

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE ECONOMIA DE SÃO PAULO

VILSON ANTÔNIO SIMON

“BIOCOMBUSTÍVEIS *VERSUS* ALIMENTOS”:
ANÁLISE SITUACIONAL NO ESTADO DE SÃO PAULO

SÃO PAULO
2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

VILSON ANTÔNIO SIMON

“BIOCOMBUSTÍVEIS *VERSUS* ALIMENTOS”:
ANÁLISE SITUACIONAL NO ESTADO DE SÃO PAULO

Dissertação apresentada à Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre Profissional em Agroenergia

Campo de conhecimento: Agroenergia e Alimentos

Orientador: Prof. Dr. Paulo Furquim de Azevedo

SÃO PAULO
2010

Simon, Vilson Antônio.

“Biocombustíveis *versus* alimentos”: análise situacional no estado de São Paulo / Vilson Antônio Simon. - 2010.

48 f.

Orientador: Paulo Furquim de Azevedo

Dissertação (mestrado profissional) - Escola de Economia de São Paulo.

1. Agroindústria canavieira – São Paulo (Estado). 2. Cana-de-açúcar – São Paulo (Estado). 3. Agricultura – São Paulo (Estado). 4. Abastecimento de alimentos – Brasil. 5. Alcool como combustível -- Brasil. I. Azevedo, Paulo de Azevedo. II. Dissertação (mestrado profissional) - Escola de Economia de São Paulo. III. Título.

CDU 633.61(81)

VILSON ANTÔNIO SIMON

“BIOCOMBUSTÍVEIS *VERSUS* ALIMENTOS”:
ANÁLISE SITUACIONAL NO ESTADO DE SÃO PAULO

Dissertação apresentada à Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Profissional em Agroenergia

Campo de conhecimento: Agroenergia e Alimentos

Data de aprovação:
03 / 11/ 2010

Banca examinadora:

Prof. Dr. Paulo Furquim de Azevedo
(Orientador)
FGV-Escola de Economia de SP

Prof. Dr. Alexandre Mendonça de Barros
(Co-Orientador)
FGV – Escola de Economia de SP

Dra. Fabiana Abreu de Rezende
EMBRAPA Mato Grosso

Dedico à minha esposa Juliana, minhas filhas Yasmin e Helena e ao meu filho Lorenzo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao mistério da Vida, pelo privilégio de aprender intensamente, todos os dias, em todos os sentidos .

A Sergio Rial, Cargill Agrícola S.A., pelo incentivo inicial ao Projeto MPAGro, bem como pelo significativo suporte financeiro aportado através da Cargill Agrícola S.A. durante a minha passagem como Gerente Geral da Cargill Nutrição Animal Ltda (Purina).

À professora e amiga Massaio Mizuno Ishizuka, pelo apoio fundamental na elaboração do projeto original durante o processo de seleção do MPAGro.

À Milena Marcelo, coordenadora de Inteligência de Mercado da Evalis Brasil (ex-Cargill Nutrição Animal), pelo apoio inicial no projeto de dissertação.

Ao Ministro Roberto Rodrigues e equipe liderada pelo Professor Roberto Perosa, pela articulação decisiva entre as entidades Fundação Getúlio Vargas (FGV), EMBRAPA Agroenergia e ESALQ, na estruturação do Mestrado Profissional em Agroenergia – MPAGro. É um privilégio para mim poder ser Aluno da 1ª Turma do MPAGro.

Aos Professores do MPAGro Turma 2008, pelo despreendimento e contribuição na formação da 1ª Turma.

Ao monitor da turma Alexandre de Angelis.

Aos colegas da turma MPAGro 2008, pela convivência rica de experiências e profícua no aprendizado de diferentes áreas de negócios, setores, contribuições, discussões, amizades e o espírito de solidariedade, inclusive nas diferenças.

À inesquecível “Turma da Van” para Piracicaba e Campinas : Dario, Portinho, Paulinho e Marcelo.

Aos colegas Dario, Portinho e Paulinho que em horas críticas e decisivas ajudaram a “segurar a barra”, me incentivando a continuar firme, forte e focado. Muito obrigado aos amigos para sempre.

Aos meus dedicados Orientador e Co-Orientador, Prof. Paulo Furquim de Azevedo e Prof. Alexandre Mendonça de Barros, respectivamente, pela valiosa contribuição neste projeto de educação continuada.

À minha Família: esposa Juliana, minhas filhas Yasmin e Helena e meu filho Lorenzo, pelo apoio necessário e compreensão nas inúmeras ausências em finais de semana. Este MPAGro é uma conquista Familiar.

RESUMO

A energia necessária ao ser humano para realizar suas atividades, principalmente nos últimos dois séculos, aumentou drasticamente e tende a continuar aumentando. Para abastecer energeticamente estas atividades, o ser humano lançou mão, principalmente, de recursos fósseis e hídricos. Estes recursos, finitos ou limitados, são de abastecimento restrito devido a questões geopolíticas, econômicas e ambientais, motivos suficientes para que ocorra uma busca por alternativas a estas fontes energéticas. No entanto, o uso de biocombustíveis na substituição da gasolina tem sofrido críticas por ter sido relacionado à diminuição da oferta de alimentos e conseqüente aumento do preço destes. Diante deste contexto, pretende-se, com este trabalho, aprofundar a discussão do atual perfil de produção de cana-de-açúcar, maior fonte nacional de biocombustível na atualidade, no estado de São Paulo, maior produtor de cana do país, e sua relação com a produção de alimentos neste estado. Os dados brutos aqui trabalhados foram obtidos do IBGE – Produção Agrícola Municipal (PAM) e Produção da Pecuária Municipal (PPM) nos anos de 1990, 1999 e 2008 das regiões do Estado de São Paulo. Os mesmos foram convertidos a mapas para visualização da dinâmica produtiva agropecuária do Estado de São Paulo, utilizando-se o programa ArcMap®. As atividades agropecuárias selecionadas foram as de mais expressão produtiva: cana-de-açúcar, café, feijão, laranja, milho, soja, arroz, trigo, rebanho bovino e produção leiteira. A expansão da cana-de-açúcar impactou a área plantada de todas as atividades agropecuárias analisadas neste estudo. É possível inferir, com base nas informações coletadas e tratadas, que a produção canavieira tende a se expandir em áreas de pastagens. Observa-se que a expansão da área plantada de cana-de-açúcar no estado de São Paulo não reduziu a produção total das atividades agropecuárias estudadas. A tendência à mecanização da cana-de-açúcar pode colaborar para um zoneamento mais adequado das demais culturas em áreas impróprias à mecanização, diminuindo, assim, possíveis impactos na produção de alimentos. Deve-se considerar a dinâmica do setor agrícola ao longo de períodos longos, para que pequenos aumentos ou flutuações que ocorrem de maneira natural não sejam atribuídos a lavouras destinadas aos biocombustíveis. Na experiência do estado de São Paulo conseguiu-se observar que a questão é mais complexa do que se imaginava no início da proposta deste projeto. Os resultados analisados da possível coexistência entre a produção de biocombustíveis e alimentos não podem ser garantidos para outras regiões do Brasil. Empiricamente, é possível inferir que produzir biocombustíveis e alimentos não é antagônico e, sim, potencialmente aplicável no modelo agrícola brasileiro. No entanto, fica a sugestão de aprofundar esta proposta de estudo com utilização de modelos econométricos e estatísticos para a validação científica do estudo ora apresentado.

Palavras-chave: Cana-de-açúcar. Produção de alimentos. Etanol.

ABSTRACT

Over the past two centuries, the necessary energy for mankind to carry out their activities has increased dramatically, and is likely to continue increasing. To supply such demands of energy, mankind has been using fossil fuels and water resources. These resources, either finite or limited, are supply-constrained due to geopolitical, economic and environmental reasons. Those are issues sufficiently worrisome which should lead us to seek alternative sources of energy. However, the use of biofuels to replace gasoline has been strongly criticized for being related to the decreased food supplies and consequently increasing their prices. Before this context, the current paper intends to thoroughly discuss the actual profile of sugar cane production, nowadays, the highest internal source of biofuel in the state of São Paulo, which is the largest producer of sugar cane in the country, and its relationship with the crop production in this state. The raw data mentioned in this paper were collected by IBGE (Brazilian Institute for Geography and Statistics) – PAM (Municipal Agricultural Production) and PPM (Municipal Livestock Production), during 1990, 1999 and 2008, from São Paulo regions. Those data were converted to graphs for visualization of productive agriculture dynamics of the state of São Paulo using the ArcMap®. The selected agricultural activities were those with more productive expression: sugarcane, coffee, beans, oranges, corn, soybeans, rice, wheat, cattle and dairy production. The sugarcane expansion has impacted the planted area of all agricultural activities analyzed in this study. It is possible to infer, based on collected and treated information that sugarcane production is likely to increase in pasture land. It is observed that the sugarcane area expansion in the state of São Paulo has not reduced the total production of studied agricultural activities. The trend toward sugarcane mechanization can contribute to a more appropriate zoning of other crops in regions unsuitable for mechanization, thus reducing possible impacts on food production. One must consider the dynamics of the agricultural sector over long periods, so that small increases or fluctuations that naturally occur are not allocated to crops for biofuels. Through the experience of the state of São Paulo it could be observed that the issue is more complex than imagined at the beginning of this project proposal. The results of a possible coexistence between biofuel production and food production cannot be guaranteed for other regions of Brazil. Empirically, it is possible to infer that to produce biofuels and food is not antagonistic, but potentially applicable in the Brazilian agricultural model. However, it is suggested to further deepen this study proposal using econometric and statistical models to scientifically validate this study.

Key words: Sugar cane. Food production. Ethanol.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	A questão bioenergética no Brasil e no Mundo.....	11
2.2	A expansão do cultivo da cana-de-açúcar no Brasil e no Estado de São Paulo	13
2.3	Questões ambientais.....	15
2.3.1	Impacto da expansão da cana nas regiões tradicionais (São Paulo).....	15
2.3.2	Impacto da expansão canavieira sobre os biomas brasileiros	16
2.4	Pesquisa e desenvolvimento do setor	19
2.5	Cana-de-açúcar “versus” produção de alimentos	20
3	MATERIAL E MÉTODOS	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1	Produção, área plantada e produtividade	26
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
	REFERENCIAS	40
	ANEXOS	44

1 INTRODUÇÃO

A energia necessária ao ser humano para realizar suas atividades, principalmente nos últimos dois séculos, aumentou drasticamente e tende a continuar aumentando. O ser humano depende de energia para sobreviver e consome grandes quantidades desta em atividades da sociedade, da indústria, da agricultura e dos setores de serviços e transportes, sendo estes dois últimos os que mais crescem em necessidade de energia.

Para abastecer energeticamente estas atividades, o ser humano lançou mão, principalmente, de recursos fósseis e hídricos. Estes recursos, finitos ou limitados, são de abastecimento restrito devido a questões geopolíticas, econômicas e ambientais, motivos suficientes para que ocorra uma busca por alternativas a estas fontes energéticas.

A preocupação mundial com relação à busca de alternativas aos combustíveis fósseis vem, cada vez mais, encontrando soluções nos campos agrícolas. Essa ampliação da matriz energética é uma forma de buscar fontes renováveis que possam substituir de forma gradual o uso de combustíveis fósseis. No Brasil, a cana-de-açúcar apresenta-se como alternativa em maior escala ao uso da gasolina desde a década de 1970, época em que ocorreu a primeira crise mundial do petróleo. Desde então o país é líder mundial na utilização de biocombustíveis em veículos, principalmente o etanol, proveniente da cana-de-açúcar.

No entanto, o uso de biocombustíveis na substituição da gasolina tem sofrido críticas por ter sido relacionado à diminuição da oferta de alimentos e consequente aumento do preço destes. Este fato está relacionado à idéia da existência de competição entre uso da terra destinada à produção de alimentos “*versus*” terra destinada à produção de combustível. Esta polêmica tem sido bastante discutida e os reais fatores responsáveis pelo aumento dos preços levantados. Diante deste contexto, pretende-se, com este trabalho, aprofundar a discussão do atual perfil de produção de cana-de-açúcar, maior fonte nacional de biocombustível na atualidade, no estado de São Paulo, maior produtor de cana do país, e sua relação com a produção de alimentos neste estado. O critério para a escolha do estado de São Paulo, conforme mencionado, também foi fundamentado

na evolução da indústria canavieira nos últimos 20 anos e nos impactos observados sobre a produção de alimentos (grãos, carnes, leite entre outros), tanto na distribuição geográfica, como nos aspectos de produção, área plantada e produtividade.

Por isso e tendo como base uma avaliação empírica, pretende-se mostrar neste estudo que há no Brasil a coexistência entre produção de alimentos e energia.

O trabalho foi estruturado em três etapas, a saber: referencial teórico; material e métodos; resultados e discussão.

No referencial teórico examinou-se a questão energética global e brasileira, a dinâmica da produção agrícola no Brasil e no estado de São Paulo, bem como o impacto da expansão da produção canavieira nos aspectos de biomas, meio ambiente e potencial impacto social. Finalmente, revisou-se as informações disponíveis sobre a competitividade entre a produção de biocombustíveis e alimentos.

Em material e métodos discorre-se sobre a fundamentação teórica e as correlações observadas entre a produção de biocombustíveis a partir da cana-de-açúcar e a produção agropecuária, considerando os parâmetros de área plantada, produção total e produtividade. O banco de dados utilizado foi obtido do IBGE, a partir do qual se elaborou análises brutas sem avaliação estatística aplicada e, gerou-se mapas através do programa ARCMMap, para a visualização da dinâmica da produção das atividades agropecuárias selecionadas.

Em resultados e discussões são elencadas as observações e inferências dos resultados obtidos, bem como as conclusões sobre a competição entre a produção de biocombustíveis e alimentos.

Este trabalho não esgota a necessidade de aprofundar os estudos acadêmicos sobre o tema escolhido, principalmente nos aspectos de análises estatísticas aplicadas, e sim é uma proposta inicial no contexto do Mestrado Profissional em Agroenergia que tem como objetivo maior chamar a atenção ao assunto em pauta e a sua importância no contexto de um país intensivo na produção de biocombustíveis e alimentos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A questão bioenergética no Brasil e no Mundo

O desenvolvimento econômico mundial está intimamente ligado aos sistemas energéticos (SANTOS & RATHMANN, 2009). De acordo com os autores, atualmente, a sociedade depende de uma complexa teia tecnológica para suportar seu estilo de vida que, por sua vez, está atrelado ao uso de fontes energéticas fósseis, que são pouco sustentáveis. Esta realidade vai ao encontro da afirmativa de Garcez & Vianna (2009), para quem a origem do conceito de desenvolvimento sustentável relaciona-se à profunda crise que a sociedade moderna tem vivido.

