

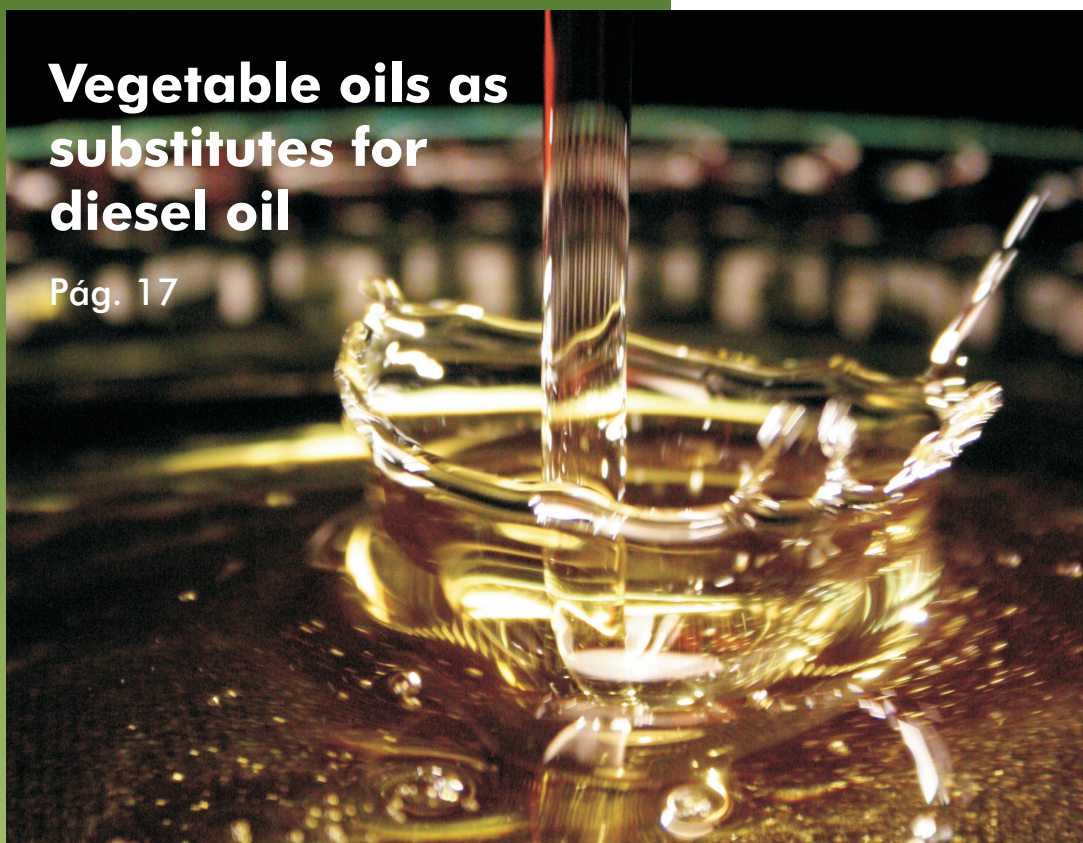
# Revista de **Política Agrícola**

ISSN 1413-4969  
Publicação Trimestral  
Ano XVI - Nº 1  
Jan./Fev./Mar. 2007

**Publicação da Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

## **Vegetable oils as substitutes for diesel oil**

Pág. 17



**Exigências dos  
Estados Unidos  
na importação  
de carne –  
Avaliação das  
inspeções**

**Pág. 60**

**Mercado da China –  
Oportunidades para  
o agronegócio  
brasileiro**

**Pág. 31**

**Ponto de Vista**

**Prof. G. Edward Schuh,  
um amigo do Brasil**

**Pág. 113**

## Sumário

**Conselho editorial**  
Eliseu Alves (Presidente)  
Edilson Guimarães  
Ivan Wedekin  
Elísio Contini  
Hélio Tollini  
Antônio Jorge de Oliveira  
Regis N. C. Alimandro  
Bírmara Nunes Lima  
Paulo Magno Rabelo  
Marlene de Araújo

**Secretaria-geral**  
Regina M. Vaz

**Coordenação editorial**  
Mierson Martins Mota  
Marlene de Araújo

**Cadastro e distribuição**  
Viléia Oliveira Reis

**Revisão de texto e  
tratamento editorial**  
Francisco C. Martins

**Normalização bibliográfica**  
Celina Tomaz de Carvalho

**Projeto gráfico e capa**  
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

**Foto da capa**  
Luís Carlos Vissoci  
Thais Lorenzini (montagem)

**Impressão e acabamento**  
Embrapa Informação Tecnológica

José Irineu Cabral (Nota de falecimento) ..... 3  
*Eliseu Alves*

### Carta da Agricultura

Prioridades para a agricultura brasileira ..... 5  
*Reinhold Stephanes*

Estimativas de apoio à agricultura brasileira pela OCDE .... 7  
*Antonio Luiz Machado de Moraes*

Vegetable oils as substitutes for diesel oil ..... 17  
*José Israel Vargas*

Mercado da China – Oportunidades  
para o agronegócio brasileiro ..... 31  
*Ali Aldersa Saab / Ricardo de Almeida Paula*

Aspectos da política agrícola japonesa ..... 43  
*Sérgio Rodrigues dos Santos*

Análise de viabilidade técnica de oleaginosas  
para produção de biodiesel em Mato Grosso do Sul ..... 48  
*Renato Roscoe / Alceu Richetti / Euclides Maranhão*

Exigências dos Estados Unidos na importação  
de carne – Avaliação das inspeções ..... 60  
*Daniela Antonioli / Vitor A. Ozaki / Silvia H. G. de Miranda*

Cadeia produtiva da carne suína no Brasil ..... 75  
*Marcelo Miele / Paulo D. Waquil*

