da Cana-de-açúcar sobre a produção de alimentos no município de Itaberaí-GO. *Revista Visão Acadêmica;* Universidade Estadual de Goiás.

SACHS, I., 2005. Da civilização do petróleo a uma nova civilização verde. *Estudos avançados*, *19*(55), 195-214.

SACHS, I., 2007. A revolução energética do século XXI. *Estudos Avançados*, *21*(59), 21-38.

SCHAFFEL, S.B., 2010. Em busca da eco-sócio eficiência no caso da agricultura familiar voltada para a produção de biodiesel no Brasil. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Energético, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Planejamento Energético.

SCOPINHO, R.A., EID, F., DE FREITAS VIAN, C.E., & DA SILVA, P.R.C., 1999. Novas tecnologias e saúde do trabalhador: a mecanização do corte da cana-de-açúcar New Technologies and workers' health: mechanization of sugar cane harvesting. *Cadernos de Saúde Pública*, *15*(1), 147-161.

SCOPINHO, R.A., 2000. Qualidade total, saúde e trabalho: uma análise em empresas sucroalcooleiras paulistas. *Revista de Administração Contemporânea*, *4*(1), 93-112.

SEARCHINGER, T., HEIMLICH, R., HOUGHTON, R.A., DONG, F., ELOBEID, A., FABIOSA, J., & YU, T.H. 2008. Use of US croplands for biofuels increases greenhouse gases through emissions from land-use change. *Science*, *319*(5867), 1238-1240.

SILVA, M.A.M., 2006. A morte ronda os canaviais paulistas. *Revisa Abra*, V. 33, n. 2, p. 11-143.

SILVA, D.M.L., OMETTO, J.P.H., LOBO, G.A., LIMA, W.P., SCARANELLO, M.A., MAZZI, E., *et. al*, 2007. Can land use changes alter carbon, nitrogen and major ion transport in subtropical brazilian streams? *Science agriculture*, v.64, No.4, p.317-324.

SILVA, A.V., OLIVEIRA, D.E.C., LIMA, D.A.L.L., 2010. Segurança Alimentar: Estudo sobre a Produção de Alimentos em Goiás, 1990-2009. V Encontro Nacional da Anppas.

SIMAS, J. P., & ANDRÉ, S., 2010. Biocombustíveis e produção de alimentos: Uma análise das controvérsias científicas e sociais.

SINGH, S., EISENMENGER, N., 2011.How unequal is international trade? An ecological perspective using material flow accounting (MFA).*Journal für Entwicklungspolitik*, XXVI (2011), pp. 57–88

STAHEL, A., 1995. Capitalismo e Entropia: Os Aspectos Ideológicos de uma Contradição e a Busca de Alternativas Sustentáveis. *In*: Cavalcanti, C., Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável.

SZMERCSANYI, T., & GONÇALVES, D.B., 2009. *Efeitos socioeconômicos e ambientais da expansão da lavoura canavieira no brasil*. Texto preparado para a apresentação no congresso da LASA (associação de estudos latino-americanos), no Rio de Janeiro, Brasil, de 11 a 14 de junho.

TEIXEIRA, E.C., FELTES, S., SANTANA, E.R.R., 2008. Estudo das emissões de fontes móveis na região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Química Nova*, 31, n.2, pp. 244-248.

TILMAN, D., 1998. The greening of the green revolution. *Nature*, *396*(6708), 211-212

TOLEDO-LOPEZ, V., 2010. Critérios de avaliação da natureza e conflitos territoriais no interior da Argentina: reflexões sobre a produção de agrocombustíveis. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, *22*(1).

VALARIE, P., DUARTE, L.M.G., TOURRAND, J.F., COUTINHO, C., 2008. Expansão do Setor Sucroalcooleiro e Conflitos Sociopolíticos no Município de Rio Verde – Brasil. Brasília, Anais IV Encontro Nacional da ANPPAS, 2008.

VALÉRIO, V.J.O., THOMAZ JR, A. 2011. A territorialização da cana-de-açúcar e a produção de alimentos em Flórida Paulista/SP. *Departamento de Geografia da FCT/UNESP, Presidente Prudente, n. 11, v.1, janeiro a junho de 2011, p. 15-37.*

VASCONCELOS, F.A.G., BATISTA FILHO, M., 2011. História do campo da Alimentação e Nutrição em Saúde Coletiva no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, vol. 16, n.1, p: 81-90.

VON DER WEID, M., 2008. Agro-Combustíveis e segurança alimentar. Goethe-institut, Bahia.

WHITE, B., DASGUPTA, A., 2010. Agrofuels capitalism: a view from political economy. *Journal of peasants studies*.

WOOLDRIDGE, J. M., 2006.*Introdução à Econometria: uma abordagem moderna*. Editora Thompson Pioneira, São Paulo.2006.

ANEXO

Estimativas do estimador de diferenças-em-diferenças para a área de arroz a partir do modelo de regressão cuja uma das variáveis explicativas é a área de soja:

```
Call:
lm(formula = dif$areaarroz ~ dif$indicadora_tempo * dif$usinas +
dif$Área.soja.2005)
Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-2749.3  -376.9  -190.2    78.6  9922.5

Coefficients:
                                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)                    6.197e+027.142e+01   8.677  < 2e-16 ***
dif$indicadora_tempo           -3.295e+02  1.009e+02  -3.264  0.00117 **
dif$usinas                      2.076e+02  1.233e+02   1.684  0.09284 .
dif$Área.soja.2005              1.205e-02  1.739e-03   6.929 1.35e-11 ***
dif$indicadora_tempo:dif$usinas -4.040e+02  1.681e+02  -2.404  0.01660 *
---
Signif.codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 “ 1

Residual standard error: 987.9 on 485 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.1357,     Adjusted R-squared: 0.1285
F-statistic:    19.03    on    4    and    485    DF,       p-value:    1.499e-14
```