A busca por alternativas sustentáveis para manter o estilo de vida moderno tem sido cada vez maior, como é o caso dos combustíveis fósseis. Principalmente nas últimas duas décadas do século XX, a agroenergia começou a aparecer como alternativa para lidar com os efeitos causados pelo impacto humano no globo terrestre e vencer a grande dependência de produtos derivados do petróleo, cada vez mais escassos e de grande potencial poluidor.

Mesmo havendo grandes questionamentos sobre como essa substituição ocorrerá, Sachs (2005) argumenta que há, na atualidade, um crescente interesse pelos biocombustíveis, devido à volatilidade dos preços do petróleo, às incertezas geopolíticas nas áreas produtoras de petróleo e à necessidade de se enfrentar o efeito estufa.

Estimativa da Agência Internacional de Energia (AIE) aponta que a demanda global por todas as formas de energia em 2004 chegou a 10.500 milhões de toneladas equivalentes de petróleo, com crescimento de 70% em relação ao momento imediatamente anterior ao primeiro choque de preços em 1973. A AIE projeta para 2030 um novo aumento de 50% na demanda mundial de energia, com o avanço na participação dos países emergentes, que devem atingir 56% do mercado ao final deste período (MACEDO, 2005).

Nesse sentido, acordos como o Protocolo de Kyoto, o alarme causado pelos visíveis impactos das mudanças climáticas e outras discussões internacionais vêm levando a sociedade a reconhecer a importância de se encontrar alternativas à

matriz energética baseada no petróleo. Fontes renováveis de energia, como biocombustíveis, são importantes para redução dos gases de efeito estufa (ZUURBIER & van de VOOREN, 2008). Segundo o BNDES (2008), os biocombustíveis são provenientes do acúmulo de energia através de processos fotossintéticos recentes. Eles podem ser formas de reduzir as emissões dos gases de efeito estufa, em especial o etanol proveniente da cana-de-açúcar, uma vez que seu bagaço supre toda a energia necessária para a fase industrial de produção do etanol (GOLDEMBERG, 2008a). No entanto, não se deve avaliar tal resultado em separado da eficiência energética de sua cadeia produtiva. Conforme a Figura 1 (FAO REPORT, 2008), a cana-de-açúcar, até o presente momento, apresenta o melhor balanço energético e pode vir a ser superada somente no caso dos biocombustíveis de segunda geração, especialmente quando esta tecnologia puder ser aplicada a qualquer resíduo que contenha celulose.

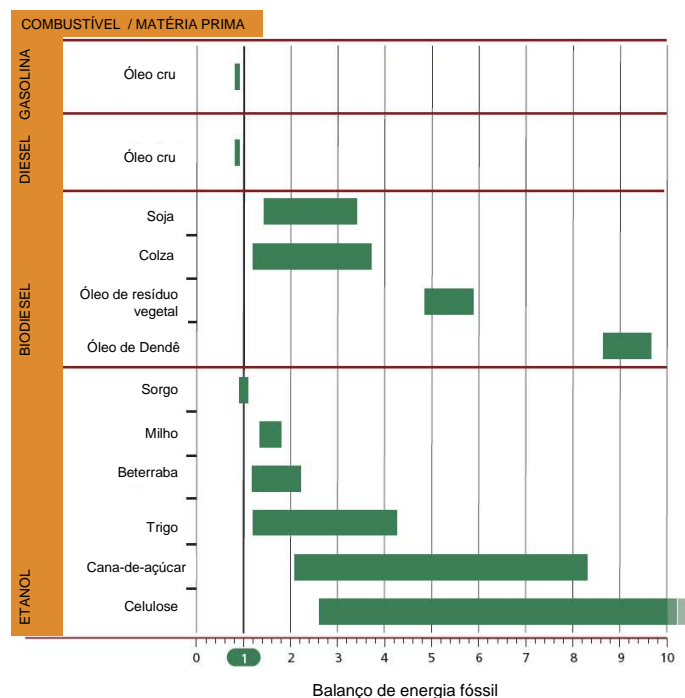


Figura 1 – Balanço energético estimado de diversas fontes de energia
 Fonte: WORLDWATCH INSTITUTE, 2006 *in* FAO REPORT, 2008.

Diferentemente do petróleo, essas fontes renováveis podem ser distribuídas pelo globo de forma mais uniforme, ao se considerar a biomassa para a

produção de etanol e biodiesel, e gordura animal para biodiesel. A produção destas fontes apresentam, porém, diferentes avaliações em termos de viabilidade econômica, balanço energético e viabilidade geográfica e edafoclimática.

O etanol é o biocombustível mais comumente utilizado para substituir gasolina ou em misturas, e o biodiesel, para substituir o óleo diesel. Ambos, nas condições brasileiras e sob certas condições, apresentam, comparativamente aos derivados de petróleo, menor emissão de resíduos poluentes e melhor balanço energético (WWF, 2008). Porém, a produção e uso do etanol são muito mais extensivos atualmente do que os do biodiesel, talvez, principalmente, por questões logísticas e maior maturidade do setor sucro-alcooleiro. O Brasil é o líder da produção mundial de etanol de cana de açúcar, devido ao seu histórico de desenvolvimento de tecnologias apoiadas por investimentos governamentais e ao evento dos carros bicombustíveis (*flex fuel*), que garantem consumo interno.

2.2 A expansão do cultivo da cana-de-açúcar no Brasil e no Estado de São Paulo

O crescimento do cultivo da cana-de-açúcar tem sido mais significativo na região Centro-Sul do país. Nos últimos tempos, este tem ocorrido em áreas do bioma cerrado, mas principalmente em áreas já ocupadas anteriormente por outras atividades agropecuárias, e, especialmente, por pastagens.

Conforme dados do projeto Canasat (O ESTADO DE SÃO PAULO, 2008), entre 2007 e 2008, a área plantada com cana de açúcar no Brasil cresceu 15,7%, com Goiás liderando com uma taxa de expansão neste Estado de 39,38%. Com relação à expansão da cana, a ocupação das novas áreas ocorre predominantemente sobre pastagens conforme demonstra a Tabela 1. Em menor escala a cana avança também sobre áreas de lavouras anuais como soja e milho. Já as áreas novas, de vegetação nativa, representaram somente cerca de 2% da expansão da cana.

Especificamente no Estado de São Paulo, a área cultivada com cana cresceu, neste período, 12,2%, agregando 483,3 mil hectares à produção e totalizando uma área de 4,45 milhões de hectares plantados com cana de açúcar neste Estado em 2008.

Tabela 1 – Principais culturas e suas respectivas áreas (ha) substituídas pela cana-de-açúcar na safra de 2007/08, âmbito nacional

Descrição	Área	
	(ha)	(%)
Pasto	423.120,0	65%
soja	110.447,0	17%
Milho	32.211,0	5%
Laranja	30.796,0	5%
café	2.705,0	0%
Outros	38.897,0	6%
Áreas novas	15.546,0	2%
Total>>>	653.722,0	100%

Fonte: CONAB (2007).

Esse fenômeno de substituição de pastagens pela cana ocorre principalmente na fronteira oeste do Estado de São Paulo (CAMARGO FILHO, 2008), onde a cana passa a ocupar áreas antes destinadas à pecuária de corte. A partir desse diagnóstico, especula-se que os produtores de gado de São Paulo podem estar se deslocando para regiões Centro-Oeste e Norte do país.

O Centro-Oeste é uma região que pode ser facilmente absorvida pela atividade canavieira, devido ao relevo favorável e tradição agropecuária. Dessa forma, em termos de topografia, as áreas do Triângulo Mineiro, Goiás, Mato Grosso do Sul e oeste do estado de São Paulo seriam tecnicamente adequadas para a cultura da cana.

Assim, como cresce a demanda por etanol, crescem as áreas cultivadas. É dentro desse cenário de aumento potencial significativo de demanda por biocombustíveis e, particularmente, pelo etanol, que o Brasil aparece como grande *player* internacional e, provavelmente, o país com melhores condições de competir no mercado internacional de etanol, seja pelo menor custo de produção da cana, seja pela melhor eficiência energética desse combustível, quando comparado com o etanol produzido a partir de outras matérias-primas, como o milho e a beterraba (FISCHER et al., 2008). Baseada nas informações de mercado disponíveis atualmente, a UNICA prevê uma expansão significativa da produção tanto de açúcar

quanto de álcool para os próximos anos. No Brasil, incluindo a demanda interna e futuras exportações, estimativas apontam para um crescimento anual de 10-13% na produção de etanol, cerca de 47 bilhões de litros (AMARAL et al., 2008).

2.3 Questões ambientais

2.3.1 Impacto da expansão da cana nas regiões tradicionais (São Paulo)

Camargo et al. (2008) afirmam que algumas decisões baseadas apenas em aspectos econômicos, podem resultar em impactos ambientais e sociais que se configuram como uma externalidade negativa ou custo externo. A chamada externalidade, de acordo com autor, ocorre quando a decisão de um agente econômico gera custos ou benefícios a outros agentes, que não foram considerados na tomada de decisão e sem que haja parâmetros para qualquer forma de compensação. Estes custos podem resultar, por exemplo, na emissão de gases de efeito estufa, através da queima, na liberação de mão-de-obra, na poluição das águas e na perda da biodiversidade, reflexos, segundo o autor, da divergência entre o custo privado e o custo social de produção.

Desta forma, é importante ressaltar que o planejamento, incentivos a longo prazo e fiscalização do funcionamento do processo, devem ser prioritários na busca de um sistema produtivo onde as externalidades negativas sejam minimizadas. Assim, a expansão da cana-de-açúcar irá causar menor impacto em áreas de preservação, com menores riscos de diminuição das mesmas, menor risco de degradação de aquíferos frente à utilização da água no processo produtivo, melhor manejo no momento da colheita, erradicando-se assim as queimadas e reaproveitamento dos resíduos provenientes da cultura da cana na própria lavoura.

Ações já são percebidas no sentido de minimizar estas externalidades negativas. Quanto à queima da cana, o protocolo ambiental assinado pelo setor produtivo e governo já prevê a mecanização da colheita até o ano de 2014 e 2017, dependendo do nível de declividade da área plantada.

O uso da vinhaça, anteriormente depositada em áreas de sacrifícios, já está prevista em legislação do Estado de São Paulo e outros. Principalmente no ano de 2008, a vinhaça passou a ser um insumo indispensável como forma de redução de custo de produção devido ao alto preço de fertilizantes e à concentração de potássio presente neste material. Melo & Silva (2001) afirmam que a fertirrigação, utilizando-se a vinhaça, é uma externalidade positiva, já que seu aproveitamento e uso na atividade produtiva evitam custos externos da poluição resultante do seu depósito sobre a natureza. Estes impactos são difíceis de estimar com rigor, mas são seguramente altos nos espaços em que se encontram as usinas e destilarias.

2.3.2 Impacto da expansão canavieira sobre os biomas brasileiros

Em relação ao Bioma Pantanal, embora não haja relato de cultivo significativo de cana diretamente naquela área, o risco associado com a expansão da cana está relacionado à ocupação das suas nascentes, tanto do lado do Mato Grosso do Sul quanto do lado do Mato Grosso. Estes estados apresentaram taxas de crescimento total da área disponível para a colheita entre as safras de cana-de-açúcar de 2005/2006 e 2008/2009 de 99,93% e 21,40% respectivamente (SILVA et al., 2009). Tal preocupação se deve às características peculiares desse bioma e à sua importância estratégica na questão hídrica e da biodiversidade. Análises preliminares apontam que se, por um lado não há cana cultivada dentro do bioma Pantanal, por outro lado existem cultivos dentro da bacia hidrográfica Pantaneira. Portanto, o zoneamento da expansão da cana-de-açúcar deveria dedicar especial atenção e precaução às possibilidades de aumento do plantio de cana nessa região. No entanto, Castro (2008) afirma que a região Centro-Oeste, devido à sua topografia plana, é propícia para a mecanização, e que as áreas de expansão da lavoura de cana podem ser destinadas àquelas de pastagens sob subpastejo. De acordo com o autor, estas áreas são, atualmente, ocupadas por apenas um animal por hectare, podendo ser facilmente aumentadas para 1,4 a 1,5 animal por hectare, apenas com melhorias básicas no manejo da pastagem.

Com relação ao bioma Amazônia, o cultivo de cana de açúcar naquela região é insignificante Goldemberg & Guardabassi (2009) afirmam que os

biocombustíveis não contribuem para acelerar o desmatamento da Amazônia, mesmo que a área desmatada continue ainda muito alta ($10000\text{km}^2.\text{ano}^{-1}$), relacionando este desmatamento ao crescimento da pecuária na região.

Conforme relato da FAO (2008), o impacto da cana-de-açúcar nos solos é geralmente inferior quando comparado ao impacto da produção de canola, milho e outros cereais. A qualidade do solo é mantida pelo reciclo de nutrientes através do uso de co-produtos da usina; porém, o uso do bagaço, ou ainda da palha, para geração de etanol de segunda geração (celulose) afetará com certeza este reciclo de nutrientes e deverá ser muito bem avaliado. De acordo com Rosseto (2004), a cultura canavieira tem se desenvolvido nos mais diversos aspectos como pesquisa científica, tecnologia e inovação e desenvolvimento sustentável. A autora enfatiza que, seguindo este caminho, a cana se torna uma cultura que conserva o solo, utiliza poucos defensivos químicos, gera poucos resíduos e os reutiliza no próprio processo produtivo.

No grande direcionador ambiental da produção e uso de bioenergia, a maioria dos estudos com os atuais biocombustíveis de primeira geração mostram uma redução da emissão de gases efeito estufa entre 20-60%, quando comparados aos combustíveis fósseis (considerando sistemas eficientes e emissão de carbono, devido à mudança no uso da terra). O Brasil, de acordo com relato da FAO (2008), que possui uma experiência mais longa na produção de etanol com base na cana-de-açúcar, consegue uma redução ainda superior a estes níveis de emissão de gases de efeito estufa. Goldemberg (2008b) salienta que, quando se utiliza o bagaço da cana como fonte energética, o uso da cana-de-açúcar dispensa a utilização de energia externa, principalmente de combustíveis fósseis, na sua fase industrial de produção de etanol. A energia externa necessária, na forma de combustíveis fósseis, fica apenas na fase de lavoura, com o uso de fertilizantes e defensivos agrícolas que utilizam desta fonte de energia para sua produção/obtenção. Esta rota, basicamente, converte energia solar em etanol, contribuindo muito pouco com as emissões de gases de efeito estufa. Tal fato não ocorre no etanol proveniente de milho, trigo, beterraba e sorgo, que gastam duas vezes, para o milho, e quatro vezes, para os demais, mais energia para sua produção, quando comparados com a cana-de-açúcar.