A necessidade de reorganização e de  
fortalecimento institucional do SNPA no Brasil ..... 88  
*Marcos Paulo Fuck / Maria Beatriz Machado Bonacelli*

Limites máximos de resíduos e suas implicações  
no comércio internacional de frutas ..... 102  
*Maria Chantal Telteboim / Silvia Helena Galvão de Miranda /  
Louise Oliveira / Vitor A. Ozaki*

### Ponto de Vista

Prof. G. Edward Schuh, um amigo do Brasil ..... 113  
*Eliseu Alves*

Interessados em receber esta revista, comunicar-se com:

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**  
**Secretaria de Política Agrícola**

Esplanada dos Ministérios, Bloco D, 7<sup>o</sup> andar  
CEP 70043-900 Brasília, DF  
Fone: (61) 3218-2505  
Fax: (61) 3224-8414  
[www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)  
[spa@agricultura.gov.br](mailto:spa@agricultura.gov.br)

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**  
**Secretaria de Gestão e Estratégia**

Parque Estação Biológica (PqEB), Av. W3 Norte (final)  
CEP 70770-901 Brasília, DF  
Fone: (61) 3448-4336  
Fax: (61) 3347-4480  
Mierson Martins Mota  
[mierson.mota@embrapa.br](mailto:mierson.mota@embrapa.br)

Esta revista é uma publicação trimestral da Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, com a colaboração técnica da Secretaria de Gestão e Estratégia da Embrapa e da Conab, dirigida a técnicos, empresários, pesquisadores que trabalham com o complexo agroindustrial e a quem busca informações sobre política agrícola.

É permitida a citação de artigos e dados desta Revista, desde que seja mencionada a fonte. As matérias assinadas não refletem, necessariamente, a opinião do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

**Tiragem**

5.000 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Embrapa Informação Tecnológica

---

Revista de política agrícola. – Ano 1, n. 1 (fev. 1992) - . – Brasília  
: Secretaria Nacional de Política Agrícola, Companhia Nacional  
de Abastecimento, 1992-

v. ; 27 cm.

Trimestral. Bimestral: 1992-1993.

Editores: Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento, 2004- .

Disponível também em World Wide Web: <[www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)>  
<[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)>

ISSN 1413-4969

1. Política agrícola. I. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e  
Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. II. Ministério da  
Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

CDD 338.18 (21 ed.)

---

# José Irineu Cabral

(5/4/1925 – 31/7/2007)

Eliseu Alves<sup>1</sup>

No dia 31 de julho de 2007, o Dr. José Irineu Cabral (Foto), nos deixou. Como Presidente da Embrapa, teve um papel decisivo na escolha do modelo da Empresa, em sua implantação e em todas as atividades dos 6 primeiros anos de vida da instituição, os quais prepararam as bases para o sucesso que tem desfrutado ao longo de sua existência.

Administrador competente, sempre aberto ao diálogo, paciente, hábil, competente no conciliar as demandas de curto e de longo prazos, firme ao seguir a rota traçada, sem fazer concessões que comprometessem os fundamentos da Embrapa, sempre pronto ao diálogo com o mundo do poder e político, mas dentro do paradigma do interesse maior da sociedade. Essas habilidades foram importantes na proteção à Empresa, quando ainda era uma criança indefesa.

Pragmático, experiente e de visão de longo alcance, logo percebeu que pesquisa é recurso humano bem treinado e pago; é cuidar que cada real aplicado renda o máximo; é prestar contas à sociedade a cada instante; é ter visibilidade – nos planos interno e externo – é buscar e proteger o talento; e é escolher prioridades pelos critérios da boa ciência, que sempre está casada com os problemas da sociedade. Por isso, entre as prioridades de sua administração, estava o planejamento, a formação de recursos humanos, a difusão de tecnologia, a avaliação dos resultados, o desenvolvimento de uma mídia especializada na pesquisa e no desenvolvimento de estratégias de captação de recursos, no governo, na iniciativa particular e no exterior.

O Dr. José Irineu Cabral soube liderar a Diretoria-Executiva num ambiente que primava pela cortesia, pelo diálogo, pela criatividade e pelo debate franco e sincero. Administrou a Embrapa de portas abertas, mas num nível de respeito muito elevado e estimulante às idéias novas. Soube formar equipe, estimular a inteligência e somar competência para o bem da Empresa.

Em sua longa vida, participou, ativamente, do nascedouro e do desenvolvimento da extensão rural, teve papel ativo no Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e no Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA). O Brasil perdeu um grande líder.



José Irineu (à direita) visita as obras de construção da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília, ao lado do então ministro da agricultura, Alyson Paulinelli.



<sup>1</sup> Assessor do Diretor-Presidente e pesquisador da Embrapa





# Prioridades para a agricultura brasileira

Reinhold Stephanes<sup>1</sup>

O agronegócio brasileiro atravessa um período animador, favorecido por boas condições climáticas e recuperação das cotações de algumas commodities, e se prevê safra recorde de grãos. São fatores que contribuem para que, após 2 anos consecutivos de colheitas ruins, os produtores voltem a ter ganhos reais de renda. No entanto, mesmo em rota positiva, uma safra boa será insuficiente para recuperar a perda do setor. Contudo, sem dúvida, já é um bom começo.

É fundamental a compreensão de que o Brasil continuará a ser um dos grandes pólos globais de produção primária, se tomarmos medidas adequadas para resolver situações que ainda nos tornam vulneráveis, como os registrados nas áreas de sanidade animal e vegetal, do meio ambiente e do comércio externo. Mesmo que sejam ocorrências isoladas, dão margem aos nossos competidores de nos impor restrições, que vão desde taxas, sobretaxas a barreiras sanitárias, com intuito claro de frear a expansão do agronegócio brasileiro no mercado internacional.

