

# BIODIESEL DE SOJA: expansão agrícola para o novo mercado<sup>1</sup>

Marisa Zeferino Barbosa<sup>2</sup>  
Darlene Ramos Dias<sup>3</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

Os biocombustíveis são estratégicos ante o desafio da disponibilidade de energia e da menor dependência em relação ao petróleo. No Brasil, a motivação para o apoio ao biodiesel transcende as demais justificativas presentes ao redor do mundo, casos da redução de gases de efeito estufa e da alta nas cotações do petróleo. Nesse sentido, o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) consiste em um marco regulatório com a finalidade de promover a produção do biocombustível através da diversificação de matérias-primas, especialmente a mamona e palma produzidas pela agricultura familiar nas regiões Nordeste e Norte.

O PNPB consiste em um conjunto normativo implementado a partir de julho de 2003, através da instituição do Grupo de Trabalho Interministerial, com a finalidade de avaliar o uso de óleo vegetal para o biodiesel e desse biocombustível como fonte de energia no país<sup>4</sup>. A etapa seguinte compreendeu o estabelecimento de redução de alíquotas ao fabricante de biodiesel do Programa de Integração Social (PIS/PASEP) e da Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (COFINS). Nesse sistema a indústria de biodiesel tem direito à isenção desses tributos e ao Selo Combustível Social quando adquire mamona e/ou palma provenientes da agricultura familiar do semiárido do Nordeste e da região

Norte, respectivamente. Para as matérias-primas oriundas da agricultura familiar de outras regiões, a redução do tributo é de 68% e, se adquirida palma ou mamona da agricultura intensiva do Norte e Nordeste, a redução é de 32% (BRASIL, 2003a, 2004).

O uso veicular foi estabelecido em 2005 com a fixação de percentual mínimo obrigatório em 5% de biodiesel a ser misturado ao óleo diesel no prazo de oito anos. Nos primeiros três anos o percentual mínimo obrigatório seria de 2%<sup>5</sup>. Em 2010, a adição alcança 5%, uma vez que o país já produz 1,6 bilhão de litros e conta com uma capacidade instalada de aproximadamente 4,7 bilhões de litros de biodiesel, conforme a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) (BRASIL, 2010).

Não obstante as medidas consubstanciadas no PNPB, o óleo de soja responde pelo equivalente a 83,97% do total de matérias-primas para biodiesel, em fevereiro de 2011 (BRASIL, 2011a), o que pode ser atribuído às características de setor consolidado que garante o suprimento necessário ao novo mercado.

Como produto destinado ao ramo industrial, a soja teve seu desenvolvimento vinculado à agroindústria processadora cuja organização técnica e de capital tende a exercer influência sobre a configuração da produção de biodiesel. Esse aspecto pode ser melhor esclarecido diante da observação de que apenas cinco tradicionais empresas processadoras de óleos vegetais<sup>6</sup> respondem por 27,9% da capacidade total da produção autorizada de biodiesel<sup>7</sup>, até janeiro de

<sup>1</sup>Cadastrado no SIGA NRP 3725 e registrado no CCTC, IE 44/2011.

<sup>2</sup>Economista, Mestre, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: mzbarbosa@iea.sp.gov.br).

<sup>3</sup>Economista, Pós-doutora, Universidade Federal do ABC (UFABC) (e-mail: darlene.dias@ufabc.edu.br).

<sup>4</sup>As discussões para implementação do PNPB transcorreram durante 2003 e 2004 em reuniões promovidas pelo Grupo de Trabalho Interministerial com a participação de universidades, representantes da iniciativa privada e dos trabalhadores rurais, conforme atas de Brasil (2003b, 2003c).

<sup>5</sup>Lei 11.097 de 13 de janeiro de 2005 (BRASIL, 2005).

<sup>6</sup>Aproximadamente 90% das indústrias de óleos vegetais do Brasil processam soja em grão, conforme Barbosa e Assumpção (2001).

<sup>7</sup>As etapas do processo de autorização de plantas industriais para a produção de biodiesel compreendem três etapas: autorização para construção; modificação ou ampliação de capacidade; autorização para operação; e autorização para comercialização, conforme Resolução ANP 25/

2011, conforme (BRASIL, 2011b). Isso significa que a fábrica de óleo vegetal se torna produtora de biodiesel.

Do lado de outras oleaginosas, dificuldades são encontradas na operacionalização do emprego, conforme relatam Campos e Carmélio (2009), diante dos problemas de capacitação tecnológica e de acesso a financiamentos durante a introdução do óleo de mamona na fabricação do biodiesel. Kawamura (2009) verifica que as estruturas produtivas e as relações socioeconômicas entre os agentes envolvidos em torno do mercado da mamona, na Bahia e no Ceará, são os fatores que estabelecem os principais entraves a uma maior participação dos agricultores familiares daquelas regiões no programa de biodiesel.

Segundo Abramovay (2008) há grande dificuldade em trazer para o programa de biodiesel os agricultores que vivem sob o predomínio dos mercados imperfeitos e incompletos, caracterizados por exiguidade das terras, condições climáticas adversas e práticas comerciais desfavoráveis<sup>8</sup>. Tal perfil típico da agricultura da mamona no Nordeste é oposto à estabilidade proporcionada pelo mercado da soja, salienta o autor.

No caso do óleo de palma, Nogueira e Macedo (2006) comentam a expectativa no aperfeiçoamento da produção da oleaginosa em regime de extrativismo ou de exploração agroflorestal a ser utilizado em geradores e embarcações fluviais. Entretanto, os autores salientam que técnicas de produção e o ciclo longo da planta podem constituir entraves a resultados mais favoráveis em período curto de tempo.

Wilkinson e Herrera (2010) argumentam que o PNPB tem um desenho inovador em face da prioridade em incentivar matérias-primas da agricultura familiar e o desenvolvimento regional. Mas a dependência em relação à soja deverá implicar o avanço da cultura e a persistência de sua larga escala. No âmbito agroindustrial, o estudo aponta que apenas três empresas processadoras de soja responderam por 40% do biodiesel fabricado a partir da oleaginosa em

2009, o que demonstra que as principais firmas do *agribusiness* da soja compõem o rol das mais importantes companhias de biodiesel no país.

Dessa forma, a presença da agroindústria da soja na produção de biodiesel demonstra a dinâmica oligopolista que caracteriza a fabricação de óleos e ratifica a permanência da oleaginosa como principal matéria-prima para o suprimento do biocombustível.

O biodiesel pode representar uma “nova fase” de expansão da cultura da soja no Brasil, haja visto seu crescimento para o atendimento da demanda alimentar, a ser intensificada agora com a finalidade energética. É como expressa estudo que avalia os possíveis impactos do biodiesel sobre o plantio e mercado da oleaginosa “soja vira ração, comida e combustível” (MILANI et al., 2008, p. 6).