Considerando o tripé da sustentabilidade, a questão social é o aspecto onde o setor sucroenergético necessitará avançar significativamente nos próximos

anos, em âmbito nacional. Considerando as ações na região Centro-Sul do Brasil, especificamente no raio de abrangência da União da Indústria da Cana-de-açúcar (UNICA) e segundo dados publicados (2008) pela entidade, destacamos os seguintes aspectos:

- O setor gera 844.398 empregos diretos, segundo dados da PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios do IBGE);
- os salários médios são duas vezes maiores que o salário mínimo nacional, o que coloca os trabalhadores do setor sucroenergético entre os mais bem remunerados da agricultura brasileira. Somente no estado de São Paulo, que responde por mais de 50% da produção de cana-de-açúcar, o número de trabalhadores rurais com carteira assinada era de 95% em 2006 (em 2008, a taxa atingiu praticamente 100% dos trabalhadores nas empresas associadas à UNICA).

Considerado e analisando os dados publicados pela UNICA, abrangência para o estado de São Paulo, e as iniciativas junto a FERAESP (Federação dos Empregados Rurais Assalariados do Estado de São Paulo), elencamos a seguir algumas iniciativas inovadoras que estão melhorando as condições de trabalho e a responsabilidade social no setor:

- A UNICA e a FERAESP assinaram um protocolo de intenções em Fevereiro de 2006, com o objetivo de aperfeiçoar as condições de trabalho no setor, focando: análise das condições e alternativas para eliminação da terceirização de trabalhadores do corte manual, padrões de transporte dos trabalhadores rurais, transparência dos sistemas de aferição e pagamento do trabalho por produção no corte de cana e o trabalhador migrante;
- com o apoio do Banco Mundial, a UNICA estabeleceu o Núcleo de Responsabilidade Sócio-Ambiental para implementar as melhores práticas voltadas à responsabilidade empresarial e social e à competitividade sustentável;

- em parceria com o Instituto Ethos, a UNICA desenvolveu um conjunto de indicadores de Responsabilidade Sócio-Ambiental, que mede o desempenho do setor na responsabilidade corporativa, objetivando estimular boas práticas em relação ao meio ambiente e à sustentabilidade.

O relatório socioambiental da UNICA, com informações 2007/2008, demonstra que as empresas associadas realizaram 618 projetos voltados para as áreas social, ambiental, cultural, educativa, esportiva e de saúde, beneficiando 480 mil pessoas, com investimentos totalizados em mais de R\$ 160 milhões.

Esta análise focada procura demonstrar que é plenamente possível conciliar desenvolvimento sustentável com foco socioambiental, através da Organização do Setor Produtivo, com metas estabelecidas e ampla comunicação à sociedade dos avanços e conquistas de um setor fundamental para o desenvolvimento socioeconômico do agronegócio brasileiro e, também, decisivo para o futuro da balança comercial do Brasil.

2.4 Pesquisa e desenvolvimento do setor

Incrementos em pesquisa devem ser realizados para dar respaldo a tecnologias nos mais diversos campos do setor, sejam eles sociais, técnicos ou políticos. De acordo com BNDES (2008), a experiência brasileira, em especial a do Estado de São Paulo, no financiamento às ações voltadas à pesquisa e ao desenvolvimento na agroindústria do etanol, indicam a necessidade de, além de prover recursos de forma compatível, focar em iniciativas como: criar plano de ação com objetivos e competências claras, estabelecendo uma gestão coordenada das atividades acompanhando e divulgando resultados; reforçar programas de capacitação de pessoal, em especial aqueles em nível de pós-graduação; promover programas de unidades-piloto semi-comerciais e unidades de demonstração em novas tecnologias; valorizar as estruturas existentes e promover e articular a capacitação disponível. Já existem ações governamentais em prol de centros e

programas de financiamento que possibilitem um avanço na pesquisa e desenvolvimento do setor.

2.5 Cana-de-açúcar “versus” produção de alimentos

Muitos fatores são responsáveis pelo incremento dos preços das *commodities* agrícolas, incluindo também a demanda por biocombustíveis, em especial aqueles produzidos de forma subsidiada, como nos Estados Unidos da América e na União Européia, e que partem de matérias primas importantes da cadeia alimentar, considerando, inclusive, aquelas da cadeia produtiva animal. Por isso se faz necessário uma política internacional que incentive a produção de biocombustíveis onde estes, de fato, possam ser produzidos de forma sustentável.

A competição entre a produção de biocombustíveis *versus* preços dos alimentos é mais seriamente refletida em países mais pobres, que são importadores de alimentos. Nestes países, o reflexo imediato do incremento de demanda por biocombustíveis (principalmente os subsidiados e produzidos a partir de grãos) será de maior pobreza e fome. Porém, se instalada uma política internacional que englobe pequenos agricultores de países subdesenvolvidos na cadeia produtiva da bioenergia além de uma política ambiental, a longo prazo, a produção de biocombustível poderia significar um desenvolvimento rural nestes países. Os mesmos apresentam diversas fontes de matérias primas para bioenergia, que através do uso de novas tecnologias, podem vir a ser sustentáveis. Desta forma, a competição por alimentos seria amenizada e a segurança alimentar estabelecida.

Em recente declaração do diretor da FAO, Sr. Jacques Diouf, esta instituição solicitou revisão das políticas atualmente adotadas para os biocombustíveis, com exceção do Brasil, por ser considerado um exemplo positivo com relação à segurança alimentar. No Brasil, de acordo com Castro (2008), existe ainda um indicador favorável à cana, já que a cada cinco anos, em média, os canaviais têm que ser renovados. Os canaviais passam por um ano de recuperação, quando são plantadas culturas como o amendoim e a soja; ou seja, a cada ano em torno de 20% da área total de cana é ocupada com outras culturas, sem a necessidade de competir com alimentos.

Por outro lado, Goldemberg & Guardabassi (2009) afirmam que, de forma geral, o preço dos alimentos tem decaído desde 1975, mas flutuações na área plantada e no preço destes são comuns (Figuras 2 e 3).

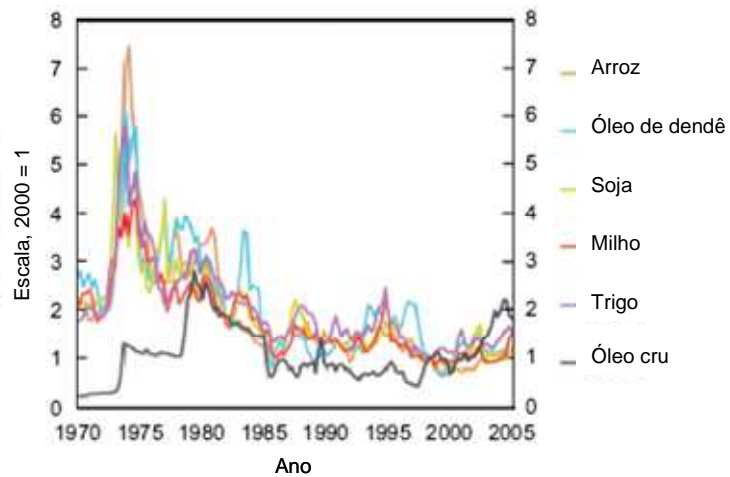


Figura 2 – Flutuações globais das *commodities* agrícolas e óleo cru (1970-2007)
Fonte: Naylor et al. (2007).

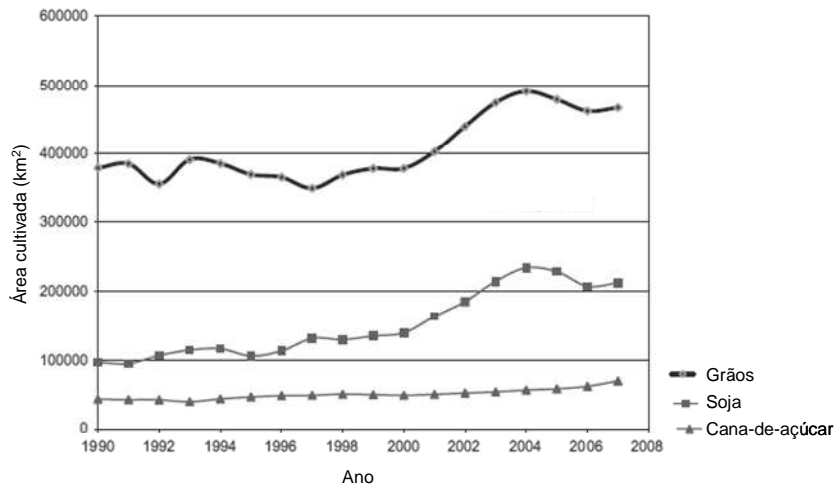


Figura 3 – Área cultivada no Brasil (1990 a 2007)
Fonte: CONAB (2006) e IBGE (2006) in GOLDEMBERG & GUARDABASSI (2009).

Além das reflexões sobre a produção de grãos e leguminosas, outro aspecto preocupante é a expansão da cana-de-açúcar sobre as áreas de pastagens,

o que estaria deslocando o rebanho para outras regiões, inclusive para o bioma amazônico.

Conforme vários pesquisadores afirmam, os maiores problemas da pecuária no Brasil são relacionados à utilização de áreas de pastagens degradadas e à adoção de manejo inadequado destas pastagens. Com isso, a taxa de lotação, unidades de animais/ha (U.A.) é muito baixa e como consequência, a produtividade de carne também. No Estado de São Paulo, a taxa lotação de gado bovino (leiteiro e corte) foi de 1,35 U.A./ha, refletindo a ineficiência produtiva neste setor. Sabe-se que trabalhos realizados em área de cerrado do Triângulo Mineiro com o sistema Integração Lavoura Pecuária (ILP) obteve-se taxas de 3-4 U.A./ha (SOUZA & TEIXEIRA, 2007). Camargo Filho (2008) mostra em seu estudo que, se o pecuarista fizer apenas a reforma da pastagem, a taxa de lotação pode ser aumentada em 30%, liberando assim três milhões de hectares no Estado.

Conforme afirmação pública do ex-Ministro da Agricultura Roberto Rodrigues, durante evento promovido pela FGV por ocasião da Conferência Internacional sobre Biocombustíveis:

“hoje se derruba o mito que os biocombustíveis são responsáveis pelo aumento dos preços dos alimentos no mundo. Hoje é um marco histórico para o setor Agroenergético Brasileiro e Mundial.”
(FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 2008).

Trabalho realizado pela Fundação Getúlio Vargas (2008), utilizando aplicação de modelo econométrico, apresenta de forma contundente as seguintes conclusões:

- A expansão da produção de biocombustíveis não é fator relevante para a alta recente dos preços dos alimentos – dos grãos de milho, soja, trigo e arroz, objeto do trabalho;
- o que contribuiu decisivamente, sim, para o aumento dos preços em 2007 e 2008 foi, em primeiro plano, a atividade especulativa nos mercados futuros e, como cenário de referência, o aumento da demanda em conjuntura de estoques mais baixos;

- testes realizados sobre a correlação entre o volume usado para a produção de etanol e preços do milho, bem como sobre a correlação entre a área plantada com cana-de-açúcar no Brasil e os preços médios dos grãos, não encontraram significância estatística;
- além disso, os números apresentados permitem afirmar com segurança que a expansão da cana-de-açúcar foi acompanhada de significativo crescimento, especialmente nesta década, da área cultivada com grãos no Brasil.

De acordo com estudo realizado pelo World Bank (2008), o aumento dos preços dos grãos estão associados à combinação de vários fatores como: alta dos preços dos fertilizantes, queda do dólar, seca na Austrália, aumento global da demanda de grãos (principalmente na China), mudanças nas políticas de importação e exportação em alguns países, especulação de *commodities* no mercado futuro, subsídio da produção de biocombustíveis nos EUA e Europa (proveniente do milho, beterraba e trigo) e expansão da produção de biocombustíveis provenientes de milho em áreas originalmente plantadas com soja nos EUA.

Desta forma e segundo as palavras de Ioris (2009), a posição brasileira deve estar direcionada a um processo igualitário e criativo de desenvolvimento nacional diante da realidade que são os biocombustíveis e os processos de mudança climática. Assim, deve-se ter uma produção que seja social e ambientalmente conseqüente e que esteja atrelada à conservação dos biomas e à reversão de tecnologias agrônomicas de uso intensivo e indiscriminado de fertilizantes e agroquímicos. São necessárias e importantes as ações para controlar não somente os processos que causam impactos ambientais, mas também aos grupos sociais mais vulneráveis.

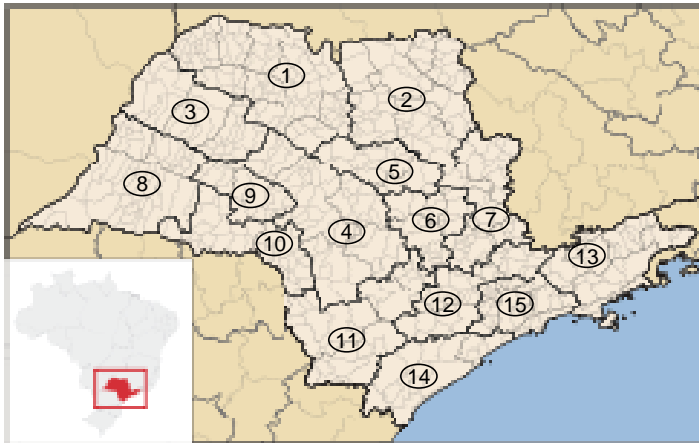
3 MATERIAL E MÉTODOS

Os dados brutos aqui trabalhados foram obtidos do IBGE – Produção Agrícola Municipal (PAM) e Produção da Pecuária Municipal (PPM) nos anos de 1990, 1999 e 2008 das regiões do Estado de São Paulo. Os dados são obtidos mediante consulta a entidades públicas e privadas, produtores, técnicos e órgãos ligados direta ou indiretamente à produção, comercialização, industrialização, fiscalização, fomento e assistência técnica à agropecuária. A coleta de dados baseia-se num sistema de fontes de informação representativo de cada município, gerenciado pelo agente de coleta do IBGE, que obtém os informes e subsídios para a consolidação dos resultados finais. A unidade de investigação no inquérito estatístico Pesquisa da Pecuária Municipal e Pesquisa Agrícola Municipal é o município (PESQUISAS AGROPECUÁRIAS, 2002).

Os dados foram convertidos a mapas para visualização da dinâmica produtiva agropecuária do Estado de São Paulo, utilizando-se o programa ArcMap[®]. As atividades agropecuárias selecionadas foram as de mais expressão produtiva: cana-de-açúcar, café, feijão, laranja, milho, soja, arroz, trigo, rebanho bovino e produção leiteira. Em anexo são apresentadas atividades agropecuárias de menor expressão produtiva: batata, amendoim, mandioca, cebola, tomate, borracha, algodão e sorgo.

Dados de produção totais do Estado de São Paulo foram convertidos a gráficos, utilizando-se o programa Excel, para os parâmetros produção, área plantada e produtividade. Os dados brutos também foram obtidos pelo IBGE.

