



## PRODUÇÃO DE ETANOL E REPERCUSSÕES NO ESPAÇO BRASILEIRO: UM EXEMPLO SOB A ÓTICA DA JUSTIÇA AMBIENTAL E DA SAÚDE COLETIVA

Hugo de Carvalho Ferreira<sup>1</sup>  
Marcelo Firpo Porto<sup>2</sup>  
Maurício Monken<sup>3</sup>

Dissertação de mestrado

### RESUMO

Diante da crescente produção de biocombustíveis, em particular do etanol a partir da cana-de-açúcar, alguns problemas têm chamado a atenção para este processo, principalmente no que tange aos impactos ambientais e sociais. Em relação à saúde, os tópicos mais discutidos são a queima da palha e as condições de trabalho degradantes dos cortadores de cana. No entanto, estes trabalhos em geral abordam as questões de maneira pontual. Nesse sentido, pretende-se fazer uma análise mais holística e crítica das relações entre fenômenos sociais e da saúde em diferentes escalas. O presente texto tem como espinha dorsal dois trabalhos: o primeiro aborda as forças motrizes da produção de etanol decorrentes de pressões ligadas às políticas e ao comércio em âmbito internacional e suas influências na dinâmica espacial do Brasil; o segundo, a mudança na cartografia migratória do setor sucroalcooleiro e seus impactos na saúde dos cortadores de cana. Em última análise, o presente trabalho tem como objetivo conectar esses dois processos, e através de conceitos como território e justiça ambiental, contribuir para uma visão mais integrada da relação entre a produção de etanol e a saúde humana, bem como as dinâmicas sociais que determinam ou influenciam as características e distribuições destas no espaço geográfico. **Palavras-chave:** biocombustíveis; saúde ambiental; justiça ambiental; território

### INTRODUÇÃO

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. Por outro lado, a temática ambiental se faz mais presente nas agendas políticas, sendo o aquecimento global e mudanças climáticas o principal tópico, como efeito do aumento da concentração de gases de efeito estufa (GEE’s, como o CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e NO<sub>2</sub>).

Nesse contexto, o etanol a partir da cana-de-açúcar é apresentado por alguns como uma “solução perfeita” (este possuiria um melhor balanço energético melhor que os demais biocombustíveis), um combustível dito renovável e menos emissor de GEE’s, sendo sua produção incentivada por demandas internacionais (políticas de redução de emissão de GEE) e nacionais (produção de veículos com motores que utilizam álcool e gasolina, os chamados *fuel flex*) (SZMERCSENYI & GONÇALVES,

---

<sup>1</sup> Aluno de mestrado do programa Saúde Pública e Meio ambiente da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP), Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil. Aluno de graduação em ciências sociais da Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: [Hugo.decf@yahoo.com.br](mailto:Hugo.decf@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil. M. F. Porto Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Av. Leopoldo Bulhões 1480, Rio de Janeiro, RJ. 21041-210, Brasil. [marcelo.firpo@ensp.fiocruz.br](mailto:marcelo.firpo@ensp.fiocruz.br)

<sup>3</sup> Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.



2009). Em contrapartida, várias críticas vêm sendo feitas em relação aos impactos sociais, ambientais e à saúde humana como acidentes e óbitos no trabalho, bem como problemas respiratórios nas populações residentes em áreas adjacentes ao cultivo de cana-de-açúcar como consequência das queimadas.

O Brasil se destaca como o maior produtor de etanol, respondendo por 45% da produção mundial (SZMERCSENYI & 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 Europeia 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.

No entanto, a expansão sucroalcooleira não se distribui homoganeamente entre as regiões brasileiras, sendo proporcionalmente mais acentuada na Região Centro-Oeste, de 137,8% entre 2000 e 2008, seguida pela Região Sudeste com 80,1%.

A expansão do agronegócio intensifica a disputa por terra e outros recursos naturais nos territórios onde já habitam e trabalham diferentes populações, sejam as tradicionais (por exemplo, indígenas e quilombolas), sejam as agrícolas, em especial os pequenos agricultores familiares e assentados da reforma agrária, ou ainda áreas de proteção ambiental ou reservas extrativistas. Tal disputa implica em conflitos ambientais e situações de injustiça ambiental.