Com o exposto acima, este artigo tem por objetivo discutir a expansão da cultura de soja da perspectiva da organização da produção de biodiesel sofrer influência do sistema agroindustrial da oleaginosa. O argumento se justifica pelo fato da sojicultura já se expandir como nenhuma outra atividade agrícola e pela expectativa de intensificação desse comportamento com o novo mercado voltado à oferta de energia. A premissa é que a organização técnica e de capital do sistema agroindustrial da soja configura o novo setor de biodiesel. Especificamente, são revistas as principais políticas públicas que proporcionaram o desenvolvimento da sojicultura e de seu sistema agroindustrial; o exame da dinâmica locacional da produção de biodiesel vinculada à agroindústria de óleos vegetais e, por fim, avaliação de onde e como cresce a sojicultura no Brasil. Em sequência a esta introdução são apresentados o material e os métodos utilizados para o cumprimento dos objetivos propostos, seguido das abordagens específicas na ordem mencionada nas linhas anteriores.

## 2 - MATERIAL E MÉTODO

A visão sistêmica da oferta da principal matéria-prima para a produção de biodiesel tem por finalidade por em pauta que os segmentos que a compõem não são isolados, mas interligados por um sistema maior que compreende o agroindustrial.

2008 (BRASIL, 2008). Os dados utilizados neste trabalho se referem às capacidades autorizadas para operação e comercialização de biodiesel.

<sup>8</sup>É o caso do financiamento junto a comerciantes locais que fornecem poucos insumos necessários para depois terem direito sobre as safras (ABRAMOVAY, 2008).

A literatura apresenta uma diversidade de definições do vínculo da agricultura com a indústria processadora de soja e, apesar da pluralidade de formulações, tais como complexo agroindustrial, cadeia agroindustrial ou sistema agroindustrial, esses conceitos têm uma base comum que consiste na intensidade das relações insumo-produto que caracterizam os mercados da oleaginosa (MAGALHÃES, 1998).

Silva e Kageyama (1998) explicam os complexos agroindustriais (CAIs) como parte da modernização da agricultura brasileira transcorrida nos anos de 1970. Nesse processo a produção agrícola deixa o complexo rural fechado para se tornar um elo de uma cadeia vinculada a segmentos industriais e nos quais as relações não são apenas técnicas mas, principalmente, financeiras.

Lazzarini e Nunes (1998) denominam de sistema agroindustrial (SAG) a sucessão de segmentos (caixas) interligados por transações que se estendem desde a indústria de insumos agrícolas até os consumidores finais de alimentos. Na opinião de Prochnik (2002) cadeia produtiva consiste num conjunto de etapas (setores) pelas quais os insumos são transformados e o intervalo entre as etapas constituem os mercados. Ainda conforme o autor, o entrelaçamento de cadeias é comum, como é o caso dos setores agroindustriais. Para Castro (1996) o entrelaçamento com os mercados de carnes e de óleos justifica o conceito de cadeia agroindustrial para expressar a soja e seus derivados.

César e Batalha (2007) consideram que a produção de biodiesel tem sua própria cadeia produtiva que interage com a das oleaginosas a partir da indústria de processamento de óleos vegetais, que, por sua vez, consiste no elo entre os demais segmentos e o biocombustível.

É adotado neste artigo o conceito de sistema agroindustrial e a abordagem de Farina e Nunes (2002, p. 3) segundo os quais

a agricultura é parte de um sistema agroindustrial mais amplo, que condiciona as estratégias das empresas

para justificar a expectativa da expansão em área de soja a partir da utilização de seu óleo para biodiesel.

Para averiguar como e onde cresce a cultura da soja no Brasil, é utilizado o modelo de contribuição da área (CA) e da produtividade

(CP) para o aumento da produção, conforme descrito por Vera Filho e Tollini (1979):

$$CA = (At - A0).R0.100/(Pt - P0)$$

$$CP = 100 - CA$$

Em que:

$A_t$  = área média do último período (ha);  
 $A_0$  = área média do primeiro período (ha);  
 $R_0$  = rendimento médio do primeiro período (t);  
 $P_t$  = produção média do último período (t); e  
 $P_0$  = produção média do primeiro período (t).

Na elaboração de CA e CP são utilizados área colhida, produção e produtividade de soja em grão, por região geográfica e de todo o Brasil, nos subperíodos de 1970 a 1985 e de 1995 a 2010, conforme Censo Agropecuário (2006) e Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) (IBGE, 2009a, 2010).

Com a finalidade de verificar os comportamentos dos cultivos voltados à produção de alimentos e de biocombustíveis, os dados básicos se referem às séries de área colhida de arroz, feijão, milho, cana-de-açúcar e soja, por região geográfica, nos subperíodos 1990 a 1999 e de 2000 a 2010, conforme IBGE (2009b, 2010). As taxas geométricas médias anuais de crescimento, aqui denominadas taxas anuais de crescimento, são obtidas de acordo com as descrições realizadas por Matos (2000), Ramanathan (1998) e Margarido, Martins e Bueno (2006).

### 3 - PORQUE DA HEGEMONIA DA SOJA NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Os motivos pelos quais a sojicultura alcançou o atual patamar dentre as grandes atividades agrícolas, de modo a garantir sua presença no novo setor que se abre no país, podem ser encontrados no desenvolvimento de seu sistema agroindustrial.

A sojicultura, grande consumidora de insumos e fornecedora de matéria-prima à indústria, constitui um dos melhores exemplos da modernização agrícola promovida entre os anos de 1960-1970 (LECLERQ, 1987). O padrão atual da cultura começa então a ser estruturado por meio da consolidação das relações técnicas e de capital entre a agricultura e a indústria promovidas

por políticas públicas de natureza tecnológica, fiscal e comercial com vistas à oferta de matérias-primas agrícolas para a agroindústria nascente.

Os grandes capitais – indústrias de insumos e processadoras – impulsionaram o desenvolvimento do cultivo da soja no Brasil ao vislumbrarem a excelente oportunidade para a qual contribuíam os preços internacionais favoráveis e os incentivos fiscais às exportações de óleo e farelo. O relacionamento da agricultura com a indústria consistiu num dos mais importantes marcos do processo de modernização com produtos que se tornaram exemplos de integração indústria-agricultura-indústria, como a soja, a laranja e aves (CARMO, 1996).

A principal característica do processo de industrialização da agricultura não se restringiu à integração técnica, mas à de capital, uma vez que agricultura passa a ser um ramo como outro qualquer, passível de aplicação financeira. A agricultura se vinculava à produção de insumos a jusante e às agroindústrias processadoras a montante, o que tornava possível a integração técnica intersetorial, que por sua vez, é consolidada pelo capital financeiro que passa então a ser inserido na atividade agrícola sob a decisiva promoção do Estado (SILVA, 1996).

Dessa forma a indústria de bens para a agricultura e a processadora passam então a determinar a transformação da base técnica da produção. A indústria processadora exigia da agricultura um perfil tecnológico que garantisse qualidade, padronização e regularidade, mas que por si só não seria suficiente para alterar a base técnica da produção. Essa mudança dependeu fundamentalmente da indústria produtora dos meios de produção para a agricultura da qual emanavam as inovações e em torno da qual foram organizados os aparatos de financiamento, pesquisa e extensão rural no Brasil. O nexos seria o crédito rural subsidiado provido pelo sistema bancário estatal, através do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) criado em 1965 (DELGADO, 1985).