Os mapas gerados foram comparados entre si e, utilizando-se o mapa da Figura 3, mapa das mesorregiões do Estado de São Paulo, aqui apresentado, foram interpretados os mapas que vão da figura 5 até à figura 14 e do Anexo A ao Anexo I.

**Mapa das mesorregiões do estado de São Paulo:**

- 1 Mesorregião de São José do Rio Preto
- 2 Mesorregião de Ribeirão Preto
- 3 Mesorregião de Araçatuba
- 4 Mesorregião de Bauru
- 5 Mesorregião de Araraquara
- 6 Mesorregião de Piracicaba
- 7 Mesorregião de Campinas
- 8 Mesorregião de Presidente Prudente
- 9 Mesorregião de Marília
- 10 Mesorregião de Assis
- 11 Mesorregião de Itapetininga
- 12 Mesorregião Macro Metropolitana Paulista
- 13 Mesorregião do Vale do Paraíba Paulista
- 14 Mesorregião do Litoral Sul Paulista
- 15 Mesorregião Metropolitana de São Paulo

Figura 3 – Mapa das mesorregiões do Estado de São Paulo
Fonte: WIKIPÉDIA, 2010

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante do exposto, constata-se que a cana-de-açúcar é uma cultura de grande importância para o Brasil, ocupando 9% da superfície agrícola do país, sendo a terceira cultura de maior importância em superfície ocupada, depois da soja e do milho (BNDES, 2008). Sua produção fica concentrada na região Centro-Sul-Sudeste, cabendo ao Estado de São Paulo a posição de maior produtor nacional, com cerca de 60% da produção. Desta forma apresenta-se aqui levantamento realizado pelo IBGE das principais culturas agrícolas e pecuária e como a dinâmica destas atividades tem sofrido ou não, interferência da cultura da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo.

4.1 Produção, área plantada e produtividade

O Estado de São Paulo, além de possuir um setor industrial, forte também apresenta grande produção agrícola. Pode-se observar, no Gráfico 1, as principais culturas produzidas. A produção total, no tempo observado, variou bastante entre as culturas, mostrando a dinâmica do setor agrícola. As culturas que apresentam maior destaque de produção são a cana-de-açúcar, bem isolada como maior cultura produzida, em segundo lugar a laranja e depois milho, soja, feijão, café e trigo. Culturas como o arroz, a batata, a cebola, a maçã, o tomate, a mandioca, a uva e o sorgo também são produzidas em menor escala, além das culturas não alimentícias como algodão, fumo e mamona. Nos períodos entre 1990-1999 e 1999 e 2008 observou-se o seguinte comportamento na produção para as culturas: cana – aumento de 43% e 98%; café - queda de 35% e aumento de 21%; feijão - aumento de 8% e queda de 3%; laranja - aumento de 34% e queda de 12%; milho - aumento de 38% e 23%; soja – aumento de 52% e 2% e trigo – queda de 81% e aumento de 338% respectivamente.

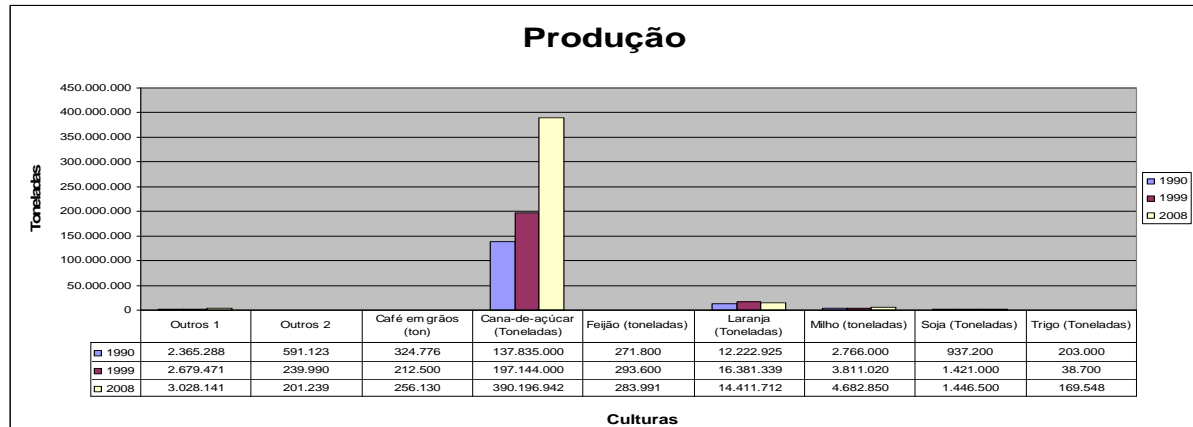


Gráfico 1 – Produção (t) no Estado de São Paulo para as culturas: café, cana-de-açúcar, feijão, laranja, milho, soja e trigo, outros 1 (arroz, batata, cebola, maçã, tomate, mandioca e uva) outros 2 (algodão, fumo, mamona e sorgo)

Fonte: Dados IBGE, gráfico criado pelo autor.

Da mesma forma que a produção se mostra em destaque, a área plantada com cana-de-açúcar que, já era grande no ano de 1990 (1.811.980 hectares), teve um aumento de 41% no período de 1990 a 1999 e um aumento de 109% no período de 1999 a 2008. O Gráfico 2 apresenta estes números para a cana-de-açúcar e para as demais culturas. Podemos observar que para a maioria das culturas houve uma diminuição da área plantada ou pequenos aumentos. Para o café, no período de 1990 a 1999, houve queda de 53%, e de 1999 a 2008, queda de 23% na área plantada. Para o feijão, de 1990 a 1999, houve queda de 29%, e de 1999 a 2008, queda de 31%. Já para a laranja, no período de 1990 a 1999, houve um aumento de 7%, e no período de 1999 a 2008, uma queda de 12%. O milho apresentou 6% de aumento na área plantada no período de 1990 a 1999 e uma queda de 21% no período de 1999 a 2008. Já a soja apresentou queda de 7% no período de 1990 a 1999 e aumento de 1% de 1999 a 2008. Finalmente, quanto ao trigo, a sua área plantada variou bastante, apresentando forte queda no período de 1990 a 1999 (91%) e um grande aumento de 352% no período seguinte (1999 a 2008). As demais culturas, unidas neste trabalho em outros 1 (arroz, batata, cebola, maçã, tomate, mandioca e uva) e outros 2 (algodão, fumo, mamona e sorgo), apresentaram queda de área plantada nos dois períodos em questão (1990 a 1999 e 1999 a 2008).

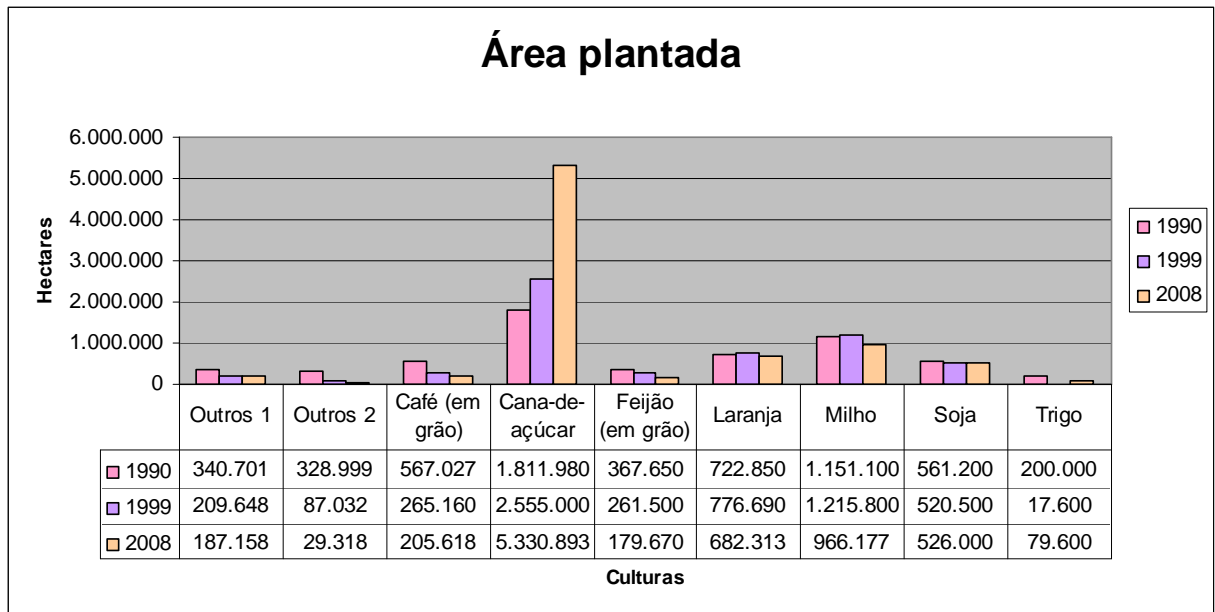


Gráfico 2 – Área plantada (ha) no Estado de São Paulo para as culturas: café, cana-de-açúcar, feijão, laranja, milho, soja e trigo, outros 1 (arroz, batata, cebola, maçã, tomate, mandioca e uva) outros 2 (algodão, fumo, mamona e sorgo)

Fonte: Dados IBGE, gráfico criado pelo autor.

O fator produtividade, para as principais culturas, apresentou, em sua maioria, um aumento em produção por hectare (Gráfico 3), com destaque para o café, feijão e milho. Pequenos incrementos foram observados para a laranja e a soja e pouca diminuição na produtividade foi observada para a cana e o trigo.

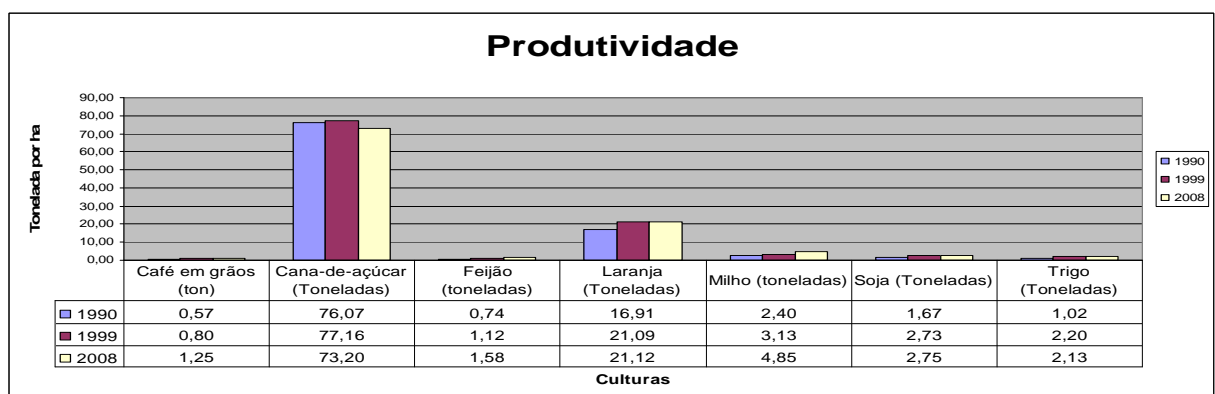


Gráfico 3 – Produtividade no Estado de São Paulo para as culturas: café, cana-de-açúcar, feijão, laranja, milho, soja e trigo

Fonte: Dados IBGE, gráfico criado pelo autor.

Comportamento semelhante foi observado em levantamento feito pelo Instituto de Economia Agrícola – IEA (2008), analisando o incremento da área de

cana, milho e soja no período de 1997-2007 no Estado de São Paulo. Neste levantamento, notou-se que a área plantada com cana de açúcar para indústria cresceu aproximadamente 68% no período mencionado, com crescimento constante. A área de milho decresceu aproximadamente 15%, porém manteve-se praticamente constante durante a maior parte do período analisado apresentando queda mais acentuada no ano de 2007. A área de soja praticamente se manteve constante durante o período avaliado, porém com crescimento constante até o ano de 2005 (aproximadamente 70%) e depois apresentou redução nos últimos dois anos (2006 e 2007), chegando aos mesmos patamares de 1997.

Quanto à cultura do milho, o mesmo estudo observou pouca aderência entre o aumento da produção da área cultivada de cana-de-açúcar e a redução na produção de alimento (neste caso, milho), pois no período 1997 a 2007, a área cultivada total (hectares) foi reduzida em 15% (isolando a variação mais acentuada em 2007); no entanto, a produtividade por hectare cultivado cresceu em 53% (Figura 3).

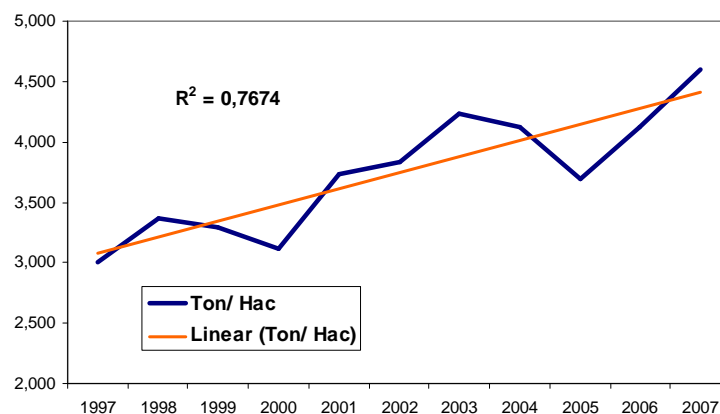


Figura 4 – Produtividade de Milho em Toneladas por Hectare, estado de São Paulo, Período 1997 a 2007

Fonte: IEA (2008).

Em relação à pecuária, pode-se observar nos Gráficos 4 e 5 que houve um aumento de 33% no número de cabeças para abate no período que vai do ano 1999 ao ano de 2008. Já a produção de leite no período de 1990 a 1999 apresentou uma pequena queda de 2% e no período de 1999 a 2008 a queda aumentou para 17%.