ASSIS (2010) indica a região centro-oeste como a que possui o maior aumento relativo em área de cana-de-açúcar plantada. Além disso, aponta um processo de competição por terras com a soja, principalmente na região Centro-oeste, intensificado a partir de 2004 com a produção de automóveis *fuel flex* e da queda nos preços do grão de soja (figura 1).

No entanto, a soja também vem crescendo em área no Brasil, e ao contrário da cana-de-açúcar, ela se desenvolve bem em regiões mais úmidas, como ao norte do país (por ex., os estados do Maranhão e Piauí), sendo possível que a competição por terras no centro-sul tenha culminado em um maior interesse destas terras por parte da sojicultura.

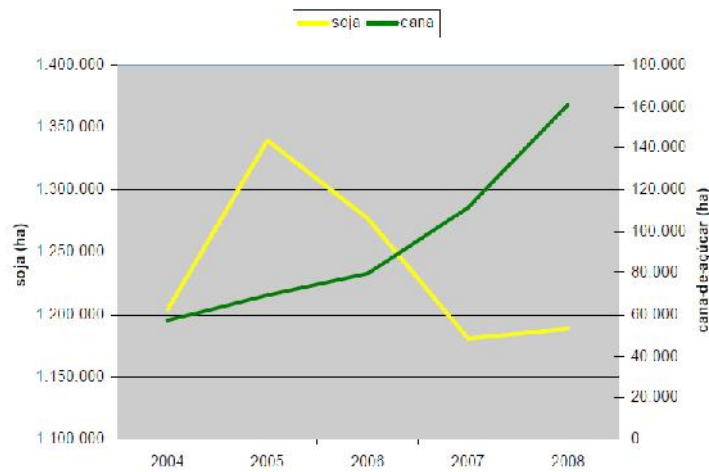


Figura 1: Flutuação das áreas plantadas (em hectares) de soja e cana-de-açúcar na mesorregião do sudoeste do Mato-grosso do sul no período 2004-2008. Fonte: ASSIS (2010).

Nesse sentido o presente trabalho tem como objetivo, através de uma teia de relações específicas, conectar essas forças motrizes da produção de etanol à dinâmica territorial no Brasil, e entender como esses fatores podem determinar ou influenciar as características do espaço geográfico e distribuições dos impactos socioambientais.

## TERRITÓRIO, VULNERABILIZAÇÃO E PROCESSOS MIGRATÓRIOS

Os conflitos relacionados à soja nos estados do Maranhão e Piauí estão associados principalmente ao uso da terra e à desapropriação de comunidades tradicionais, quilombolas, indígenas, além de camponeses, os quais são sobrepujados pelas relações de poder frente ao agronegócio. O trecho abaixo, retirado de SILVA (2006), um dos textos-chave do presente trabalho, ilustra essa situação:

“A mudança da cartografia migratória para os canaviais paulistas, por meio da presença de maranhenses e piauienses vem ocorrendo em razão do avanço do agronegócio da sojicultura e pecuária, responsáveis pelo processo de expropriação do campesinato dessa região, de um lado, e, do outro, do sucroalcooleiro paulista, demandante de grandes contingentes de força de trabalho.” (SILVA, 2006: página 3).

Essa visão é objetivada pela tabela a seguir, extraída do mesmo artigo (Tabela 1):



Tabela 1: Número estimado de trabalhadores migrantes dos estados do Maranhão (MA) e Piauí (PI) em cada ano no período 2000-2006, além da diferença no número destes.

Safiras	Número estimado de Trabalhadores Imigrantes dos Estados do MA e PI	Diferença
2000/2001	100	-----
2001/2002	300	+ 200
2002/2003	1.000	+ 700
2003/2004	3.000	+ 2.000
2004/2005	5.000	+ 2.000
2005/2006	6.000	+ 1.000

Fonte: SILVA, 2006

Portanto, a desestruturação da policultura tradicional e implementação da agricultura industrial promove a concentração fundiária, que em última instância, diminui as oportunidades de emprego no meio rural (PERES, 2009). Uma das marcas desse novo paradigma produtivo rural é a migração, que vem se intensificando conforme de culturas sazonais como a soja e a cana-de-açúcar (PORTO E MILANEZ, 2009). Com base nos dados apresentados por SILVA (2006), evidencia-se esse fenômeno nos estados no Maranhão e Piauí devido à sojicultura.