Belik (1992) classifica esse período como o da “fúria regulatória”, tal a intensidade da interferência estatal em quase todos os aspectos da política agrícola com vistas ao crescimento e à articulação com segmentos industriais a montante e a jusante da agropecuária.

Os impactos do conjunto das medidas

foram expressos por Müller (1989, p.75) a destacar os efeitos do “avanço ciclópico da soja” sobre área de lavouras para alimentos já nos anos de 1970 e o perfil da cadeia de produção como das expressões mais elaboradas do modelo brasileiro de desenvolvimento da agricultura industrializada.

Com efeito, é possível observar que nos primeiros anos de sua introdução no país, de 1966-1970 a 1971-1975, a área plantada saltou de 810 mil para 3,69 milhões de hectares, um avanço de 356%, enquanto a produção cresceu de 906 mil para 5,61 milhões de toneladas, o que representa aumento de nada menos de 520%. A considerar todo o período, de 1966-1970 a 2006-2010, a área cresceu 27 vezes ao saltar de 810 mil para 21.761,1 milhões de hectares, ao passo que o aumento em quantidade produzida foi muito maior, de 65 vezes, expressando o aperfeiçoamento técnico de sistemas de produção (Tabela 1).

TABELA 1 - Área, Produção e Produtividade da Cultura da Soja, Médias Quinquenais, Brasil, 1966-1970 a 2006-2010

Período	Área (1.000 ha)	Produção (1.000 t)	Produtividade (kg/ha)
1966-1970	810,0	906,0	1.119
1971-1975	3.698,2	5.616,2	1.519
1976-1980	7.659,9	11.735,4	1.532
1981-1985	8.883,2	15.249,0	1.717
1986-1990	10.505,9	18.459,6	1.757
1991-1995	10.578,8	21.471,6	2.030
1996-2000	12.360,0	28.932,5	2.341
2001-2005	18.655,3	46.457,1	2.522
2006-2010	21.761,1	59.077,8	2.714

Fonte: Elaborada pelas autoras com base em Brasil (1973), IBGE (2009a, 2009b, 2010).

A pesquisa agropecuária se consistia em mais um instrumento de política pública para a modernização, com vistas ao desenvolvimento dos produtos considerados mais importantes. As estratégias compreendiam a adaptação de pacotes tecnológicos importados com o intuito de “queimar” etapas da transferência de tecnologia e cooperação mais estreita com a indústria de equipamentos e insumos (ROMEIRO, 1987).

Durante os anos que se seguiram, a consolidação da agricultura moderna se processava na ocupação agroindustrial da então cha-

mada fronteira agrícola, que passou a abrigar a segunda fase de crescimento da produção agropecuária brasileira. Sob estratégia decisiva através de políticas públicas<sup>9</sup>, o Estado possibilitou a introdução da agricultura e a transferência da maior parte da produção agrícola e industrial para a região dos cerrados.

O I Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) implementaria, no período de 1972-1974, a ocupação dos “espaços vazios, no Centro-Oeste (na zona dos cerrados)” sob firme aparato estatal, através de mecanismos de estímulo à estruturação da agricultura de larga escala, com estrutura organizacional da pesquisa agrônômica voltada para culturas de exportação, bem como apoio creditício, principalmente a proprietários de terras e agricultores de maior porte (SALIM, 1986, p. 305). Hoje a região é o maior polo produtor, responsável por 31,5 milhões de toneladas, o equivalente a 46% de toda a produção brasileira nacional de soja em grão (Tabela 2).

As políticas de fomento ao desenvolvimento da sojicultura e de seu sistema agroindustrial são sintetizadas no quadro 1. Na primeira fase de crescimento já se mostravam organizados o sistema de pesquisa e de difusão tecnológica, demonstrado pelas práticas de condução da lavoura como correção do solo e rotação de culturas. O processo de rápida urbanização constituía os mercados de óleo de soja e de carne de frango e os investimentos públicos em infraestrutura proporcionavam melhores condições às exportações agroindustriais. O aperfeiçoamento de técnicas apropriadas ao cultivo nas condições edafoclimáticas dos cerrados e investimentos públicos com a finalidade de dar escoamento à produção e atrair as agroindústrias para a região, propiciaram as condições favoráveis à transferência da maior parte das lavouras e da agroindústria para a então fronteira agrícola.

A revisão do apoio ao aperfeiçoamento técnico permite a inferência que a cultura da soja já foi introduzida no país num estágio avançado, como exemplo bem sucedido da revolução verde e da integração com a indústria, aspectos que contribuíram para o período de tempo relativamente curto em que se deu sua consolidação.

Nenhuma das oleaginosas apontadas

<sup>9</sup>Para detalhes sobre as políticas públicas direcionadas ao desenvolvimento agroindustrial da soja no Brasil ver Belik (1992).

como potencial para o biodiesel foi objeto de políticas públicas ao longo do tempo como *commodity* exportável, vinculada ao ramo industrial. Dentre as oleaginosas produzidas no país, somente a soja se desenvolveu sob condições tais que a tornassem a principal matéria-prima do biodiesel. Como produzir 2,4 milhões de metros cúbicos de biodiesel – produção relativa ao ano de 2010, conforme Brasil (2011c) – a partir de óleo de mamona e/ou de dendê ou de outra oleaginosa sem uma cadeia produtiva estruturada? Outra alternativa à soja tenderia a inviabilizar a meta definida ao ritmo da introdução do biodiesel na matriz de combustíveis do país.

A argumentação pode ser associada à declaração de Campos e Carmélio (2009) ao responderem às críticas ao PNPB, no sentido de que a agricultura familiar nordestina teria sucumbido à hegemonia de matérias-primas do Centro-Sul. Os autores afirmam que o potencial da soja não foi descartado na formulação do programa, em virtude do reconhecimento da impossibilidade de diversificação de matérias-primas no curto prazo.

### 3.1 - O Biodiesel no Contexto do Sistema Agroindustrial da Soja

A integração dos capitais que configuraram a consolidação do sistema agroindustrial se manifesta na formação do novo mercado de combustível a partir da soja. É nesse contexto que são trazidas à discussão a produção de biodiesel no Brasil, a partir da indicação da produção do biocombustível ser configurada pelo segmento do sistema agroindustrial da soja. Isso porque a produção de biodiesel representa oportunidade para a agroindústria de óleos vegetais no fornecimento de matéria-prima e redução da capacidade ociosa do setor, conforme expresso por Amaral (2009) e, também, na própria fabricação do biocombustível.