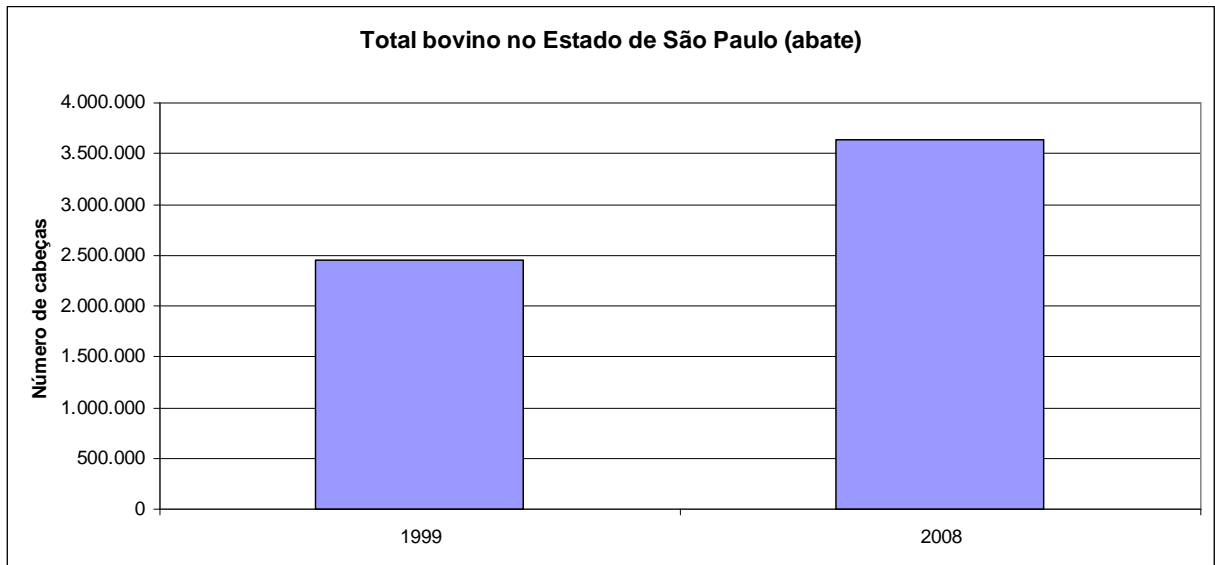


Gráfico 4 – Rebanho bovino no Estado de São Paulo (número de cabeças) nos anos de 1999 e 2008

Fonte: Dados IBGE, gráfico criado pelo autor.

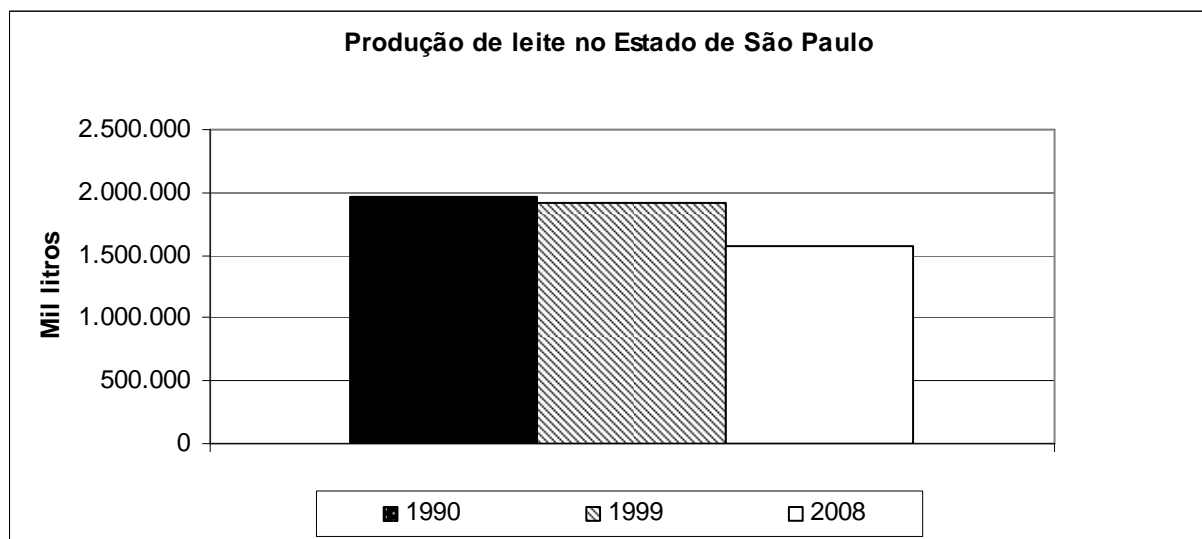


Gráfico 5 – Produção de leite no Estado de São Paulo (Mil litros) nos anos de 1990, 1999 e 2008

Fonte: Dados IBGE, gráfico criado pelo autor.

Resultados semelhantes de queda em alguns setores da pecuária do Estado de São Paulo foram constatados pelo IEA (2008). Na Tabela 2, pode-se verificar que no período de 1997 a 2007, ocorreu um incremento de 68% na área cultivada de cana-de-açúcar, com o mesmo aumento de volume de produção, sem refletir em aumento de produtividade por hectare cultivado. Neste mesmo período,

houve uma redução de 16,2% na área total de pastagens e uma redução no rebanho bovino de 4,8%. No entanto, o rebanho bovino de corte cresceu 1,3%, o que está plenamente de acordo com o descrito por Souza e Teixeira (2007), ou seja, aumento de produtividade por unidade de área. O sistema intensivo de criação de bovinos de corte vem crescendo no estado de São Paulo, principalmente no entorno das unidades produtivas de cana-de-açúcar e processamento, através do modelo de produção conhecido como “confinamento”, como modelo econômico de aproveitamento de resíduos com aplicação em nutrição animal, permitindo assim uma melhor exploração da U.A./hectare. Já o rebanho leiteiro, segundo os autores, decresceu significativamente, 30,6%. Por outro lado, não houve uma variação significativa no processamento de leite no estado neste período, e atribui-se este comportamento à “importação” de leite de outros estados para processamento industrial em São Paulo.

Tabela 2 – Área de pastagens e rebanho bovino comparado com área de cana-de-açúcar e produção de cana, no estado de São Paulo, período 1997 a 2007

Área de Pastagens e Rebanho Bovino Estado de São Paulo					
	Pastagens	Rebanho Bovino			
Período	Hectares	Corte	Leite	Misto	Total
1997	10.887.333	6.500.339	2.005.482	4.308.259	12.814.080
2007	9.118.988	6.587.036	1.391.387	4.220.239	12.198.662
Variação	-1.768.345	86.697	-614.095	-88.020	-615.418
%	-16,2%	1,3%	-30,6%	-2,0%	-4,8%

Área de Cana-de-Açúcar e Produção Total em Milhões Toneladas			
Período	Área (ha)	Prod. (t)	t.ha⁻¹
1997	2.872.182	194.801.031	67,82
2007	4.835.434	327.683.588	67,77
Variação	1.963.252	132.882.557	0,0
%	68%	68%	0,0

Fonte: IEA (2008).

Podemos observar, pela Figura 5, a dinâmica da cultura da cana nos períodos de 1990 a 1999 e de 1999 a 2008. Pode-se perceber que houve um grande incremento nesta cultura no Estado de São Paulo. As mesorregiões que mais cresceram em produção foram as de Ribeirão Preto, Bauru, Araraquara, Piracicaba

e Campinas, seguidas, com menor expressão, das mesorregiões de São José do Rio Preto, Araçatuba, Presidente Prudente, Assis, Itapetininga e Macro Metropolitana Paulista.

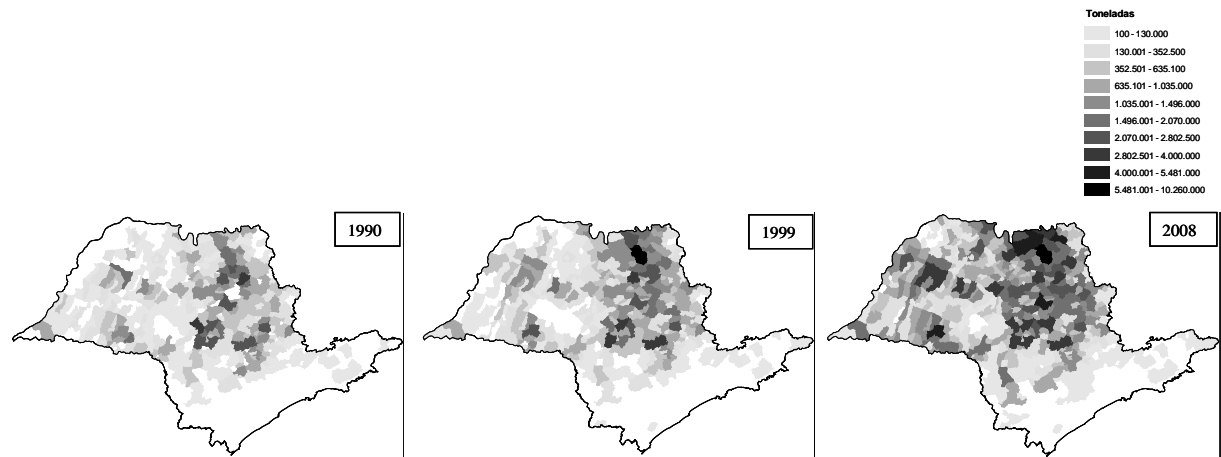


Figura 5 – Distribuição geográfica da produção de cana (toneladas) nos anos de 1990, 1999 e 2008 no Estado de São Paulo

Para a cultura do café (Figura 6), durante os períodos em questão (1990 a 1999 e 1999 a 2008), pode-se observar queda na produção, ao longo do tempo, nas mesorregiões de São José do Rio Preto, Bauru, Presidente Prudente, Marília e Assis. Já as mesorregiões de Ribeirão Preto e Campinas apresentaram um certo incremento produtivo ao final do período.

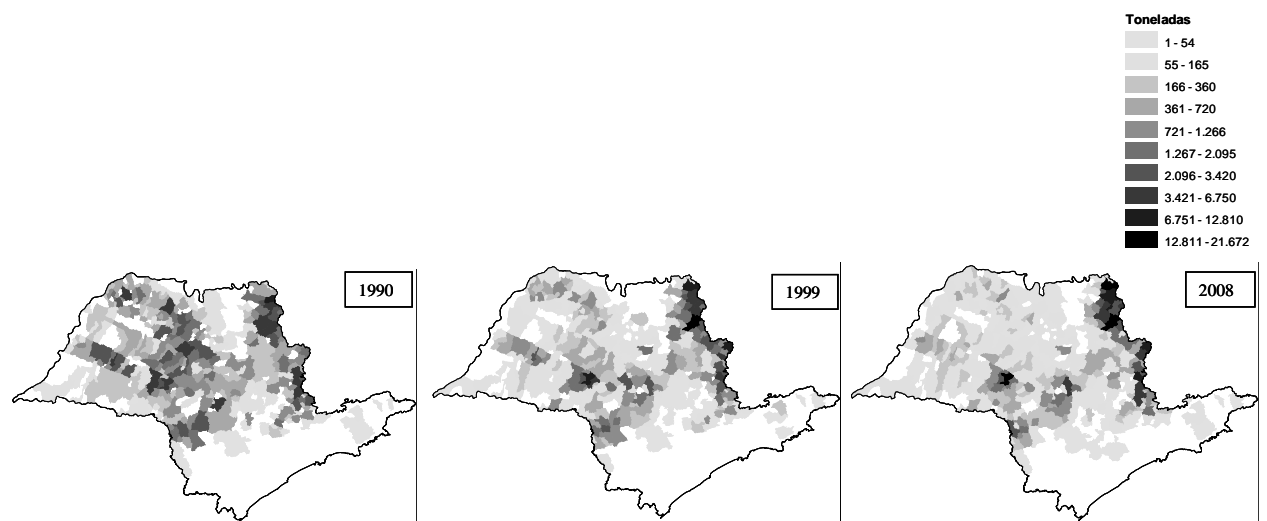


Figura 6 – Distribuição geográfica da produção de café (toneladas) nos anos de 1990, 1999 e 2008 no Estado de São Paulo

O feijão (Figura 7) mostrou queda na produção nas mesorregiões de Ribeirão Preto, Araçatuba, Presidente Prudente e Vale do Paraíba Paulista, somente mostrando aumento na produção para a mesorregião de Campinas.

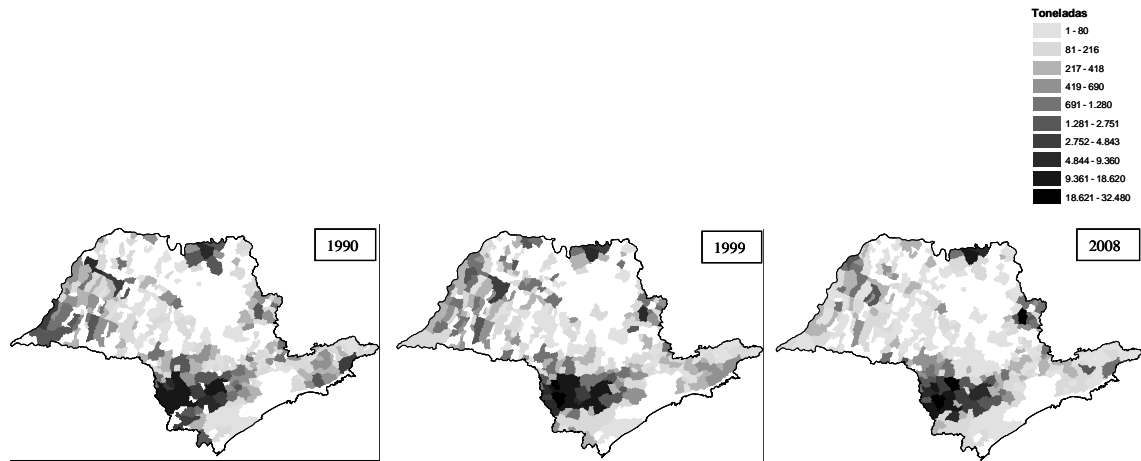


Figura 7 – Distribuição geográfica da produção de feijão (toneladas) nos anos de 1990, 1999 e 2008 no Estado de São Paulo

A Figura 8 apresenta a dinâmica da cultura da laranja no Estado de São Paulo. Pode-se observar que maiores incrementos na produção aconteceram, no período em questão, nas mesorregiões de São José do Rio Preto, Araraquara, Piracicaba, Campinas e Itapetininga e um menor incremento nas mesorregiões de Ribeirão Preto e Bauru.

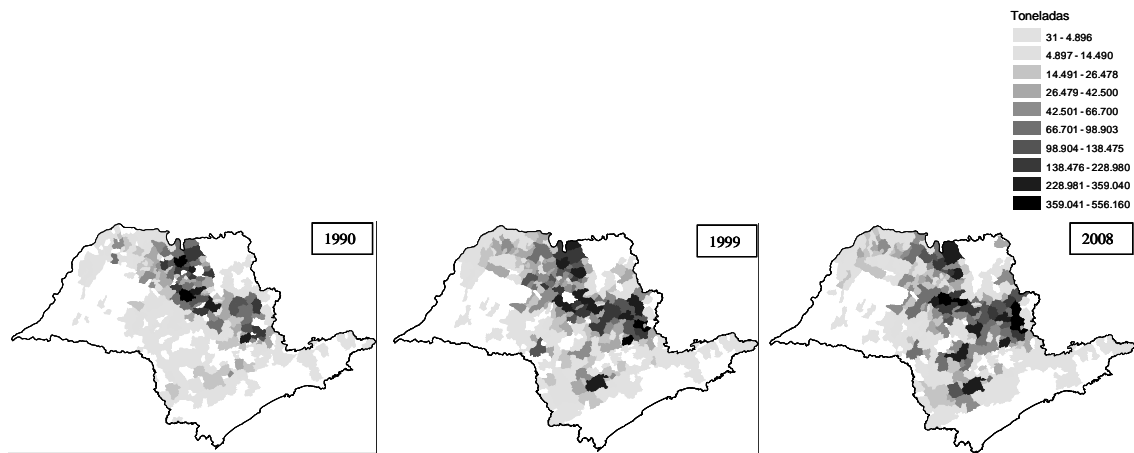


Figura 8 – Distribuição geográfica da produção de laranja (toneladas) nos anos de 1990, 1999 e 2008 no Estado de São Paulo

Para a cultura do milho (Figura 9), pode-se observar nos mapas, incrementos na produção nas seguintes mesorregiões de Piracicaba, Campinas, Assis e Itapetininga. Já na mesorregião de Ribeirão Preto, observou-se uma queda na produção de milho.