Na área de defesa sanitária animal e vegetal, as ações de fiscalização e controle se impõem pela importância das carnes no mercado brasileiro e internacional. Em 2006, o Brasil exportou 2,1 milhões de toneladas de carne bovina; 2,5 milhões de toneladas de carne de aves; e 640 mil toneladas de carne suína, orçados R\$ 8,6 bilhões de dólares.

Há mais de 30 anos, participei do início da implantação de programas de combate à febre aftosa, e tenho a convicção de que o setor preci-

sa ser reforçado, aportando melhor estrutura e mais recursos. Mas, também, são necessárias ações relacionadas à questão da segurança nas fronteiras, uma vez que há situações indefinidas em alguns países vizinhos. A saída é procurar atuar em parceria.

Conjuntamente, novos desafios despontam na área da agroenergia. A promoção do metanol, etanol e dos biocombustíveis deve ser vista como uma necessidade para gerar crescimento de emprego e renda com sustentabilidade e a continuidade da produção de alimentos para o mercado interno e externo. Afinal, é inviável crescer causando danos ao meio ambiente e desconhecendo o clamor da sociedade para reverter o aquecimento global. Nesse caso, note que os *trade offs* se tornam mais complexos.

É evidente que a produção de etanol possui tecnologia que o Brasil desenvolveu e domina, fazendo com que o País se destaque nos fóruns internacionais. Mesmo assim, aumentar a produção requer muito cuidado. Nosso plano estratégico deve compatibilizar com clareza o cuidado com o meio ambiente e isso significa a abertura de novas frentes, em áreas degradadas, ou seja, sem desmatamento. Esse tem de ser o compromisso dos governos e dos produtores.

Hoje, uma das soluções que se apresenta para atenuar os impactos ao meio ambiente é a maior eficiência no plantio e nos tratos, culturais com mínimo uso de agrotóxicos. Nos últimos 16 anos, a produtividade da agricultura brasileira avançou significativamente. Na produção de

<sup>1</sup> Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

grãos, o aumento foi de 121 %, com o crescimento de área plantada de 21 %. Ainda é possível melhorar esses índices e parece ser o caminho a ser seguido, pois, certamente, é o menos danoso.

Sem dúvida, o uso dos transgênicos é um dos pontos mais sensíveis na discussão sobre o aumento da produção em todo mundo. O Brasil tem uma lei de biossegurança e uma comissão, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), que trata dessas questões. É dentro desses limites que uma política de governo pode existir e a participação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento é cumprir a determinação legal.

O crescimento da agricultura está atrelado, ainda, a uma definição sobre a política de juros para o crédito rural. O clamor dos produtores pela redução das taxas é justificado para viabilizar a competitividade com a tecnologia no campo. O mercado sinaliza para a necessidade de se reduzir em 3 % o índice que é praticado atualmente. Os juros que temos hoje, de 8,75 %, remontam a uma época de alta inflação em que a taxa básica - Selic - estava em mais de 20 % e a inflação

girava em torno de 6 % a 8 %, ao ano. Graças aos esforços do governo federal, a redução desses índices já foi repassada a outros setores da economia. Está mais do que na hora de se chegar ao agronegócio.

O endividamento do setor rural e a taxa de juros agrícolas, frente à queda da inflação e da taxa Selic, fazem parte de uma agenda de prioridades da minha gestão no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Dessa, além das questões já apresentadas, consta, também, a agregação de valor aos produtos agrícolas; a consolidação da política de garantia dos preços mínimos e seguro rural; a infra-estrutura e as negociações internacionais focadas na liberação do comércio agrícola mundial.

A agricultura sempre demonstrou grande eficiência dentro das propriedades. Contudo, os problemas, geralmente, começam da porteira para fora. As instituições e seus técnicos que têm responsabilidade com o desenvolvimento rural devem, a cada dia, se questionar sobre como podem contribuir para resolvê-los? Afinal, quem produz são os agricultores e cabe a nós facilitar-lhes essa tarefa.

# Estimativas de apoio à agricultura brasileira pela OCDE

Antonio Luiz Machado de Moraes<sup>1</sup>

**Resumo:** Em 2005, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento (OCDE) realizou estudo sobre a política agrícola brasileira e estimou o apoio ao produtor rural, denominado PSE, situando o Brasil entre os países que menos subsidiam a agricultura. A atualização da estimativa desse apoio, para 2006, revelou elevação em seu nível. O presente estudo tem por objetivo identificar os principais fatores determinantes desse aumento e examinar a composição das políticas de apoio consideradas pela OCDE e a metodologia de cálculo do PSE. Consta-se que o apoio concedido pelo Brasil à agricultura, expresso em termos de gastos do governo, não tem o mesmo significado que o PSE calculado pela OCDE em função de sua metodologia, razão pela qual o valor desse indicador é acentuadamente mais elevado do que aqueles gastos. Em 2005, o aumento do PSE do Brasil é explicado, principalmente, por mudanças na metodologia de cálculo da OCDE e pela maior utilização dos instrumentos de política agrícola em apoio aos agricultores, devido à queda de preços no mercado internacional e ocorrência de estiagem em importantes regiões produtoras do País. Essa elevação do apoio aos produtores teve um caráter emergencial e transitório e não sinaliza uma tendência de crescimento ou retomada do protecionismo.

**Palavras-chave:** OCDE; Política agrícola; Subsídio; Apoio ao produtor; e PSE.

**Abstract:** In 2005, the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) published a country study on Brazilian agriculture in which it estimates rural producer's support, named PSE. It classifies Brazil among the countries for which agricultural subsidies are the lowest. Updated calculations for 2006 reveal an increase on Brazil PSE. The purpose of this paper is to identify the main explaining factors for that increase and examine the contents of support policies considered by OECD and PSE methodology. This analysis reveals that Brazil agricultural support, in terms of governmental expenditures, has not the same meaning as considered by OECD due to its methodology. For that reason, producers support thus calculated is much higher than the value of those expenditures. Brazil PSE increase in 2005 results mainly from adjustments on OECD methodology, the use of new agricultural policy support instruments, world market price fall, and drought in important Brazilian agricultural producing regions. The nature of that increase on Brazil agricultural support leads to the conclusion that it does not indicate a tendency of growth or the return of protectionism.