A apresentação da distribuição regional da agroindústria de óleos vegetais e o confronto com a produção de biodiesel fornece elementos para a consideração da dependência do biocombustível em relação à sojicultura e seu sistema agroindustrial. Freitas e Nachiluk (2009) verificaram a relação entre produção de biodiesel e fábricas de óleos vegetais. É possível demonstrar

TABELA 2 - Evolução da Produção da Soja em Grão, Principais Estados, Brasil, 1970-2010  
(em 1.000 t)

Estado	1970	1975	1980	1985	1995	2006	2010
Mato Grosso	0,0	0,0	0,1	1,6	4,4	10,7	18,8
Paraná	0,4	3,1	4,4	4,2	6,0	8,4	14,1
Rio Grande do Sul	1,3	4,4	5,1	5,7	4,3	7,5	10,2
Goiás	0,0	0,1	0,4	1,2	2,0	4,4	7,4
Mato Grosso do Sul	0,0	0,2	1,0	1,8	1,8	3,0	5,3
Bahia	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	1,7	3,1
Outros	0,2	0,9	1,7	2,2	2,3	5,0	9,6
Brasil	1,9	8,7	12,8	16,7	21,6	40,7	68,5

Fonte: Elaborada pelas autoras a partir de dados de IBGE (2009a, 2010).

QUADRO 1 - Principais Políticas e Fatores de Apoio à Expansão da Cultura e da Agroindústria da Soja no Brasil

Primeira fase - Região Sul	Segunda fase - Região Centro-Oeste
Correção de solos ácidos e inférteis do Rio Grande do Sul	Incentivos fiscais para abertura de novas áreas, aquisição de máquinas e construção de silos
Aproveitamento dos mesmos incentivos fiscais à produção de trigo, pela rotação de culturas	Incentivos fiscais para a instalação de agroindústrias processadoras
Alta no mercado internacional	Baixos preços da terra
Substituição da gordura animal pela vegetal	Tecnologias para a produção de soja em regiões tropicais
Instalação de parque agroindustrial	Topografia plana favorável à mecanização
Mecanização do cultivo	Melhorias no sistema de transporte regional
Desenvolvimento da produção de máquinas e implementos	Agricultores oriundos do Sul
Sistema cooperativista dinâmico	Regime pluviométrico favorável
Rede de pesquisa bem articulada	
Melhorias em infraestrutura - estradas e portos para exportação	

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Dall'Agnol et al. (2007).

que a produção do biocombustível segue a de óleo de soja, aspecto que aponta para a confirmação da hipótese discutida neste artigo.

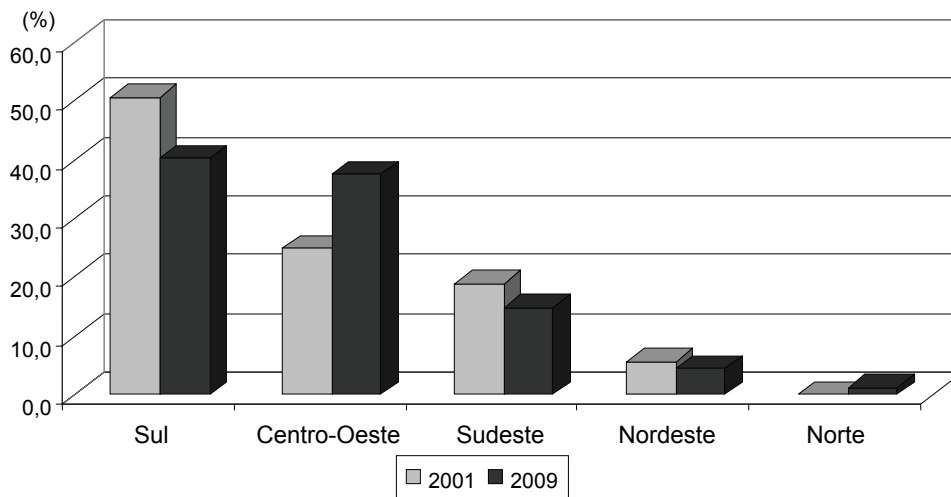
A capacidade instalada da indústria de óleos vegetais no Brasil, no período 2001-2009 saltou de 38,9 milhões de t/ano para 59,5 milhões t/ano. A região Sul ainda é líder, com 40,3%, mas é no Centro-Oeste onde ocorreu crescimento mais acentuado em instalações de plantas agroindustriais ao abrigar hoje o equivalente a 37,5% do total. Seguem-se as regiões Sudeste com 14,9%, Nordeste com 4,4% e Norte com 1,2% (Figura 1).

Em referência ao biodiesel, pode ser observado que a capacidade de produção autori-

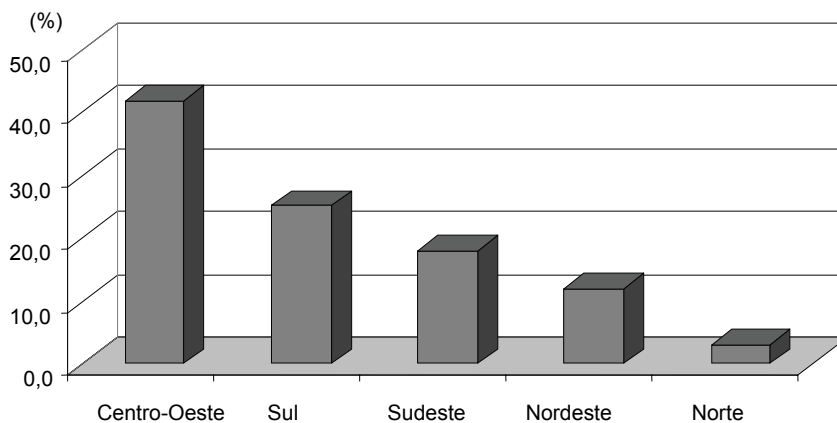
zada de produção e comercialização se concentram em regiões que lideram a produção e o processamento de soja. Na região Centro-Oeste está situado o equivalente a 41,9% de toda a capacidade autorizada de produção e comercialização do biocombustível. Em seguida vêm as regiões Sul com 25,2%, Sudeste com 17,9%, Nordeste com 11,9% e Norte com 3,1% (Figura 2).

O acesso à matéria-prima consiste na prática dos oligopólios homogêneos, nos quais se insere o setor de processamento de oleaginosas (CASTRO, 1996), o que justifica a transferência da agroindústria da soja e do mais recente segmento do biodiesel para o Centro-Oeste.





**Figura 1** - Participação Regional na Capacidade de Produção de Óleos Vegetais, Brasil, 2001 e 2009.  
Fonte: Elaborada pelas autoras com base em ABIOVE (2010).



**Figura 2** - Participação Regional na Capacidade Autorizada para Operação e Comercialização de Biodiesel<sup>1</sup>, Brasil, 2011.  
<sup>1</sup>Capacidade autorizada para operação e comercialização de biodiesel até janeiro de 2011.  
Fonte: Elaborada pelas autoras com base em Brasil (2011b).

A perspectiva da produção de biodiesel inserida na dinâmica da agroindústria processadora de óleos vegetais, a qual tem a soja como principal insumo, mostra coerência com a ideia de que a produção do biocombustível é influenciada pelo sistema agroindustrial da soja. Embora não seja essa oleaginosa a única matéria-prima com potencialidades para esse fim nem a finalidade do marco regulatório do PNPB, é a que proporciona, até o momento, o grau de integração técnica e de capital necessário ao suprimento da maior parcela de biodiesel no Brasil.