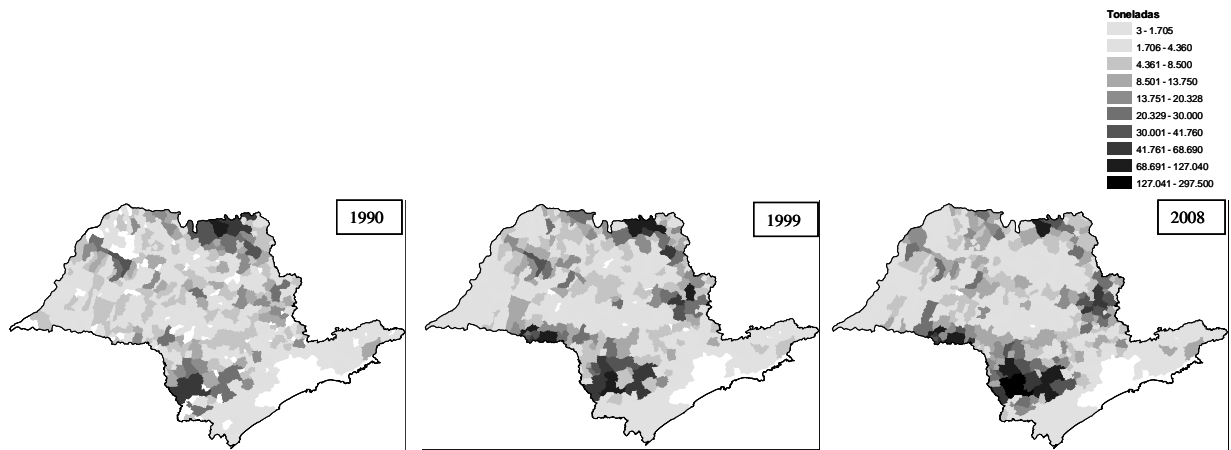


Figura 9 – Distribuição geográfica da produção de milho (toneladas) nos anos de 1990, 1999 e 2008 no Estado de São Paulo

A Figura 10 apresenta a distribuição da produção da soja nos períodos que vão de 1990 a 1999 e de 1999 a 2008. Os maiores aumentos produtivos foram notados nas mesorregiões de Ribeirão Preto, Assis e Itapetininga, seguidos de aumentos menos expressivos nas mesorregiões de São José do Rio Preto, Araraquara, Piracicaba e Presidente Prudente.

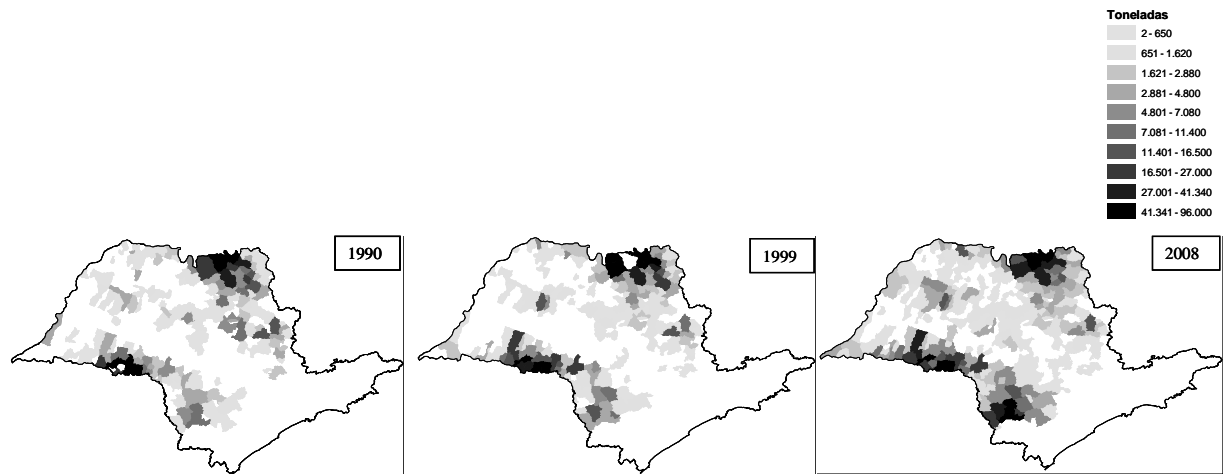


Figura 10 – Distribuição geográfica da produção de soja (toneladas) nos anos de 1990, 1999 e 2008 no Estado de São Paulo

O trigo, como pode-se observar na Figura 11, teve aumento de produção na mesorregião de Itapetininga e queda de produção na mesorregião de Assis.

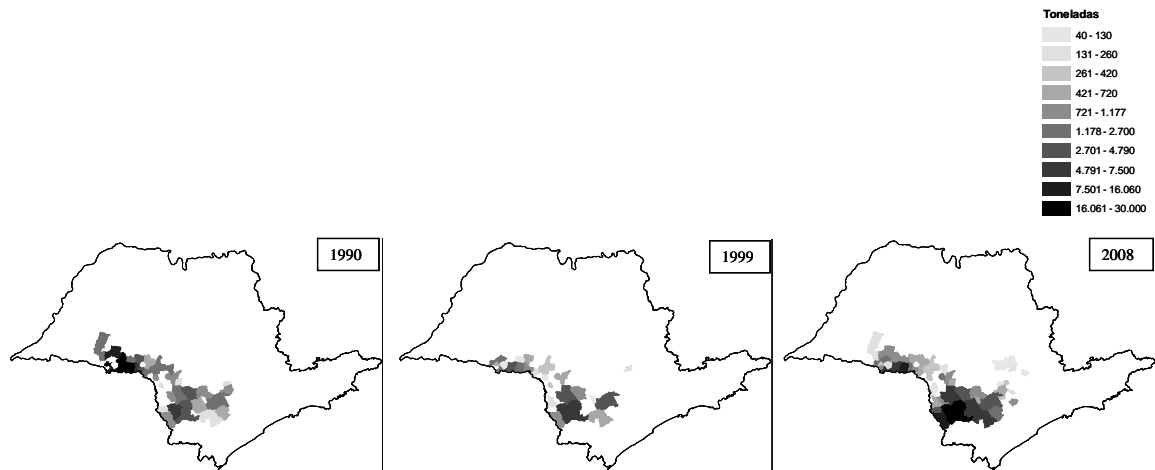


Figura 11 – Distribuição geográfica da produção de trigo (toneladas) nos anos de 1990, 1999 e 2008 no Estado de São Paulo

Quanto ao arroz, observou-se que sua baixa produção relativa está distribuída por todo o Estado (Figura 12). Pelos mapas, constata-se que das mesorregiões produtoras, no ano de 1990, apenas o Vale do Paraíba Paulista manteve os níveis produtivos ao final do período de comparação (2008), apresentando uma grande queda de produção que, de acordo com o Gráfico 1, foi de 74%.

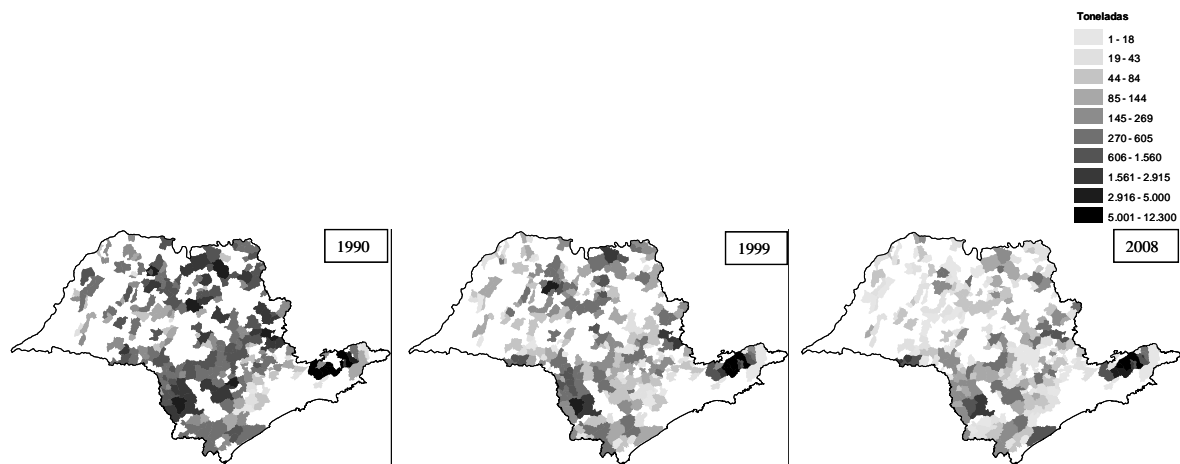


Figura 12 – Distribuição geográfica da produção de arroz (toneladas) nos anos de 1990, 1999 e 2008 no Estado de São Paulo

A distribuição do rebanho bovino do Estado de São Paulo pode ser observada na Figura 13. O rebanho mostrou incremento no número de cabeças no ano de 2008, quando comparado aos anos de 1990 e 1999, nas mesorregiões de Araçatuba, Presidente Prudente, Marília e Assis. Já nas mesorregiões de Ribeirão Preto e Itapetininga observou-se queda no número de cabeças do rebanho.

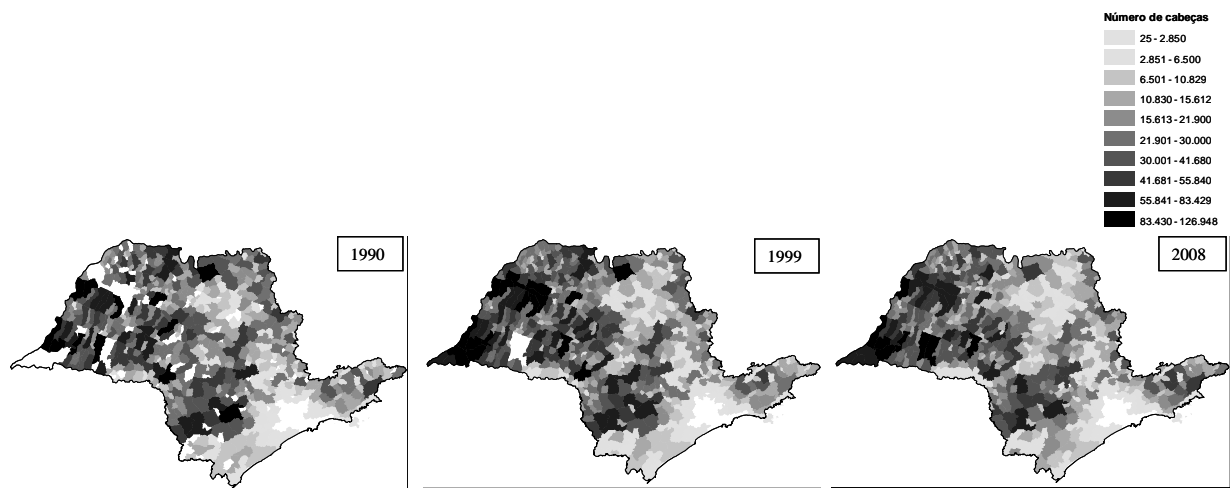


Figura 13 – Distribuição geográfica do rebanho bovino (número de cabeças) nos anos de 1990, 1999 e 2008 no Estado de São Paulo

Visualiza-se, na figura 14, a distribuição geográfica da produção de leite no Estado de São Paulo. Verifica-se que esta produção fica bem distribuída nas diversas mesorregiões e que alguns rearranjos ocorreram ao longo do tempo. As maiores quedas são observadas nas mesorregiões de Ribeirão Preto, Bauru, Araraquara, Piracicaba, Marília e Assis. Menores quedas são observadas nas mesorregiões de Itapetininga e Macro Metropolitana Paulista. Já os incrementos foram constatados nas mesorregiões de São José do Rio Preto, Araçatuba e Presidente Prudente.

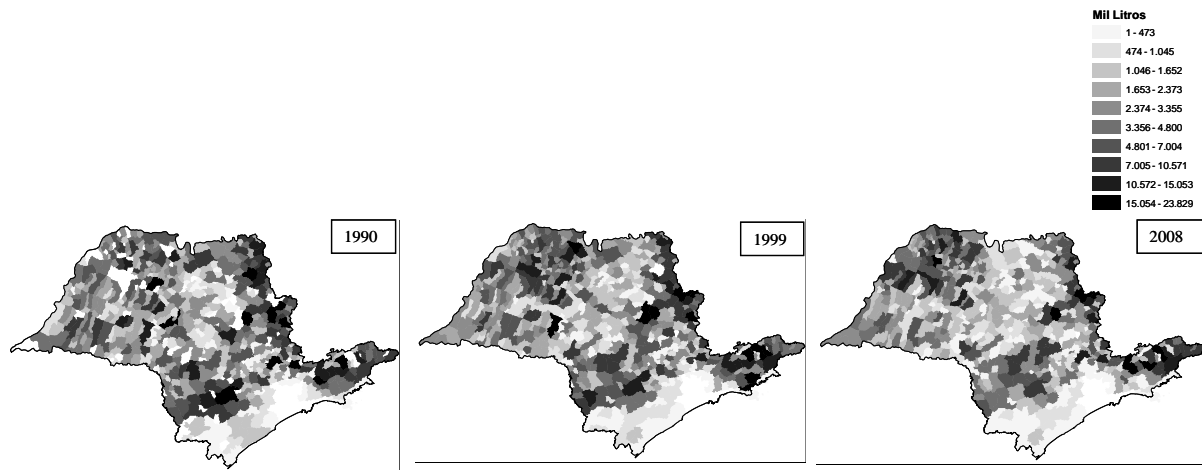


Figura 14 – Distribuição geográfica da produção de leite (Mil litros) nos anos de 1990, 1999 e 2008 no Estado de São Paulo

Desta forma e de acordo com o que foi exposto, é interessante observar que o setor agrícola não se mostra estagnado, como se pode observar no pequeno intervalo aqui considerado, que abrangeu apenas 18 anos e se mostrou bastante dinâmico. Segundo Felipe (2008), a estabilidade econômica brasileira permitiu que o mercado se abrisse e se mostrasse mais dinâmico. O autor ressalta que o setor agrícola tem a característica de apresentar modificações na estrutura de cultivo, alterando de forma rápida o *mix* de produtos cultivados ao longo do tempo, sendo extremamente importante conhecer estas transformações para a elaboração de políticas mais eficazes ao setor.