**Key words:** OCDC; Agricultural policy; Support to the producer; and PSE.

<sup>1</sup> Assessor do secretário de Política Agrícola SPA – Mapa. E-mail: [moraes@agricultura.gov.br](mailto:moraes@agricultura.gov.br)



## Introdução

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) tem por missão contribuir para o fortalecimento das economias de seus países membros, promover a economia de mercado, o livre comércio e o desenvolvimento econômico mundial. Sua atuação não tem se restringido àqueles países, ampliando continuamente seu escopo com o objetivo de acumular experiência e conhecimento em relação a outras economias de mercado e abrangendo mais de 70 países emergentes ou em desenvolvimento.

Desde então, a OCDE faculta aos países não membros a possibilidade de participarem de seus fóruns mundiais, comitês e grupos de trabalho, seja na condição de observadores ou membros plenos, tendo o Brasil se tornado um de seus parceiros, sobretudo a partir de 1998, quando ela lançou um programa de trabalho voltado para o País. Desde então, temos participado de reuniões ministeriais e dos comitês de Agricultura, Investimento, Concorrência, Comércio e Gestão Pública, além de ser membro do Conselho de Administração do Centro de Desenvolvimento da OCDE.

Uma das principais atividades daquela organização é a realização de análise econômica, inclusive de países não membros, dentre os quais Brasil, Rússia, China, Índia e África do Sul, inicialmente selecionados para a realização de estudos aprofundados sobre suas economias, notadamente em relação à agricultura. Esses estudos, juntamente com os da Romênia, Bulgária e Ucrânia foram recentemente atualizados pela OCDE (OECD, 2007), como parte de suas atividades de monitoramento dos países não-membros.

No caso do Brasil, sua política agrícola foi objeto de estudo publicado pela OCDE (2005), no qual foram analisadas as transformações havidas na agricultura brasileira ao longo dos últimos 15 anos, em termos de sua estrutura produtiva e comercial e da modernização da política agrícola, como parte de um esforço de ajustamento a uma nova ordem econômica liberal ditada pelo esgotamento do modelo de substituição de importações, e pelas condições do mercado internacional. Foram destacados os avanços alcançados em rela-

ção à liberalização econômica e comercial, e aos seus efeitos positivos no desempenho interno e externo do setor agropecuário.

Assim, o estudo reconhece que esses resultados foram alcançados sem a intervenção do governo, cujo apoio concedido aos produtores se situa em nível acentuadamente baixo. Esse apoio, medido pela OCDE por meio do chamado PSE *Producer Support Estimate*, se situou em 3 % no período 2002-2004, o segundo nível de apoio mais baixo entre todos os países membros e não membros estudados por essa organização, sendo que em anos anteriores prevaleceram níveis ainda mais baixos desde 1995, quando se passou a dispor dessa informação.

O grande mérito do referido estudo foi não só o de atestar que a agricultura brasileira não é subsidiada, mas também avaliar o acerto da política agrícola caracterizada por sua orientação voltada para a acentuada liberalização dos mercados interno e externo de produtos agropecuários, bem como o satisfatório desempenho do setor em termos de produção, produtividade e expansão das exportações, em cumprimento às suas funções tradicionais no processo de desenvolvimento da economia.

As estimativas do nível de apoio à agricultura pelo Brasil, em 2005, foram divulgadas em dezembro de 2006, por ocasião da reunião do Fórum Mundial de Agricultura, que teve por objetivo analisar a evolução da política agrícola nas economias dos países não membros. Nesse ano de 2005, o PSE do Brasil foi de 6 %, o que representou um aumento de dois pontos percentuais em relação a 2004. Esse resultado afigura-se surpreendedor, mesmo tendo em conta as medidas emergenciais adotadas naquele ano, em decorrência da crise enfrentada pela agricultura nos últimos 2 anos, e desperta a atenção dos produtores e dos formuladores da política agrícola.

Assim, o presente estudo pretende identificar os principais fatores determinantes do referido aumento do PSE em 2005, examinando seu significado, composição e estimativas, segundo a metodologia da OCDE.

## Metodologia

Os indicadores de apoio à agricultura são identificados pelas siglas PSE<sup>2</sup> (Estimativa de Apoio ao Produtor), CPE<sup>3</sup> (Estimativa de Apoio ao Consumidor), GSSE<sup>4</sup> (Estimativa de Apoio a Serviços Gerais) e TPE<sup>5</sup> (Estimativa Total de Apoio), que corresponde ao valor total das transferências monetárias, resultantes da política agrícola.

Dentre os diversos indicadores de apoio, o PSE, objeto deste estudo, é o que apresenta maior interesse do ponto de vista da política agrícola pelo fato de se referir ao produtor.

O PSE é calculado pela OCDE desde 1987, e significava *Producer Subsidy Equivalent*, ou seja, o equivalente em subsídio ao produtor. Tratava-se de medir o subsídio necessário à substituição das políticas agrícolas vigentes sem alterar a renda do produtor, mas a partir de 1998, aquela sigla passou a significar “Estimativa de Apoio ao Produtor”. Essa mudança decorreu do aumento no número e complexidade das políticas adotadas pelos países da OCDE. Não se trata apenas de uma mudança de nome, mas especialmente de conteúdo, pois o conceito de apoio é mais abrangente que o de subsídio e teve por objetivo torná-lo mais consistente, transparente, útil para fins de política agrícola e de fácil compreensão e cálculo. Assim, é importante destacar que o apoio ao produtor medido pelo PSE difere, em magnitude e significado, do apoio ou subsídio estimado segundo outros critérios (WTO, 2006, p. 47), cuja abrangência e objetivos são diferentes, como é o caso das Medidas Agregadas de Apoio da Organização Mundial do Comércio (OMC).