Cabe agora trazer à discussão possíveis implicações que o novo mercado pode acarretar sobre o já crescente cultivo da oleaginosa. Isso porque, além de se expandir como nenhuma outra cultura, a sojicultura não mais se restringe à produção de alimentos, o que configurou seu desenvolvimento até os dias atuais, para se tornar, também, matéria-prima para biocombustível. O acirramento do avanço da sojicultura com a criação de um novo mercado para o óleo destinado à produção de biodiesel põe em pauta, também, a concorrência por área em relação aos demais cultivos destinados a alimentos.

#### 4 - EXPANSÃO DA SOJA VIS-À-VIS COM OUTRAS CULTURAS

A abordagem consiste em analisar a magnitude do uso do solo por parte da sojicultura em comparação, principalmente, ao cultivo de cana-de-açúcar com o objetivo de trazer a oleaginosa para a discussão em torno da competição por área em relação a outras culturas<sup>10</sup>. Ainda que a discussão sobre a cana-de-açúcar fique restrita à sua evolução em área, uma vez que não consiste no objeto deste trabalho, cabem alguns comentários sobre sua evolução durante os últimos anos.

Com o impulso ao consumo de etanol a partir do ingresso dos veículos *flexfuel* na frota nacional, reforçado pela recente elevação nos preços do petróleo, a cana-de-açúcar se expande no Brasil. Antes mais restrita ao Estado de São Paulo, o cultivo segue agora para áreas caracterizadas pela produção de grãos. Em território paulista a produção é consolidada há décadas, mas encontra maior espaço na região oeste<sup>11</sup>, na qual a agricultura sempre teve um papel coadjuvante em relação ao pasto/latifúndio.

Camargo et al. (2008) verificaram que no período de 2001 a 2006 a cana foi a cultura que mais incorporou área no Estado de São Paulo, o equivalente a 67,33% dos 1,45 milhão de hectares cedidos por outras atividades. A pastagem cultivada, milho, pastagem natural, feijão, café, arroz e laranja foram as atividades que mais cederam área. Em termos regionais, o oeste<sup>12</sup> concentrou a maior parte (62%) de toda a área de pasto cedida para cana.

No âmbito nacional, a área cultivada com cana-de-açúcar quase dobrou ao saltar de 4,96 milhões de hectares em 2001 para 9,19 milhões de hectares em 2010. Esse crescimento acelerado faz com que a cultura seja o principal alvo do debate em torno dos impactos trazidos pelos biocombustíveis, quando se trata de ocu-

pação de área em relação a outros cultivos. O uso do solo por parte da cana-de-açúcar, entretanto, se encontra bastante aquém da cultura da soja, que hoje é a principal matéria-prima do biodiesel, e ocupa 23,3 milhões de hectares, ou seja, quase três vezes a área de cana-de-açúcar no Brasil (IBGE, 2010).

A sojicultura é a atividade que ocupa a maior área, o equivalente a 45% do total entre as culturas de maior expressão compreendidas, em ordem de importância, pelo milho, cana-de-açúcar, feijão e arroz. A área de milho se mostra relativamente estabilizada entre 10 e 15 milhões de hectares. Em seguida vem a cana-de-açúcar com a perspectiva de logo ultrapassar os 10 milhões de hectares e superar a área de milho. Os principais cultivos da base alimentar da população brasileira, o arroz e o feijão, são os que demandam menos terra, cerca de 5 milhões de hectares, depois de terem sido ultrapassados pela cana-de-açúcar em meados dos anos noventa, o que demonstra que o processo de expansão do cultivo para energia já ocorria e se intensificou mais recentemente (Figura 3).

O cultivo da soja se sobressaiu, inclusive em relação ao da cana-de-açúcar, durante todo o período, principalmente a partir do início da década de 2000, comportamento que pode ser atribuído à alta nos preços do grão no mercado internacional<sup>13</sup>. Como fonte de proteína, em virtude do teor elevado de farelo, de 70%, contra apenas cerca de 20% de óleo, o crescimento da cultura até então esteve vinculado à produção de carnes, avicultura principalmente, e de óleo como subproduto para fins alimentícios. A possibilidade de nova configuração do mercado estabelecida pelo aumento do interesse pelo óleo aliada à dinâmica regional da agroindústria processadora vinculada à produção de biodiesel, conduz à averiguação sobre onde a soja pode crescer mais no Brasil.

#### 4.1 - Como e Onde Cresce a Sojicultura

Como cultura de elevada liquidez e padrão tecnológico avançado, notórios são os crescimentos da produção de soja. Mas, em que medida os aumentos em produção decorrem dos

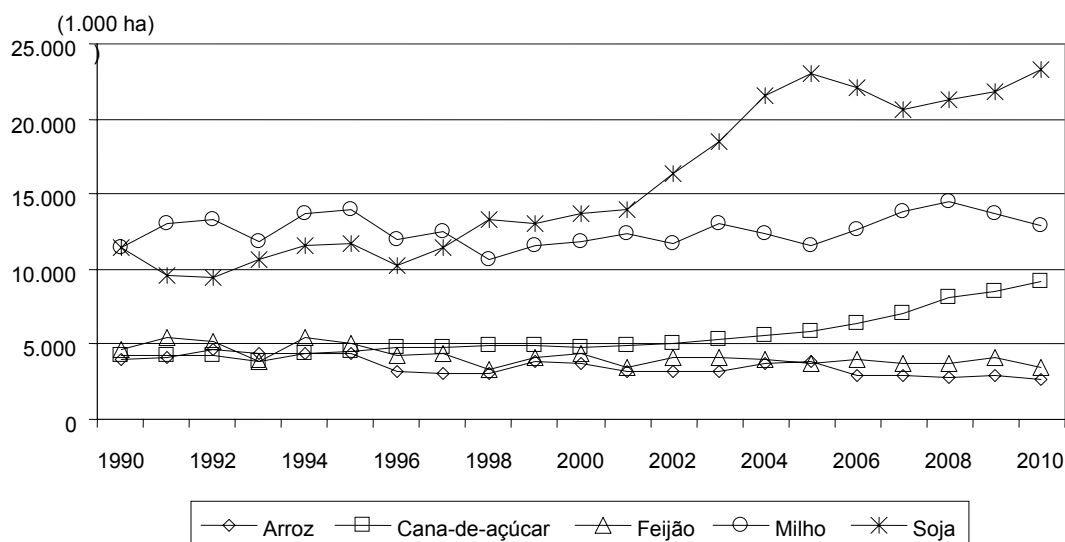
<sup>10</sup>É importante esclarecer que os resultados aqui apresentados não permitem afirmar que se trata de substituição de culturas. Para esse tema ver Camargo et al. (2008).

<sup>11</sup>Para mais detalhes sobre a expansão da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo ver Sachs e Martins (2007).

<sup>12</sup>Os Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDRs) que compõem o oeste paulista compreendem: Andradina, Aracatuba, Dracena, Fernandópolis, General Salgado, Jales, Presidente Prudente, Presidente Venceslau, São José do Rio Preto, Tupã e Votuporanga (CAMARGO et al., 2008).