SILVA (2006) defende que esse processo de migração das regiões mais pobres do país é uma das raízes da exploração da mão-de-obra pelo setor sucroalcooleiro nas regiões centro-sul, fornecendo uma explicação para a mais alta taxa de acidentes de trabalho e óbitos entre os setores econômicos. Nesse momento, é de grande importância a introdução do conceito de *território*, bem como sua contextualização em um novo cenário de globalização.

O conceito de território é central para compreensão de inúmeros fenômenos relacionados à saúde. Para tal, deve-se ter em vista um novo significado do espaço. Este deve ser entendido como uma dimensão maior do que o espaço geográfico. O espaço, além de limites físicos, envolve os homens e suas estruturas sociais, continuamente produzidas e reproduzidas (SANTOS, 1996).

O processo de construção do espaço é uma contingência histórica da necessidade de organização econômica e social, o qual envolve a vivência e percepção, consolidando os aspectos simbólicos e subjetivos que estruturam as dimensões sócio-culturais. O território se dá pelo uso desse espaço, isto é, como determinados grupos sociais utilizam esse espaço social para atender suas necessidades.



Sob esse ponto de vista, a idéia de território vai além dos marcos políticos demarcadores de fronteiras e propriedade, sendo uma expressão de poder dos grupos sociais que o utilizam através de determinadas práticas políticas, econômicas e culturais socialmente construídas. Seguindo esta corrente, RAFFESTIN defende que a produção de território não se dá apenas pelo Estado, mas pelo exercício do poder dos atores sociais (RAFFESTIN, 1993 *apud*, MONKEN, PEITER e BARCELLOS *et al*, 2008). Considerando o território, então, como uma dimensão intrínseca do viver local, o seu uso é determinante para o bem-estar social.

Diante de uma sociedade embebida por uma racionalidade econômica associada à mercantilização da vida e pela crescente globalização econômica, os diferentes espaços são incorporados pela lógica capitalista, guiada pela disponibilidade de recursos do espaço. No entanto, essa apropriação do espaço se dá através de relações de poder, sobrepujando populações vulneráveis, geralmente associadas à baixa escolaridade e renda, minorias étnicas, etc.

Nesse cenário de neoliberalismo e globalização, as demandas “universais” sobre o uso de um espaço cada vez mais se imprimem sobre os espaços, *desterritorializando* as populações ali presentes através de decisões extra-territoriais realizadas por elites políticas e econômicas, sejam corporações financeiras e produtivas, sejam instâncias de governo em diferentes níveis.

Em outras palavras, as relações de horizontalidade do território, no sentido dado ao uso histórico e socialmente construído do espaço por uma determinada população que nele vive e trabalha é desmantelado por interesses econômicos como o monocultivo de produtos agrícolas para exportação – *commodities* rurais -, freqüentemente vinculados às forças hegemônicas.

Mais do que isso, ao desterritorializar uma dada comunidade são gerados novos processos de vulnerabilização, uma vez que esta não só foi desprovida de seus meios históricos de produção, como tem seus laços, redes sociais e noções de pertencimento destruídas (representações desvalorizadas pela nossa sociedade positivista e de mercado), além de forçar a migração destes indivíduos, culminando em uma reestruturação do seu modo de vida.

Em suma, esse é um dos pontos centrais: como ações verticais (produção de veículos *fuel flex* e políticas de “limpeza” da matriz energética de países mais ricos) podem influenciar um setor produtivo, o que, por sua vez, gera todo um rearranjo



horizontal, através de dinâmicas do uso da terra e desterritorialização de populações, culminando em novas cartografias migratórias, relações de trabalho e impactos socioambientais, como o fim da biodiversidade, esgotamento de recursos naturais e degradação de ecossistemas. Na sessão a seguir são analisadas as relações diretas entre a produção de etanol e saúde.

## A PRODUÇÃO DE ETANOL: JUSTIÇA AMBIENTAL E SAÚDE

Para a presente análise, os impactos negativos da produção de etanol na saúde podem ser classificados em três tipos: poluição do ar gerada pela queima da palha, se refletindo em internações por causa respiratórias; saúde do trabalhador, sendo o setor com o maior número de acidentes e óbitos; e questões relativas à degradação ambiental e uso de substâncias químicas nocivas como agrotóxicos, cujos impactos de médio e longo prazo podem ser mais difíceis de provar com evidências, mas não por isso são menos importantes.