A OCDE define o PSE<sup>6</sup> como

“(...) indicador do valor monetário anual das transferências brutas, implícitas e explícitas, dos consumidores e dos contribuintes para os produtores agrícolas, medidas em nível de propriedade, decorrentes de medidas de política de apoio, qualquer que seja sua nature-

za, seu objetivo ou efeitos para a renda do produtor. (OECD, 2006a, p. 6, tradução nossa)”.

Essas transferências são brutas, pelo fato de não serem deduzidos os custos incorridos pelos produtores em decorrência dessa política de apoio, como, por exemplo, a exigência de produzir determinado produto ou utilizar determinado insumo para que o produtor possa receber recursos do governo.

As transferências ao produtor também podem ser implícitas ou explícitas, sendo estas consideradas por Tangerman (2005, p. 12,13) como o resultado direto das orientações de políticas fixadas pelo governo, tais como o estabelecimento de preços de apoio. E as transferências implícitas ocorrem quando os instrumentos de política não se ajustam às mudanças nas condições de mercado, tal como, por exemplo, quando ocorre uma queda de preço no mercado internacional. Essa situação ocorreu no Brasil, nos períodos 2004-2005 e 2005-2006.

As medidas de política de apoio, baseadas nos chamados pagamentos orçamentários, abrangem renúncia de receita orçamentária por meio da garantia de menores níveis de preço aos insumos, e pagamentos baseados:

- Na produção.
- Na área plantada ou número de animais.
- No uso de insumos.
- Em restrições ao uso de insumos.
- Em historical entitlements.
- Na renda agrícola e noutros critérios.

Dentre essas medidas, somente as políticas de sustentação de preços e os pagamentos baseados na produção<sup>7</sup>, e no uso de insumos, se aplicam ao caso brasileiro, cujas medidas vigentes de 2000 a 2005 – e os correspondentes gastos do

<sup>2</sup> Producer Support Estimate.

<sup>3</sup> Consumer Support Estimate.

<sup>4</sup> General Services Support Estimate. Exemplos desses serviços gerais são as atividades de inspeção e de pesquisa e desenvolvimento.

<sup>5</sup> Total Support Estimate.

<sup>6</sup> O PSE também pode ser expresso em termos relativos em relação à renda bruta da agricultura na porteira da fazenda.

<sup>7</sup> A equalização de taxas de juro no Programa EGF é considerada como pagamentos baseados na produção pelo fato de estarem relacionados a produtos específicos e suas quantidades.

governo – inclusive na sustentação de preços a cargo do Tesouro Nacional, cujos valores estão indicados na Tabela 1, têm a seguinte composição:

- Transferências implícitas nas taxas de juro dos créditos de custeio e investimento, inclusive as do Programa Nacional de Agricultura Familiar (Pronaf).
- Transferências implícitas em descontos concedidos na amortização dos empréstimos reestruturados pela securitização (bons pagadores).
- Pagamentos destinados à compensação parcial dos juros dos empréstimos reestruturados no âmbito do Programa Especial de Saneamento de Ativos (Pesa).
- Pagamentos destinados à compensação parcial de juros e descontos nos empréstimos do Pronaf, do Programa Especial de Crédito para Reforma Agrária (Procerá) e do Programa de Geração de Emprego e Renda (Proger).
- Pagamentos do Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro).
- Pagamentos do Programa de Garantia de Safra.

- Pagamentos do Programa de Seguro da Agricultura Familiar.

Os referidos gastos do governo em apoio ao produtor agropecuário, por meio dos mencionados instrumentos de política, não constituem uma medida do PSE estimado pela OCDE, cuja metodologia leva em consideração transferências explícitas e implícitas de recursos aos produtores, baseadas no diferencial entre as taxas de juro preferenciais e as de mercado, e entre os preços internos e externos.

A sustentação de preços, identificada pela sigla MPS<sup>8</sup> (Medidas de Apoio a Preços) é definida pela OCDE como sendo um

“(…) indicador do valor monetário das transferências anuais dos consumidores e contribuintes para os produtores, em decorrência de medidas de política que provocam uma defasagem entre os preços internos e externos (border price) de um produto agrícola específico na porteira da fazenda”. (OECD, 2006a, p. 6, tradução do autor).

E a soma do apoio assim obtido para todos os produtos corresponde ao MPS total, que com os referidos pagamentos orçamentários correspondem à estimativa de apoio ao produtor ou PSE.

**Tabela 1.** Pagamentos e dispêndios do Tesouro Nacional com programas e políticas agropecuárias contabilizadas nas OOC<sup>1</sup> – 2000 a 2006 (em R\$ milhões).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1) Dívidas Rurais	1.377,95	1.047,79	1.097,18	565,82	1.377,45	1.163,09	663,45
1.1) Pesa (equalização)	11,32	22,13	48,73	137,41	135,68	300,87	197,20
1.2) Securitização da dívida agrícola <sup>(2)</sup>	1.366,63	1.025,66	1.048,45	428,41	1.241,77	862,22	466,25
2) Equalização invest. Rural e Agroindústria	12,88	88,10	147,60	259,19	347,13	267,54	381,61
3) Equalização de Custeio Agropecuário	123,33	180,80	186,46	356,22	111,37	204,22	341,56
4) Política de Preços Agrícolas	157,00	260,91	250,35	48,97	88,51	297,51	988,70
4.1) Equalização emprést. gov. federal	3,20	2,41	13,45	16,97	5,41	6,71	3,29
4.2) Garantia e sustentação de preços e equalização (AGF)	153,80	258,50	236,90	32,00	83,10	290,80	985,41
5) Cacau	-	-	-	0,59	1,13	1,18	1,10
6) Pronaf (Equalização Custeio/Invest.)	324,46	496,56	615,65	549,28	609,21	762,29	1.049,71
7) Proagro	27,94	60,00	160,78	30,00	20,00	836,10	563,00
Total	2.023,56	2.134,16	2.458,02	1.810,07	2.554,80	3.531,93	3.989,13

<sup>(1)</sup> Operações Oficiais de Crédito

<sup>(2)</sup> Pagamentos de juros e principal da dívida agrícola securitizada sob responsabilidade da STN

Elaboração: Mapa/Deagri - atualizada em 25/01/2006.