<sup>13</sup>Para detalhes sobre o comportamento do mercado internacional de soja no período em questão ver Barbosa e Nogueira Junior (2007).





**Figura 3** - Evolução da Área Colhida de Arroz, Cana-de-Açúcar, Feijão, Milho e Soja, Brasil, 1990-2010<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Inclui as duas safras de milho e as três de feijão.

Fonte: Elaborada pelas autoras com base em IBGE (2009b, 2010).

ganhos em produtividade ou da expansão em área? E onde ocorrem?

As contribuições de área e produtividade para o aumento da produção de soja mudam substancialmente entre os períodos compreendidos por 1970-1985 e 1995-2010. O exame desses indicadores mostra que no primeiro período, que compreendeu a fase de consolidação da cultura, a produtividade prevalecia no âmbito nacional, na magnitude de 52%. Dentre as regiões produtoras, a exceção era o Sul, líder na época, no qual a área contribuía com 66% para o aumento da produção da oleaginosa.

No período 1995-2010 a contribuição da área para o aumento da produção de soja no Brasil salta para 73%, contra 48% do período anterior. Em termos regionais a maior contribuição em área é unânime, mas é no Norte<sup>14</sup> e no Nordeste que esse indicador é mais elevado, de 67%. Seguem-se as região Sudeste com 65%, Centro-Oeste com 62% e Sul com 55% (Tabela 3).

Os resultados mostram que, no período mais recente, a produção de soja no Brasil se deve predominantemente à expansão em área e, portanto, com menor contribuição da produtividade. Isso significa mudança do padrão de cresci-

mento da produção da oleaginosa, que tem agora no Norte e Nordeste suas principais frentes de expansão.

Dentre as questões trazidas pelos biocombustíveis em relação à segurança alimentar, prevalece aquelas decorrentes de uma possível competição pelo solo, o que justifica a avaliação dos efeitos sobre os cultivos alimentares. Quando são cotejados os principais cultivos nas duas últimas décadas compreendidas por 1990-1999 e 2000-2010, é possível verificar que dentre as lavouras selecionadas a cana-de-açúcar, a soja e, com menor intensidade, o milho cresceram no período mais recente em ritmo mais acelerado do que no anterior.

A cana-de-açúcar é a cultura que mais cresceu no Brasil recentemente, no período 2000-2010, com taxa de crescimento anual da ordem de 7,0% ao ano. No Centro-Oeste foi onde se expandiu com maior intensidade, à taxa de 12,2% a.a., seguido pela região Norte, com 8,2% a.a. e pelo Sudeste, com 7,9% a.a. (Tabela 4).

A soja cresceu, no território nacional, 5,1% a.a. no último período, mas foi na região Norte onde mais avançou ao passar do crescimento anual de 15,8% a.a. para 22,4% a.a. entre os períodos. O arroz foi o produto que mais sofreu retração em relação ao período anterior no Brasil, de -2,3% a.a., de -3,8% a.a. na região Norte e de -8,0% a.a. no Centro-Oeste. O feijão e o mi-

<sup>14</sup>Na região Norte os principais Estados produtores de soja são, em ordem decrescente: Tocantins, Rondônia e Pará; e no Nordeste: Bahia, Maranhão e Piauí (IBGE, 2010).

TABELA 3 - Contribuição Percentual da Área (CA) e da Produtividade (CP) para o Aumento da Produção de Soja por Região, Brasil, 1970-1985 e 1995-2010  
(em %)

Região	CA		CP	
	1970-1985	1995-2010	1970-1985	1995-2010
Norte	42	67	58	33
Nordeste	11	67	89	33
Sudeste	33	65	67	35
Sul	66	55	34	45
Centro-Oeste	39	62	61	38
Brasil	48	73	52	27

Fonte: Elaborada pelas autoras com base em IBGE (2009a).

TABELA 4 - Taxas Anuais de Crescimento das Áreas Colhidas de Arroz, Cana-de-Açúcar, Feijão, Milho e Soja, Regiões Geográficas, Brasil, 1990-1999 e 2000-2010  
(em % a.a.)

Região/período	Arroz	Cana-de-açúcar	Feijão	Milho	Soja
Norte					
1990-1999	2,9	-2,9	-1,4	4,9	15,8
2000-2010	-3,8	8,2	-1,2	-0,7	22,4
Nordeste					
1990-1999	-6,6	-2,5	-2,8	-2,3	11,8
2000-2010	-1,2	1,5	-0,8	1,9	7,1
Sudeste					
1990-1999	-12,6	3,7	-4,2	-2,3	0,7
2000-2010	-8,0	7,9	-1,8	-1,3	1,9
Sul					
1990-1999	0,1	7,7	-2,2	-1,5	0,9
2000-2010	0,8	6,8	-0,9	-1,0	3,6
Centro-Oeste					
1990-1999	-2,5	7,0	-6,3	3,2	4,6
2000-2010	-8,0	12,2	4,1	8,2	6,2
Brasil					
1990-1999	-3,2	2,3	-3,0	-0,9	2,7
2000-2010	-2,3	7,0	-0,7	1,4	5,1

Fonte: Elaborada pelas autoras com base em IBGE (2009b, 2010).

lho tiveram seus plantios ampliados, especialmente no Centro-Oeste, em 4,1% a.a e em 8,2% a.a., respectivamente (Tabela 4).

As culturas da cana-de-açúcar e da soja apresentaram crescimento mais acentuado em área, comparativamente ao arroz, feijão e milho. A considerar que a evolução do cultivo da soja é justificada pelas condições favoráveis do mercado internacional do grão, ou seja, sem a influência da produção de biodiesel, ainda assim é possível traçar uma perspectiva de que o aumento na demanda da oleaginosa, por conta do

novo mercado, poderá intensificar sua expansão. Em termos regionais, é importante destacar o Norte do país, onde a expansão mais acentuada em área de cana-de-açúcar e soja estabelecem uma “nova fronteira”.

## 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a compreensão da hegemonia da soja, mesmo diante das normativas contrárias a esse sentido, constantes do PNPB, foram apre-

sentadas as principais políticas públicas que promoveram o desenvolvimento da oferta da oleaginosa dentro do processo denominado modernização da agricultura brasileira.

O resgate do processo histórico permitiu justificar sua presença no novo mercado de biodiesel que é construído agora no país. É possível afirmar que as limitações impostas à implementação do programa são reflexos das políticas públicas instauradas para o desenvolvimento da soja e de seu sistema agroindustrial. Dessa forma, a oleaginosa se impõe frente a outras matérias-primas em virtude de constituir resultado de um processo de consolidação de suas estruturas de relações técnicas e de capital, envolvendo a agricultura e a indústria processadora, e que ainda são presentes de modo a influenciar a configuração da produção de biodiesel. A concentração regional da produção de biodiesel e de óleos vegetais evidenciam esse aspecto.

A perspectiva de continuidade da hegemonia do sistema agroindustrial da soja no fornecimento de matérias-primas para a produção de biodiesel conduziu à averiguação da possível concorrência em área relativa a outros cultivos voltados ao setor de alimentos e em comparação à cana-de-açúcar.