SZMRECSÁNYI et al. (2008), afirmam que a expansão canavieira vem se dando por substituição de culturas e atividades preexistentes e de maneira extensiva, com rendimentos agrícolas praticamente constantes por unidades de área. O autor salienta que trata-se da implantação de uma monocultura semiperene em detrimento da policultura e da flexibilidade sazonal que caracteriza os cultivos temporários. Deve-se considerar, ainda, que embora em economias de mercado seja normal a substituição de lavouras menos lucrativas por aquelas mais remuneradoras, essa mudança deve ocorrer de forma gradual, ordenada e dentro de certos limites, para que não ocorra a expulsão ou eliminação das culturas preexistentes. Como solução para esta realidade, visualiza-se que as tendências à maior mecanização das lavouras canavieiras pode trazer uma forma alternativa de manter os policultivos por meio de zoneamento adequado, liberando áreas que não forem facilmente mecanizáveis para as policulturas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- a) A expansão da cana-de-açúcar impactou a área plantada de todas as atividades agropecuárias analisadas neste estudo (Gráfico 2) e como fator mitigador da queda da produção total (Gráfico 1) constatou-se um ganho de produtividade no período de 1990 a 2008 (Gráfico 3), exceto para a cana-de-açúcar que se mantém estável neste parâmetro na ordem de 75 toneladas por hectare;
- b) é possível inferir, com base nas informações coletadas e tratadas, que a produção canavieira tende a se expandir em áreas de pastagens, conforme Tabela 1 (em nível Brasil 65% das culturas substituídas foram em áreas de pasto) e Tabela 2 (16,2% de redução na área de pastagens no estado de São Paulo). Este fenômeno é destacado na fundamentação teórica, considerando que o Brasil tem disponibilidade de aproximadamente 220 milhões de hectares de pastagens, do quais 60 milhões em estado de degradação. Isto também permite inferir que a implantação de cana-de-açúcar em pastagens degradadas é uma possibilidade aplicável para a recuperação destas áreas degradadas;
- c) observa-se que a expansão da área plantada de cana-de-açúcar no estado de São Paulo não reduziu a produção total das atividades agropecuárias estudadas. No período de 1990 a 2008 a produção total (1990 foi de 19.682.112 toneladas e 2008 foi de 24.480.111 toneladas) somada das atividades citadas cresceu 4.797.999 toneladas, não incluindo a produção total de cana, com destaque para a produção de milho, laranja e soja.
- d) a tendência à mecanização da cana-de-açúcar pode colaborar para um zoneamento mais adequado das demais culturas em áreas impróprias à mecanização, diminuindo, assim, possíveis impactos na produção de alimentos;

- e) deve-se considerar a dinâmica do setor agrícola ao longo de períodos longos, para que pequenos aumentos ou flutuações que ocorrem de maneira natural não sejam atribuídos a lavouras destinadas aos biocombustíveis.

- f) na experiência do estado de São Paulo conseguiu-se observar que a questão é mais complexa do que se imaginava no início da proposta deste projeto. Os resultados analisados da possível coexistência entre a produção de biocombustíveis e alimentos não podem ser garantidos para outras regiões do Brasil.

- g) empiricamente, é possível inferir que produzir biocombustíveis e alimentos não é antagônico e, sim, potencialmente aplicável no modelo agrícola brasileiro. No entanto, fica a sugestão de aprofundar esta proposta de estudo com utilização de modelos econométricos e estatísticos para a validação científica do estudo ora apresentado.

Cabe aqui concluir que estudo realizado pela Fundação Getúlio Vargas obteve resultados semelhantes aos encontrados no presente estudo:

“A expansão da produção de biocombustíveis não é fator relevante para a alta recente dos preços dos alimentos ..., os números apresentados permitem afirmar com segurança que a expansão da cana-de-açúcar foi acompanhada de significativo crescimento, especialmente nesta década, da área cultivada com grãos no Brasil.” (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 2008).

REFERENCIAS

AMARAL, W. A. N.; MARINHO, J. P.; TARASANTCHI, R.; BEBER, A. GIULIANI, E. Environmental sustainability of sugarcane ethanol in Brazil. In: ZUURBIER, P. and van de VOOREN, J. (Ed.). **Sugarcane ethanol: Contributions to climate change mitigation and the environment**. Wageningen: Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2008. Cap. 5, p. 113-138.

BNDES. **Bioetanol de cana-de-açúcar: energia para o desenvolvimento sustentável**. BNDES e CGEE (org.). Rio de Janeiro: BNDES, 2008. 316 p.

CAMARGO FILHO, W. P. de. Reforma de Pastagens para o Estado de São Paulo: sugestão de medida de política agrícola sustentável. **Informações Econômicas**, SP, v. 38, n. 8, ago. 2008.

CASTRO, G. Sem nenhum problema de espaço, avanços na agroenergia. **Valor Econômico: especial Biocombustíveis**. Nov. 2008. p. 20-22.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira. **Cana de Açúcar 2007/2008, segundo levantamento, agosto/2007**. Brasília, 2007. 12p.

FAO REPORT. **The state of food and agriculture: biofuels: prospects, risks and opportunities**. ISBN 978-92-5-105980-7. 2008.

FELIPE, F. I. Dinâmica da agricultura no Estado de São Paulo entre 1990 e 2005: uma análise através do modelo *shift share*. **Economia Agrícola**, São Paulo, v. 55, n. 2, p. 61-73, jul/dez. 2008.

FISCHER, G.; TEIXEIRA, E.; HIZSNYIK, E. T.; van VELTHUIZEN, H. Land use dynamics and sugarcane production. In: ZUURBIER, P. and van de VOOREN, J. (Ed.). **Sugarcane ethanol: Contributions to climate change mitigation and the environment**. Wageningen: Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2008. cap. 2, p. 29-62.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Fatores Determinantes dos Preços dos Alimentos – O Impacto dos Biocombustíveis**. FGV Projetos, Nov. 2008, 47 p.

GARCEZ, C. A. G.; VIANNA, J, N. S. Brazilian Biodiesel Policy: Social and environmental considerations of sustainability. **Energy**, v. 34, n. 5, p. 645-654, Mai. 2009.

GOLDEMBERG, J. Prefácio. In: BNDES. **Bioetanol de cana-de-açúcar: energia para o desenvolvimento sustentável**. BNDES e CGEE (org.). Rio de Janeiro: BNDES, 2008. Prefácio, p. 13-14. (a)

GOLDEMBERG, J. Foreword. In: ZUURBIER, P. and van de VOOREN, J. (Ed.). **Sugarcane ethanol: Contributions to climate change mitigation and the environment**. Wageningen: Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2008. Prefácio, p. 11-14. (b)

GOLDEMBERG, J.; GUARDABASSI, P. Are Biofuels a Feasible Option? **Energy Policy**, v. 37, n. ,p. 10-14, MES. 2009.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. **Base de Dados**. Disponível em: <www.iea.sp.gov.br> Acesso em: 20 ago. 2008.

IORIS, A. A. R. **A Ecologia Política dos Biocombustíveis**. Seminário Internacional “Segurança Alimentar e Segurança Energética”. Centro Celso Furtado (Org.), Rio de Janeiro: BNDES, out. 2009.

JORNAL O ESTADO DE SÃO PAULO. **Área de cana cresce 40%**. Caderno especial Agronegócios, p. 5, 29 outubro, 2008.

MACEDO, I. de C. (Org.) **A Energia da cana-de-açúcar: análise da expansão do complexo agroindustrial canavieiro no Brasil**. São Paulo: ÚNICA - União da Agroindústria Canavieira de São Paulo, 2005. p.

MELO, A. S. S. A.; SILVA, M. P. **Estimando o valor da “externalidade positiva” do uso da vinhaça na produção de cana-de-açúcar: um estudo de caso**. Sociedade Brasileira de Economia Ecológica: IV Encontro Nacional da ECOECO, Belém (PA), 2001. Disponível em:<http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/iv_en/mesa4/2.pdf> Acesso em: 20 ago. 2010.

NAYLOR, R. L.; LISKA, A. J. BURKE, M. B.; FALCON, W. P.; GASKELL, S. D. R.; CASSMAN, K. G. The ripple effect – biofuels, food security and the environment. **Environment**, v. 49, n. 9, p. 30-43, Nov. 2007.

PESQUISAS AGROPECUÁRIAS – IBGE. **Relatórios metodológicos**. Departamento de agropecuária, Rio de Janeiro: IBGE, 2a ed., 2002, 92p.

ROSSETTO, R. A cultura da cana, da degradação à conservação. **Visão agrícola**, USP/ESALQ, ano 1, p. 80-85, Jun. 2004.

SACHS, I. **Biofuels are coming of age**: keynote address at the International Seminar, assessing the biofuel option. Paris: IEA Headquarters; 2005. Disponível em: http://www.iea.org/Textbase/work/2005/Biofuels/Biofuels_Sachs_Presentation.pdf. Acesso em: 24 ago. 2010.

SANTOS, O. I. B.; RATHMANN, R. Identification and analysis of local and regional impacts from the introduction of biodiesel production in the state of Piauí. **Energy Policy**, v. 37, n. 10, p. 4011-4020, Out. 2009.

SILVA, W. F.; AGUIAR, D. A.; RUDORFF, B. F. T.; SUGAWARA, L. M.; AULICINO, T. L. I. N. **Análise da expansão da área cultivada com cana-de-açúcar na região Centro-Sul do Brasil**: safras 2005/2006 à 2008/2009. Anais: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril, 2009, INPE, p. 467-474.

SOUZA, J. A. de; TEIXEIRA, M. R. Experiências com a implantação do sistema integração lavoura pecuária. **Informe Agropecuário**, vol. 28, nº 140, set/out. 2007.

SZMRECSÁNYI, T; RAMOS, P.; RAMOS FILHO, L. O.; VEIGA FILHO, A. A. **Dimensões, riscos e desafios da atual expansão canavieira**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 150 p.

UNICA – União da Indústria da Cana-de-açúcar. **A indústria da cana-de-açúcar**. Responsabilidade Sócio-Ambiental: A sustentabilidade cana-de-açúcar brasileira (Relatório). Nov. 2008. Disponível em: www.portalunica.com.br Acesso em: 19 ago. 2010.

WIKIPEDIA. **Mesorregiões Estado de São Paulo**. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Paulo Acesso em: 20 ago. 2010.

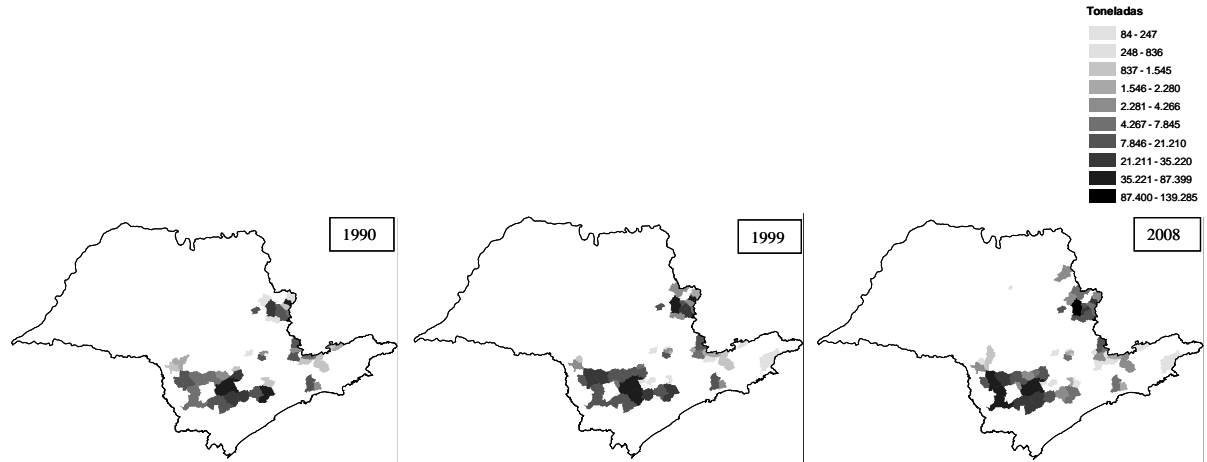
WORLD BANK. **Double jeopardy: responding to high food and fuel prices**. G8 Hokkaido: Toyako Summit. Jul. 2008. p.

WWF-BRASIL. **Análise da Expansão do complexo agroindustrial canavieiro no Brasil**. Brasil: mai. 2008. 42 p.

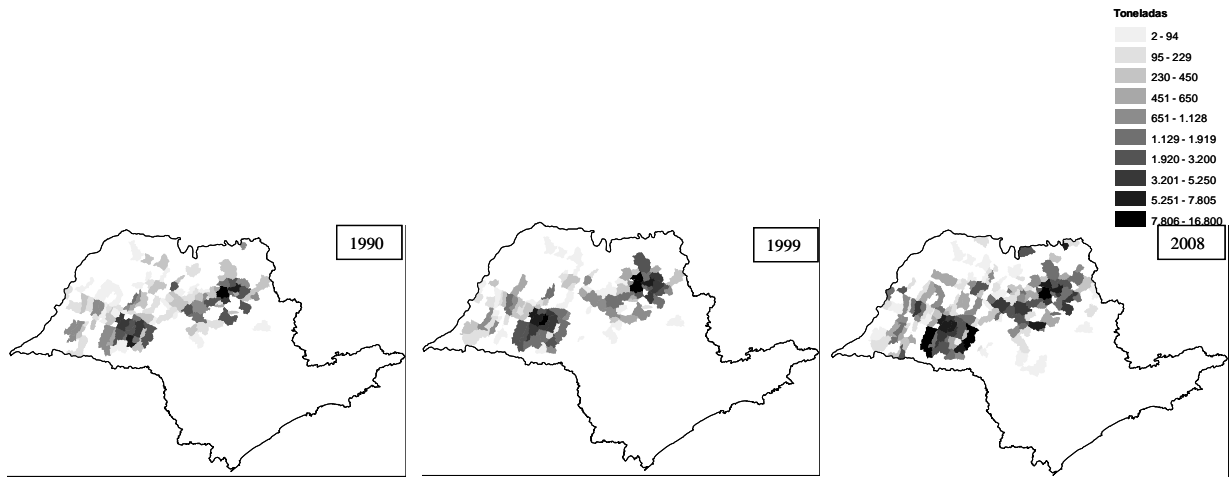
ZUURBIER, P.; van de VOOREN, J. Introduction to sugarcane ethanol contributions to climate change mitigation and the environment. In: ZUURBIER, P. and van de VOOREN, J. (Ed.). **Sugarcane ethanol: Contributions to climate change mitigation and the environment**. Wageningen: Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2008. cap. 1, p. 19-28.