Fontes: MF/STN/Codiv/Geest; MF/STN/Cofis; MF/STN/Copec/Gecap

<sup>8</sup> Market Price Support.

Por sua vez, o MPS tem a seguinte composição:

- Transferências<sup>9</sup>, dos consumidores e dos contribuintes, aos produtores decorrentes de medidas de apoio destinadas a manter os preços agrícolas domésticos acima dos preços de fronteira (border price). Esse apoio é medido pela diferença entre os preços internos e externos, multiplicada pela quantidade consumida ou produzida.
- Transferências orçamentárias sob a forma de pagamentos aos produtores e receitas públicas não recebidas (foregone revenue) por meio de redução no custo dos insumos agrícolas.
- Tarifas, quotas e outras restrições às importações, subsídios à exportação e intervenções governamentais destinadas a elevar os preços internos, criando assim uma diferença entre esses preços medidos na fronteira e os preços externos.
- Transferências implícitas decorrentes do não ajustamento das políticas às mudanças nas condições de mercado. Como exemplo, se o preço de apoio de um produto permanece constante e o preço internacional desse produto diminui, o produtor será beneficiado, pois estará recebendo maior nível efetivo de apoio<sup>10</sup>.

A estimativa do MPS é baseada no diferencial entre os preços interno e externo e reflete todas as políticas de intervenção nos preços de mercado, inclusive as que não provocam distorções, bem como as deficiências de infra-estrutura de mercado e a instabilidade macroeconômica. Seu cálculo assume as hipóteses de mercados competitivos e de país pequeno, porque não exerce qualquer influência sobre os preços no mercado internacional. Isso para efeito de comparação entre o preço de um produto ( $P_d$ ), em nível de produtor (na porteira da fazenda), com o chamado preço de referência ( $P_r$ ) desse mesmo produto, conforme a seguir indicado, caso se trate de bem importável ou exportável.

### Bem importável

$$P_{rm} = P_m + C_{t1} - C_{t2}, \text{ onde}^{11};$$

$$P_{rm} = \text{Preço de referência do bem importável}^{12}$$

$$P_m = \text{Preço do bem importável no porto do país exportador}$$

$$C_{t1} = \text{Custo de transporte do porto do país exportador para o mercado interno atacadista}$$

$$C_{t2} = \text{Custo de transporte da fazenda para o mercado interno atacadista}$$

### Bem exportável

$$P_{rx} = P_x - C_{t3} - C_{t4}, \text{ onde:}$$

$$P_{rx} = \text{Preço de referência do bem exportável}^{13}$$

$$P_x = \text{Preço do bem exportável no porto}$$

$$C_{t3} = \text{Custo de transporte do mercado interno atacadista para o porto}$$

$$C_{t4} = \text{Custo de transporte da fazenda para o mercado interno atacadista}$$

A diferença entre o preço interno ( $P_d$ ) e o preço de referência do bem importável ( $P_{rm}$ ) é uma medida da transferência unitária ao produtor, resultante das políticas de sustentação de preços, cujo valor total depende da quantidade produzida. Assim, o valor do MPS é igual a  $(P_d - P_{rm})$  multiplicado pela quantidade produzida. Analogamente, tem-se que o valor do MPS de um bem exportável é igual a  $(P_d - P_{rx})$  multiplicado pela quantidade produzida.

## Resultados

A Tabela 2 apresenta os cálculos do PSE feitos pela OCDE a partir de 1995, os quais revelam que o Brasil praticamente não subsidia sua agri-

<sup>9</sup> As transferências aos produtores podem ser negativas, como ocorreu em 2005, em relação às carnes bovina e suína, leite e aves, cujo preço interno foi menor do que o externo internalizado.

<sup>10</sup> No Brasil, ao longo de 2004-2005 e de 2005-2006, os preços mínimos de diversos produtos foram mantidos constantes ao mesmo tempo em que houve declínio em seus preços de mercado, resultando em aumento no nível de apoio a esses produtos.

<sup>11</sup> Aos custos internos de transporte são acrescidas as despesas referentes a manejo e comercialização, e são considerados também ajustes referentes à qualidade do produto, quer se trate de bens importáveis ou exportáveis.

<sup>12</sup> Preço de importação CIF, incluindo seguro e frete.

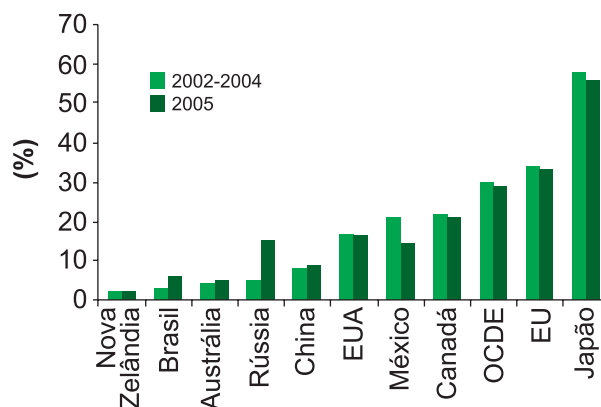
<sup>13</sup> Preço de exportação FOB.

cultura. De 2002 a 2004, seu PSE foi de 3%, situando-o em segundo lugar entre os países para os quais esse indicador é divulgado. Embora essa cifra tenha aumentado para 4 % em 2004, e 6 % em 2005, o Brasil permaneceu entre os países que menos subsidiam a agricultura.