O plantio da soja se sobressai em relação às culturas para alimentos e em relação à cana-de-açúcar. Apesar do avanço tecnológico, a produção da oleaginosa cresce mais graças à área do que à produtividade. Nos últimos anos para as culturas voltadas à produção de biocombustíveis, cana-de-açúcar e soja foram as que

apresentaram crescimento mais acentuado em área, comparativamente ao arroz, feijão e milho; e a região Norte do país aparece como “nova fronteira” agrícola.

Ainda no caso da oleaginosa, é necessário enfatizar que em virtude do advento do biodiesel ser relativamente recente é provável que o mercado internacional tenha exercido maior influência no comportamento do cultivo até então. Esse aspecto, entretanto, não invalida a hipótese de que o crescimento do consumo de biodiesel venha acirrar o avanço da cultura. A expectativa de elevação nos níveis de preços internacionais das oleaginosas e derivados por conta da maior procura para a fabricação de biocombustíveis, fenômeno que ocorre no cenário mundial, pode ser considerado como um fator a mais para pressionar o cultivo dessa matéria-prima no Brasil.

A considerar que os agentes de mercado deverão buscar garantir suas posições dentre os líderes nos mercados doméstico e internacional – o Brasil é um dos mais importantes produtores e exportadores –, aumentos no plantio da oleaginosa poderão ser considerados nas perspectivas da cultura. Da perspectiva de sistema agroindustrial, os vínculos entre a agricultura e a indústria processadora da soja que estabeleceram a consolidação do sistema agroindustrial tendem, a partir de então, a ser ratificados com a emergência do novo mercado. A associação desses fatores justificam a hegemonia do óleo de soja na produção de biodiesel no Brasil, apesar de não compreender os objetivos do PNPB.

## LITERATURA CITADA

ABRAMOVAY, R. **How to design policies and institutions to make small-scale farmers benefit from bioenergy development**. Rome: FAO, 2008. (Preparatory Study for the FAO High Level Conference on Climate Change, Bioenergy and Food Security. First draft, 2008). 53 p.

AMARAL, D. F. Panorama do mercado de extração de óleos: conjuntura e perspectivas. In: I SIMPÓSIO TECNOLÓGICO PBIO DE EXTRAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS. 1., 2009, Rio de Janeiro. **Anais...** São Paulo: ABIOVE, 2009. Disponível em: <<http://www.abiove.com.br>>. Acesso em: jan. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÓLEOS VEGETAIS - ABIOVE. **Capacidade instalada da indústria de óleos vegetais, 2001-2009**. São Paulo: ABIOVE, 2010. Disponível em: <[http://www.abiove.com.br/capacidade\\_br.html](http://www.abiove.com.br/capacidade_br.html)>. Acesso em: ago. 2010.

BARBOSA, M. Z.; ASSUMPÇÃO, R. Ocupação territorial da produção e da agroindústria da soja no Brasil, nas décadas de 80 e 90. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 31, n. 11, p. 7-16, nov. 2001.

BARBOSA, M. Z.; NOGUEIRA JUNIOR, S. As simetrias entre as agroindústrias da soja no Brasil e na Argentina. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 54, n. 1, p. 87-107, jan./jun. 2007.

BELIK, W. **Agroindústria processadora e política econômica**. 1992. 219 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

BRASIL. Decreto de 2 de julho de 2003. Institui Grupo de Trabalho Interministerial encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização de óleo vegetal - biodiesel como fonte alternativa de energia, propondo, caso necessário, as ações necessárias para o uso do biodiesel. **Diário Oficial da União**, 3 jul. 2003a. Disponível em: <[http://www.biodiesel.gov.br/docs/Decreto\\_Casa\\_Civil\\_02.07.03.pdf](http://www.biodiesel.gov.br/docs/Decreto_Casa_Civil_02.07.03.pdf)>. Acesso em: set. 2009.

\_\_\_\_\_. Decreto n. 5297, de 6 de dezembro de 2004. Dispõe sobre os coeficientes de redução das alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes na produção e na comercialização de biodiesel, sobre os termos e as condições para a utilização das alíquotas diferenciadas, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 7 dez. 2004. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/saf/arquivos/0761210027.pdf>>. Acesso em: set. 2009.

\_\_\_\_\_. Lei n. 11.097, de 13 de janeiro de 2005. Dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira; altera as Leis nos 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.847, de 26 de outubro de 1999 e 10.636, de 30 de dezembro de 2002; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 14 jan. 2005. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/saf/arquivos/0761210033.pdf>>. Acesso em: set. 2009.

BRASIL. Grupo de Trabalho Interministerial Biodiesel. **Anexo II: Atas das reuniões do Grupo de Trabalho Interministerial - Biodiesel**. Brasília: CEIB, 2003b. Disponível: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/anexo2.pdf>>. Acesso em: dez. 2009.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Anexo I: Resumo do posicionamento dos órgãos e entidades convidados para o ciclo de audiências**. Relatório final. Brasília: CEIB, 2003c. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/anexo1.pdf>>. Acesso em: dez. 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sinopse estatística da agricultura brasileira, 1947-1970**. Brasília: MAPA, 1973.

\_\_\_\_\_. Ministério de Minas e Energia. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Resolução ANP n. 25, de 02 de setembro de 2008. Estabelece a regulamentação e a obrigatoriedade de autorização da ANP para o exercício da atividade de produção de biodiesel. **Diário Oficial da União**, 3 set. 2008. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: maio 2011.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Biodiesel introdução: o biodiesel obrigatório**. Brasília: ANP, 2010. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2010.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Boletim mensal de biodiesel: matérias primas utilizadas para produção de biodiesel**, março, 2011. Brasília: ANP, 2011a. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: maio 2011.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Capacidade autorizada: biodiesel**. Brasília: ANP, 2011b. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: maio 2011.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Produção nacional de biodiesel puro: B100, 2005-2011**. Brasília: ANP, 2011c. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: maio 2011.

CAMARGO, A. M. M. et al. Dinâmica e tendência da expansão da cana-de-açúcar sobre as demais atividades agropecuárias, Estado de São Paulo, 2001-2006. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 47-66, mar. 2008.

CAMPOS, A. A.; CARMÉLIO, E. C. Construir a diversidade da matriz energética: o biodiesel no Brasil. In: ABRAMO-VAY, R. (Org.) **Biocombustíveis: a energia da controvérsia**. São Paulo: Editora Senac, p. 59-97, 2009.

CARMO, M. S. **(Re)estruturação do sistema agroalimentar no Brasil: a diversificação de demanda e a flexibilidade da oferta**. São Paulo: IEA, 1996. 256 p. (Coleção Estudos Agrícolas, n. 5).

CASTRO, A. C. **Competitividade das indústrias de óleos vegetais**. Campinas: UNICAMP, 1996. 128 p. (Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira).