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. Os aspectos positivos e negativos relativos à saúde, e identificados pelo presente estudo como mais objetivos, estão sintetizados na tabela abaixo (Tabela 2):

Tabela 2: Impactos positivos, negativos e controversos da produção de etanol sobre a saúde, bem como seus principais prejudicados e beneficiados. Fonte: Elaboração dos próprios autores.

Impactos na saúde		Prejudicados	Beneficiados
Negativo	Efeito das Queimadas	Populações locais e trabalhadores	
Negativo	Condições de trabalho degradante	Trabalhadores	
Positivo	melhor qualidade do ar		Residentes de áreas urbanas
Positivo	menor emissão de GEE		Cidadãos do planeta, com maior impacto sobre grupos vulneráveis

Um primeiro ponto a ser notado é a distribuição desigual entre os benefícios e prejuízos da produção de etanol, 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.

Este aspecto é central para a definição de uma injustiça ambiental, que na declaração de princípios da Rede Brasileira de Justiça Ambiental foi definido 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 e PACHECO, 2009).

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 dessa atividade, uma vez que 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 (tabela 3).

Tabela 3: Impactos positivos e negativos da produção de etanol sobre o meio ambiente, bem como seus principais prejudicados e beneficiados. Fonte: Elaboração dos próprios autores.

Impactos ambientais		Prejudicados	Beneficiados
Positivo	menor emissão de GEE		Cidadãos do planeta, com maior impacto sobre grupos vulneráveis
Positivo	Menor pressão sobre demais recursos naturais		Futuras gerações e grupos mais vulneráveis
Negativo	degradação e consumo de recursos hídricos	Brasil - ênfase: populações locais	
Negativo	Poluição do ar	Brasil - ênfase: populações locais e centros urbanos	
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	





Portanto, a questão dos processos de vulnerabilização e dos grupos vulneráveis parece ser essencial para compreensão destes fenômenos, visto que aponta para uma distribuição assimétrica dos ganhos e danos dessa atividade. Em uma escala regional, a densidade de conflitos indica uma “zona de sacrifício”<sup>1</sup> relacionada ao uso da terra, e mais do que isso, em escala local um “grupo de sacrifício”, em prol da assim proclamada qualidade de vida, isto é, admitindo que a legitimidade do discurso seja real.

Os dois exemplos fornecidos ilustram claramente um conflito entre o universal 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 sucroalcooleira é distribuída de forma desigual, desfavorecendo os grupos sociais mais vulneráveis.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É interessante observar como determinadas políticas públicas e lógicas comerciais globais, através de relações verticais que impõem nos níveis locais interesses de elites extra-territoriais, resultam em uma expansão da área canavieira, a qual está associada a impactos ambientais e na saúde, em nome de um discurso que se baseia, em sua argumentação, em melhorias para ambas as categorias. Trata-se, portanto, de um discurso de componente fortemente simbólico, ideológico e normativo sem sustentação científica, ainda que amplamente disseminado e incorporado no senso comum, incluindo nas próprias instituições públicas e acadêmicas.

Essas mesmas políticas públicas e lógicas comerciais verticais, por sua vez, interferem na dinâmica territorial, como exemplificado no caso da cana-de-açúcar e da soja, a qual resulta em deslocamentos e apropriações de outras áreas, como o Maranhão e Piauí, e sendo responsável por um processo crescente de

---

<sup>1</sup> Zona de sacrifício é um conceito originalmente formulado pelo professor Robert Bullard (1994), teórico do racismo e da justiça ambiental nos EUA, significando os territórios cujos riscos e cargas do desenvolvimento são concentrados sobre os ombros dos grupos mais discriminados e vulneráveis, sejam em áreas urbanas ou rurais.





desterritorialização e fluxos migratórios que geram inúmeros problemas sociais, os quais não foram aprofundados nesse trabalho.

Como observado no presente caso, muitos indivíduos dessas populações desterritorializadas tendem a migrar para os canaviais do centro-sul na busca de emprego. Em última análise, a expansão canavieira, através de um elo de retroalimentação, cria um exército de reserva ainda mais vulnerável, culminando em maior exploração da força de trabalho e constantes denúncias de condições degradantes de trabalho no setor.