Os maiores níveis de subsídio são observados no Japão e entre os países integrantes da União Européia e da OCDE, que em sua maior parte são desenvolvidos. A magnitude do PSE para cada um desses países pouco tem se alterado ao longo do período 2002-2005, se situando entre 30 % e 59 %, o que contrasta fortemente com a maioria dos países em desenvolvimento. Merecem destaque os baixos níveis de apoio concedido por Austrália e Nova Zelândia, cujos PSEs têm se mantido, respectivamente, em 5 % e em 2 %.

A disparidade entre o PSE do Brasil e os dos países que mais subsidiam, mostrada na Fig. 1, pode melhor ser avaliada considerando-se também a magnitude do apoio monetário por eles concedido à agricultura em 2005 (OECD, 2006b, p. 18-19). Enquanto o apoio ao produtor brasileiro nesse ano foi de R\$ 10,6 bilhões, ou seja, US\$ 4,3 bilhões ao câmbio de US\$ 2,43, tem-se que essa cifra foi de US\$ 279,8 bilhões para a OCDE, US\$ 133,7 bilhões para a União Européia, US\$ 47,4 bilhões para o Japão e US\$ 42,6 para os Estados Unidos. Isso equivale a dizer que os subsídios

concedidos por esses dois últimos países foram da ordem de dez vezes maiores que o subsídio brasileiro.



**Fig. 1.** PSE por país, média da OCDE e da União Européia.

Fonte: OCDE (2006b)

Um dos argumentos que têm sido utilizados para explicar o elevado subsídio praticado pelos países desenvolvidos é a necessidade de assegurar a melhoria do meio ambiente e a prosperidade do meio rural, o que constitui um meio ineficaz para assegurar tais objetivos, porque os principais beneficiários dos subsídios são os grandes produtores e a políticas ambientais acabam tendo que compensar as pressões que o aumento da produ-

**Tabela 2.** Estimativas de apoio ao produtor (PSE) por país (em %).

País	2002–2004	2003–2005	2003	2004	2005
Brasil	3	5	5	4	6
China	8	9	10	7	9
Rússia	5	17	16	19	15
África do Sul	–	8	7	8	9
Romênia	–	27	24	28	29
Bulgária	–	8	9	11	6
Nova Zelândia	2	2	2	2	2
Austrália	4	5	5	5	5
Estados Unidos	17	16	15	16	16
México	21	15	19	12	14
Canadá	22	22	25	21	21
OCDE	30	30	30	29	29
União Europeia (UE)	34	34	36	34	33
Japão	58	58	59	58	56

Fonte: OCDE.

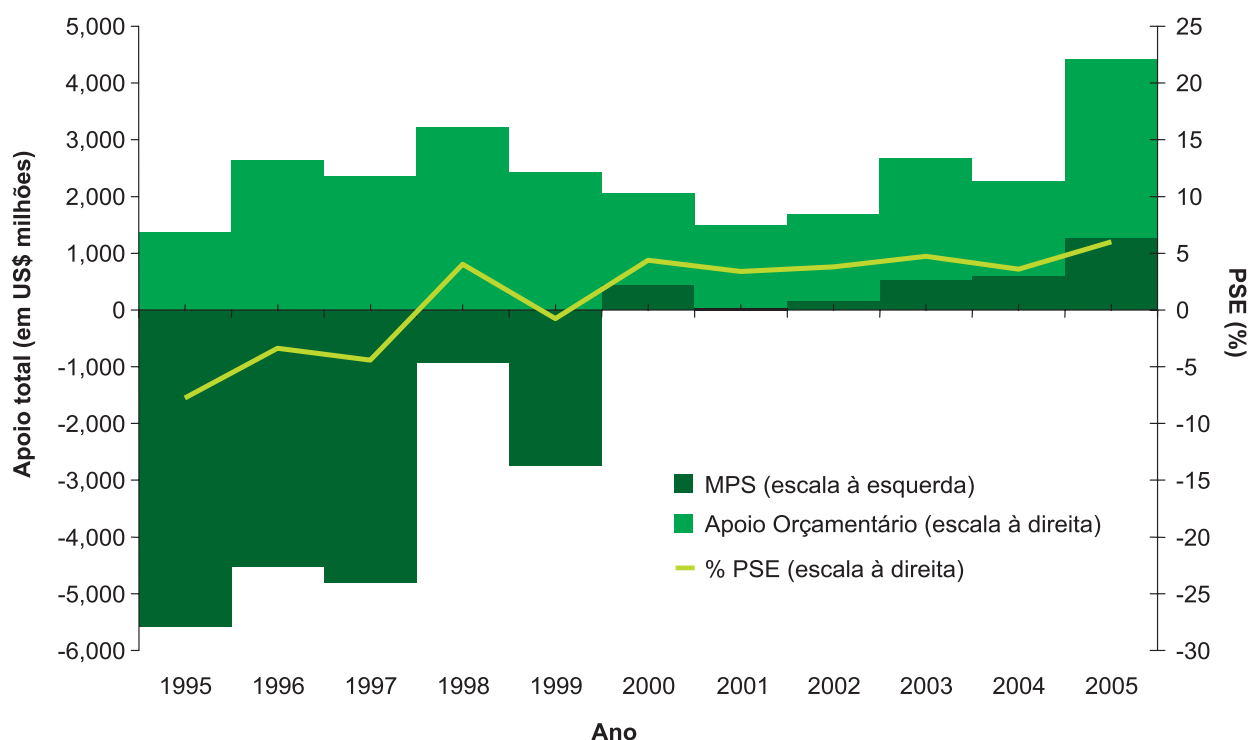
ção estimulada pelo subsídio exerce sobre os recursos naturais. E o desenvolvimento rural seria alcançado com maior eficácia por meio de investimentos em infra-estrutura, educação e serviços sociais.