CÉSAR, A. S.; BATALHA, M. O. Brazilian biodiesel competitiveness parameters. In: INTERNATIONAL PENZA CONFERENCE SUSTAINABLE AGRI-FOOD AND BIOENERGY CHAINS/NETWORKS ECONOMICS AND MANAGEMENT, 6., 2007, Ribeirão Preto. **Anais...** São Carlos: UFSCAR, 2007. Disponível em: <<http://www.gepai.dep.ufscar.br>>. Acesso em: out. 2007.

DALL'AGNOL, A. et al. **O complexo agroindustrial da soja brasileira**. Londrina: Embrapa, 2007. (Circular técnica, n. 43).

DELGADO, G. C. **Capital financeiro e agricultura no Brasil: 1965-1985**. Campinas: Ed. da Unicamp. 1985, 236 p.

FARINA, E. M. M. Q.; NUNES, R. **A evolução do sistema agroalimentar e a redução de preços para o consumidor: o efeito de atuação dos grandes compradores**. São Paulo: PENSA/USP, 2002. Disponível em: <[http://www.fia.com.br/pensa/pdf/oficina/Artigo\\_cepai\\_2002\\_final.pdf](http://www.fia.com.br/pensa/pdf/oficina/Artigo_cepai_2002_final.pdf)>. Acesso em: out. 2005.

FREITAS, S. M.; NACHILUK, K. Desempenho da produção brasileira de biodiesel em 2008. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 4, n. 2, fev. 2009. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=10115>>. Acesso em: jun. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo agropecuário 2006: Brasil, grandes regiões e Unidades da Federação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009a.

\_\_\_\_\_. **Produção agrícola municipal – PAM, 1971-2009**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009b.

\_\_\_\_\_. **Levantamento sistemático da produção agrícola – LSPA, 1999-2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

KAWAMURA, Y. **Redes e estruturas sociais no semi-árido nordestino: entraves e desafios do 'Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel'**. São Paulo: ANPOCS, 2009.

LAZZARINI, S. G.; NUNES, R. Competitividade do sistema agroindustrial da soja. In: FARINA, E.M.M.Q.; ZYLBERSZTAJN, D. **Competitividade no agribusiness brasileiro**. São Paulo: PENSA/USP/IPEA, p. 194-420, 1998. Disponível em: <[http://www.fia.com.br/PENSA/pdf/relatorios/ipea/Vol\\_V\\_Soja.PDF](http://www.fia.com.br/PENSA/pdf/relatorios/ipea/Vol_V_Soja.PDF)>. Acesso em: mar. 2005.

LECLERCQ, V. Condições e limites da inserção do Brasil no mercado internacional da soja. **Revista de Política Econômica**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 135-145, jul/set 1987.

MAGALHÃES, L. C. G. Soja. In: GASQUES, J. G. et al. **Competitividade de grãos e de cadeias selecionadas do agribusiness**. Brasília: IPEA, 1998. (Texto para discussão, n. 538). Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: out. 2005.

MARGARIDO, M. A.; MARTINS, V. A.; BUENO, C. R. F. Análise da evolução de índices de preços pós-plano real: digressões sobre a propalada "âncora verde". **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 8, p. 39-55, ago. 2006.

MATOS, O. C. de. **Econometria básica**. São Paulo: Atlas, 2000. 300 p.

MILANI, A. et al. **O Brasil dos agrocombustíveis: os impactos das lavouras sobre a terra, o meio e a sociedade: soja mamona**. São Paulo: ONG Repórter Brasil, 2008. 56 p.

MÜELLER, G. **Complexo agroindustrial e modernização agrária**. São Paulo: Hucites/ Educ, 1989. (Estudos rurais, n. 10)

NOGUEIRA, L. A. H.; MACEDO, I. C. **Estudo da dimensão territorial do PPA: estudos prospectivos setoriais e temáticos: biocombustíveis**. Brasília: CGEE, nov. 2006 (Nota técnica).

PROCHNIK, V. Cadeias produtivas e complexos industriais. In: HASENCLEVER, L.; KUPFER, D. **Organização industrial**. São Paulo: Campus, 2002.

- RAMANATHAN, R. **Introductory econometrics**: with applications. New York: Dryden Press, 1998. 664 p.
- ROMEIRO, A. R. Ciência e tecnologia na agricultura: algumas lições da história. **Cadernos de Difusão da Tecnologia**, Brasília, v. 4, n. 1, p. 59-95, jan./abr. 1987.
- SACHS, R. C. C.; MARTINS, V. A. Análise da cultura da cana-de-açúcar por Escritório de Desenvolvimento Rural, Estado de São Paulo, 1995-2006. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 9, p.41-52, set. 2007.
- SALIM, C. A. As políticas econômica e tecnológica para o desenvolvimento agrário das áreas de cerrados no Brasil: avaliação e perspectivas. **Cadernos de Difusão da Tecnologia**, Brasília, v. 3, n. 2, p. 297-342, maio./ago. 1986.
- SILVA, J. G. **A nova dinâmica da agricultura brasileira**. Campinas: Unicamp, 1996. 211 p.
- \_\_\_\_\_.; KAGEYAMA, A. Do complexo rural aos complexos agroindustriais. In: SILVA, J. G. **A nova dinâmica da agricultura brasileira**. Campinas: Unicamp, 1998. 211 p.
- VERA FILHO, F.; TOLLINI, H. Progresso tecnológico e desenvolvimento agrícola. In: VEIGA, A. (Coord.) **Ensaio sobre política agrícola brasileira**. São Paulo: SA, p. 87-136, 1979.
- WILKINSON, J.; HERRERA, S. Biofuels in Brazil: debates and impacts. **The Journal of Peasant Studies**, London, Vol. 37, Issue 4, pp. 749-768, Oct. 2010.

**BIODIESEL DE SOJA:  
expansão agrícola para o novo mercado**

**RESUMO:** O artigo discute a expansão da cultura de soja no Brasil da perspectiva da produção de biodiesel ser configurada pelo sistema agroindustrial da oleaginosa. A distribuição regional da agroindústria de óleos vegetais e da capacidade autorizada de produção de biodiesel demonstram a dependência do biocombustível em relação à sojicultura e a seu sistema agroindustrial. O padrão atual de crescimento da produção de soja é baseado na contribuição da área. As culturas da cana-de-açúcar e da soja apresentaram crescimento mais acentuado comparativamente ao arroz, feijão e milho. A soja se sobressai em relação a todos os cultivos. A região Norte aparece como a nova fronteira agrícola no Brasil.

**Palavras-chave:** biodiesel, soja, políticas públicas.

**SOYBEAN BIODIESEL:  
agricultural expansion to a new market**

**ABSTRACT:** This paper discusses the expansion of soybean cultivation in Brazil from the perspective of biodiesel production as configured by the oilseed agroindustrial system. The regional distribution of the vegetable oil industry and of authorized biodiesel capacity demonstrates the dependence of the biofuel on soybean crops. The current pattern of increasing soybean production is based on the expansion of area. Sugarcane and soybean have shown more accentuated growth in comparison to rice, bean, and corn crops, and soybean stands out above all crops. The North region appears to be the new agricultural frontier in Brazil.

**Key-words:** biodiesel, soybean, public policies.

---

Recebido em 24/05/2011. Liberado para publicação em 17/06/2011.