Um ponto importante para entendermos essa dinâmica se refere à questão da escala das ações, a relação entre o global, regional e local. As demandas globais de combustíveis alternativos e menos poluentes tendem a ser cada vez mais dominantes dentro da chamada “economia verde” e das estratégias internacionais desenvolvidas para a redução do efeito estufa.

Segundo a União das Indústrias de Cana-de-Açúcar, o etanol brasileiro produzido de cana-de-açúcar reduz as emissões de gases de efeito estufa em mais de 80% em substituição à gasolina<sup>2</sup>. Entretanto esta afirmativa ainda se encontra repleta de incertezas e controvérsias metodológicas.

Segundo Embora seja amplamente reconhecido entre os cientistas que o etanol de cana contribua na redução dos gases de efeito estufas, há muita divergência sobre o real tamanho dessa contribuição. As incertezas e divergências estiveram presentes no workshop "Impactos Sócio-Econômicos, Ambientais e de Uso da Terra", organizado em maio de 2009 pelo Programa Fapesp de Pesquisa em Bioenergia (Bioen). Foram apresentadas três pesquisas focadas em apenas um aspecto da cadeia produtiva do etanol: a ocupação dos solos com canaviais. Os trabalhos apresentaram resultados divergentes sobre o balanço de gases de efeito estufa, sendo que o desenvolvido pela Universidade de Illinois concluiu que a plantação de cana-de-açúcar agravou o aquecimento global, diferente das pesquisas desenvolvidas pelas instituições brasileiras, a USP e a EMBRAPA<sup>3</sup>.

Mesmo com tais incertezas, vale ressaltar que os potenciais beneficiados pelo crescimento dos agrocombustíveis não são aqueles que sofrem as conseqüências negativas da produção, sendo estas destinadas às populações locais,

<sup>2</sup> Ver: <http://www.unica.com.br/content/show.asp?cntCode={0C8534A8-74A7-4952-8280-C5F6FB9276B7}>

<sup>3</sup> Ver: <http://www.reporterbrasil.org.br/agrocombustiveis/exibe.php?id=118> .



caracterizando um caso claro de injustiça ambiental, com repercussões sociais, ambientais e à saúde.

Adicionalmente, como foi pretendido mostrar, as ações globais também não levam em conta as reestruturações territoriais, as quais geram efeitos nocivos nestas mesmas populações e acabam influenciando dinâmicas nos territórios que recém o fluxo migratório dos grupos vulneráveis forçados a sair dos territórios nas fronteiras da expansão do agronegócio.

Em suma, deve-se atentar para os múltiplos efeitos que determinadas políticas podem resultar, bem como compreender quais processos estão sendo impulsionados pelas mesmas: ao invés de uma promoção da saúde e do meio-ambiente, uma apropriação e mercantilização de recursos naturais e reestruturação social que resulta em desterritorialização e impactos negativos na saúde de populações mais vulneráveis.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, W.F.T. Dinâmicas territoriais e conflitos ambientais na produção de agrocombustíveis: a colonialidade na apropriação da natureza. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, 34, 2010.

MONKEN, M.; PEITER, P.; BARCELLOS, C.; ROJAS, L.L.; NAVARRO, M.B.A.; GONDIM, G.M.M.; GRACIE, R.; 2008. *O território na saúde: construindo referências para análises em saúde e ambiente*. In: Território, Ambiente e Saúde. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz.

PERES, F. Saúde, trabalho e ambiente. *Ciência e saúde coletiva*, v.14, n.6, p.1995-2004, 2009.

PORTO, M.F.; MILANEZ, B.; 2009. Eixos de desenvolvimento econômico e geração de conflitos socioambientais no Brasil: desafios para a sustentabilidade e a justiça ambiental. *Ciência e saúde coletiva*, v.14, n.6, p.1983-1984, 2009.

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.

SANTOS, M. *A natureza do espaço*. São Paulo: Hucitec, 1996.

SILVA, M.A.M. A morte ronda os canaviais paulistas. *Revista Abra*, v. 33, n. 2, p.11-143, ago.-dez. 2006.

SZMERCSANYI, T., & GONÇALVES, D.B. Efeitos socioeconômicos e ambientais da expansão da lavoura canavieira no Brasil. In: CONGRESSO DA LASA (ASSOCIAÇÃO DE ESTUDOS LATINO-AMERICANOS), 2009, Rio de Janeiro.