ANEXOS

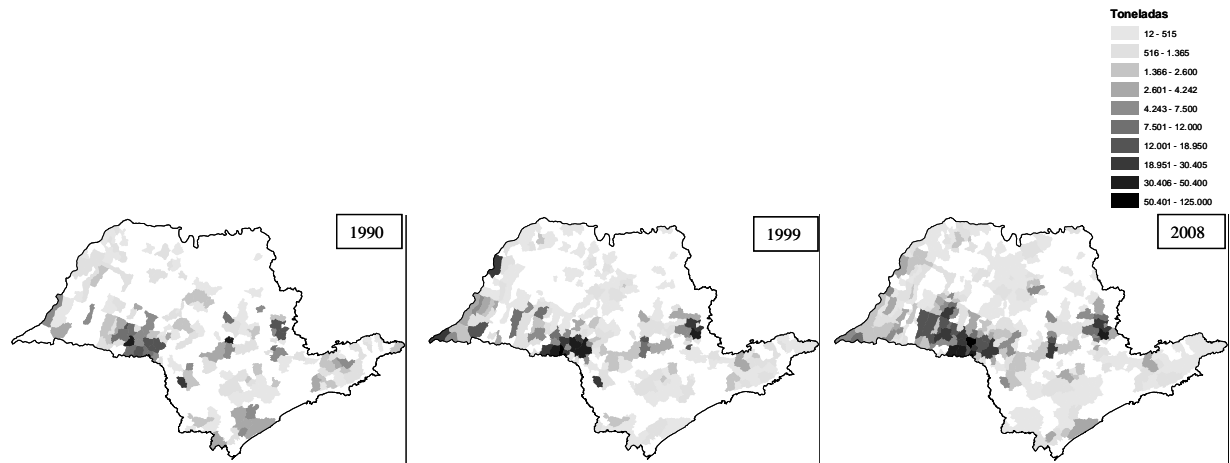
ANEXO A - Distribuição geográfica da produção de batata (toneladas) nos anos de 1990, 1999 e 2008 no Estado de São Paulo



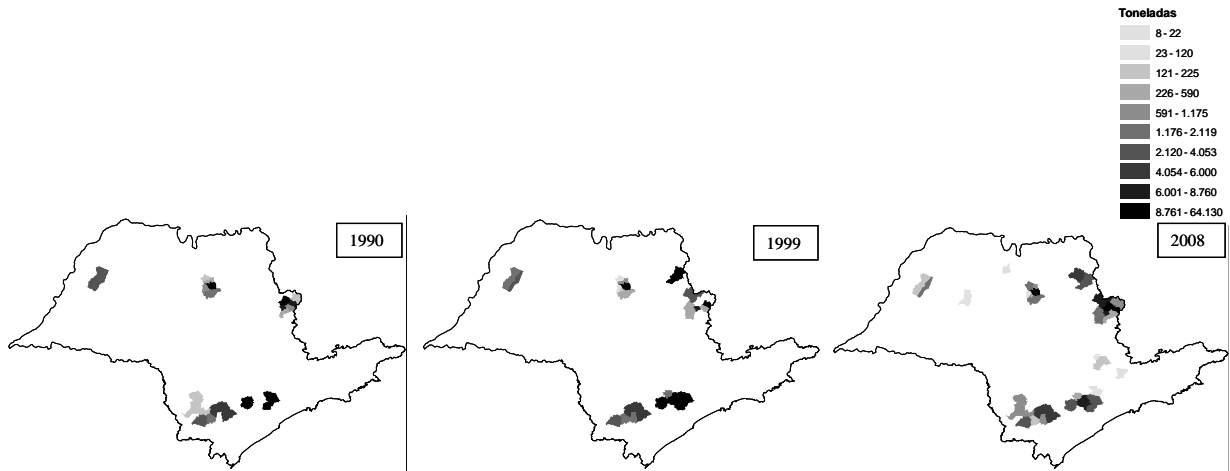
ANEXO B - Distribuição geográfica da produção de amendoim (toneladas) nos anos de 1990, 1999 e 2008 no Estado de São Paulo



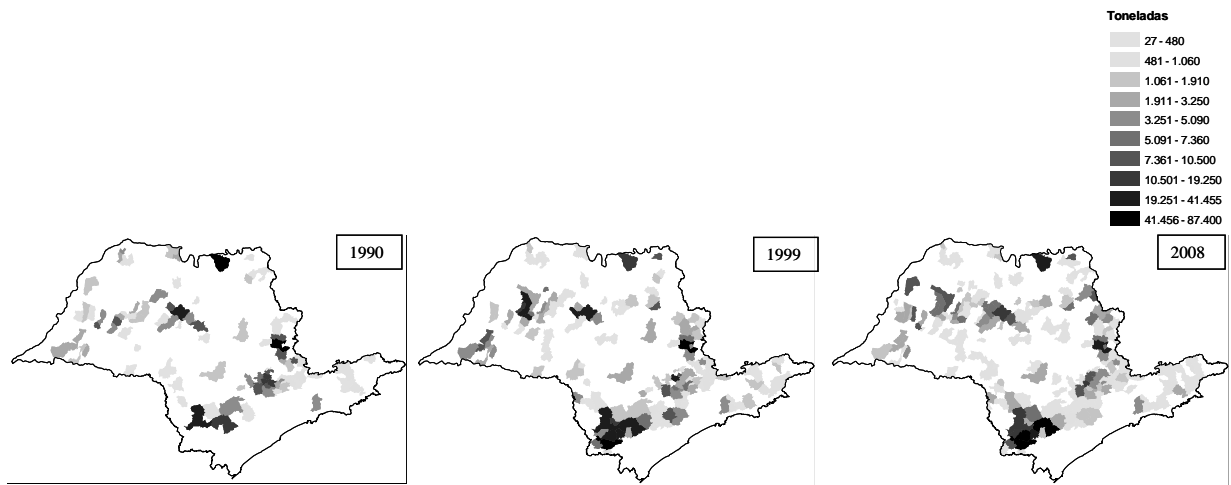
ANEXO C - Distribuição geográfica da produção de mandioca (toneladas) nos anos de 1990, 1999 e 2008 no Estado de São Paulo



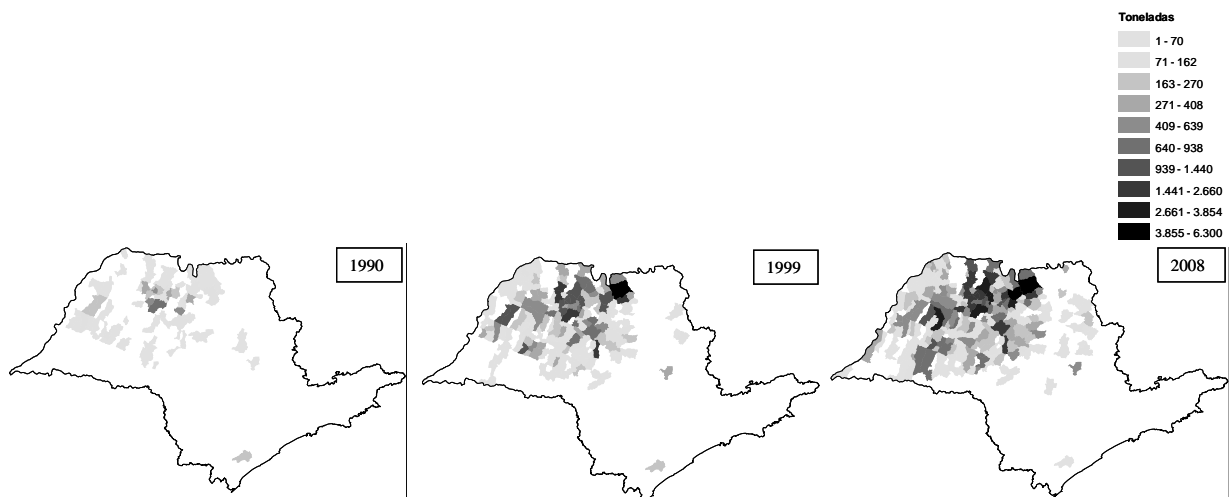
ANEXO D - Distribuição geográfica da produção de cebola (toneladas) nos anos de 1990, 1999 e 2008 no Estado de São Paulo



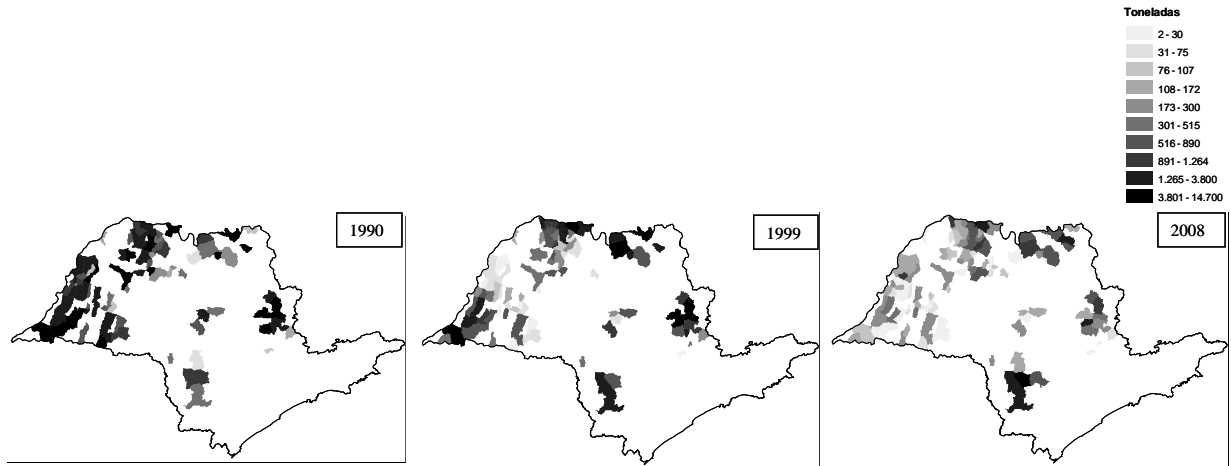
ANEXO E - Distribuição geográfica da produção de tomate (toneladas) nos anos de 1990, 1999 e 2008 no Estado de São Paulo



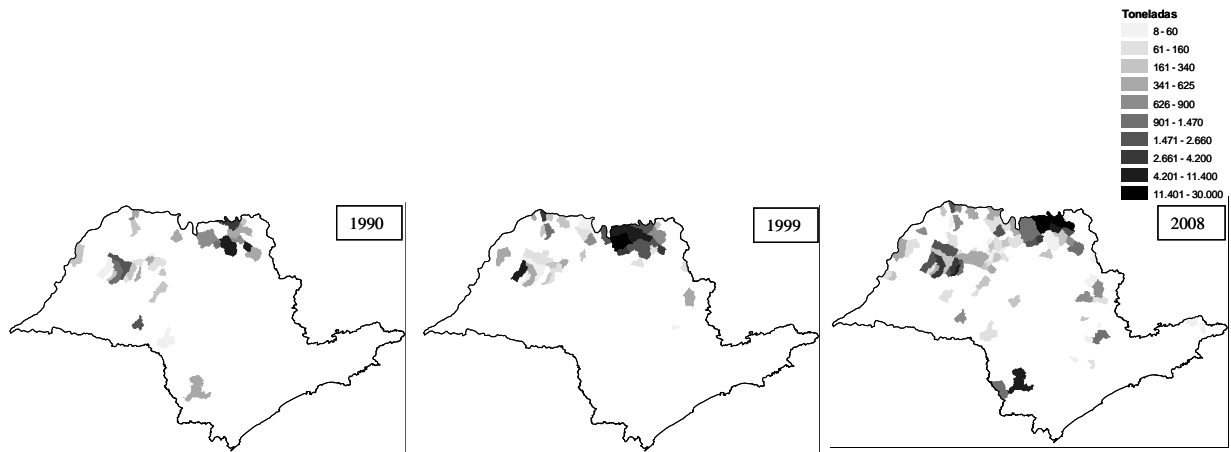
ANEXO F - Distribuição geográfica da produção de borracha (toneladas) nos anos de 1990, 1999 e 2008 no Estado de São Paulo



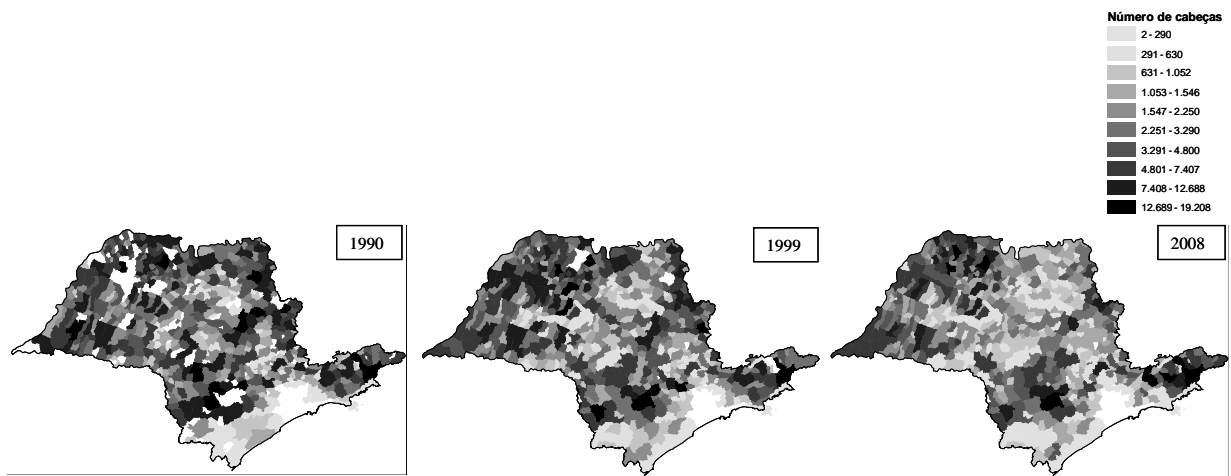
ANEXO G - Distribuição geográfica da produção de algodão (toneladas) nos anos de 1990, 1999 e 2008 no Estado de São Paulo



ANEXO H - Distribuição geográfica da produção de sorgo (toneladas) nos anos de 1990, 1999 e 2008 no Estado de São Paulo



ANEXO I - Distribuição geográfica do número de vacas ordenhadas (cabeças) nos anos de 1990, 1999 e 2008 no Estado de São Paulo



Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)