Com exceção do Brasil, os países em desenvolvimento constantes da Tabela 1 apresentam PSE elevado pelo fato de se tratar de economias ainda controladas pelo governo e cujas forças de mercado ainda não operam livremente, como ocorre nas economias tipicamente de mercado, exceção feita à África do Sul. O destaque conferido pela OCDE a esses países se deve à importância de sua agricultura (China, Rússia e África do Sul) ou ao fato de terem ingressado na União Européia (Romênia e Bulgária).

Conforme revela a Fig. 2, até 2000, o apoio do Brasil ao produtor rural era concedido principalmente por meio da sustentação de preços e, a partir de então, esse tipo de apoio perde importância, cedendo espaço para as transferências

diretas e indiretas de recursos, implícitas nas operações de crédito. Assim, é que em 2005, dois terços do apoio total aos produtores foi concedido na forma de crédito subsidiado e um terço por meio da sustentação de preços, o que constitui uma tendência predominante entre os países pesquisados pela OCDE. Esse fenômeno no Brasil é explicado pelas reformas liberalizantes introduzidas na política agrícola, especialmente na sustentação de preços, cujos instrumentos foram amplamente revistos de modo a reduzir a intervenção do governo e fortalecer as forças de mercado. Dentre esses instrumentos, o Programa de Escoamento de Produto PEP<sup>14</sup> é o que tem sido mais amplamente utilizado.

No caso da OCDE, tem-se que 59 % do apoio concedido ao produtor rural ocorreram por meio de medidas destinadas a elevar os preços agrícolas, as quais incluem tarifas de importação e subsídios à exportação e à produção interna.



**Fig. 2.** Composição da Estimativa de Apoio ao Produtor, 1995 - 2005.

Fonte: OCDE (2007)

<sup>14</sup> O pagamento de prêmio aos Processadores é considerado como transferência dos contribuintes aos consumidores e faz parte do cálculo do CPS – *consumer price support*.



A reforma da política de sustentação de preços buscou ampliar o uso de medidas que estimulam o setor privado a comprar produtos junto ao agricultor por preço mínimo, em substituição às Aquisições do Governo Federal (AGF), cujo uso ficou restrito a determinadas regiões e sujeito às dotações de recursos orçamentários fixadas para esse fim.

O volume das aquisições realizadas em 2005, sob o amparo dos vários programas de sustentação de preços, foi de 10,9 milhões de toneladas, sendo que o milho e a soja respondem pela quase totalidade dessa cifra, com aquisições da ordem de 4,5 milhões de toneladas, equivalendo a 11 % e 8 % de sua respectiva produção.

No que se refere ao apoio ao produtor, representado pela transferência de recursos, implícita na concessão de crédito, cabe destacar que a política agrícola também experimentou avanços ao minimizar a intervenção do governo. Assim, a maioria dos empréstimos ao setor rural provém de fontes privadas não bancárias, nos mercados interno e externo. Para isso, foram criados novos instrumentos de financiamento do agronegócio, baseados no lançamento de diferentes títulos de crédito por meio dos quais são captados recursos privados dentro e fora do setor.

O valor absoluto do PSE estimado pela OCDE para o Brasil, em 2005, foi de R\$ 10.018 milhões,

sendo R\$ 3.081 milhões referentes ao MPS, equivalente a 30,7% do apoio total, R\$ 6.757 milhões em pagamentos baseados no uso de insumos e R\$ 180 milhões em pagamentos baseados em outras formas de transferência.

O apoio médio concedido pelo Brasil aos produtores sob a forma de sustentação de preços (MPS) de 2002 a 2004, medido por produto, apresentou níveis elevados para arroz (17,2 %) e algodão (12,3 %), seguidos de trigo (6,1 %) e milho (5,8 %), e níveis iguais ou inferiores a 3 % para os demais produtos. Em 2005, o apoio concedido por meio da sustentação de preços (MPS) foi elevado para arroz (43,8 %) e milho (25,5 %), seguido de trigo (9,2 %) e cana-de-açúcar (0,9 %), o que em termos absolutos equivale a dizer que o milho e o arroz respondem pela quase totalidade desse apoio, conforme indicado na Tabela 3.

A ocorrência de níveis negativos de apoio a preços, tal como no caso das carnes bovina e suína, leite e aves, pode ser atribuída ao fato de que em seu cálculo foi deduzido o apoio contido no milho, principal insumo utilizado na sua produção, para que este não seja contado em duplicidade. Esse apoio negativo revela que seus produtores foram taxados, ou seja, que a transferência de recursos para os produtores de milho se deu em detrimento de seus produtos.

Em 2005, o aumento nos níveis de apoio, divulgados pela OCDE, suscitou certa apreensão pelo fato

**Tabela 3.** Composição do *commodity* MPS<sup>1</sup> (em R\$ milhões).

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Trigo	0	0	0	31	0	1	0	0	0	36	130
Milho	0	0	48	754	0	1,369	0	0	163	0	2,411
Arroz	572	0	0	0	0	237	38	372	1,024	1,193	2,194
Soja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cana-de-açúcar	-5,358	-3,780	-4,196	-1,515	-3,697	0	0	0	0	0	113
Algodão	0	0	4	0	0	30	0	0	204	195	0
Café	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leite	1,111	438	427	427	0	-121	0	0	-22	0	-173
Carne bovina	0	0	-13	-201	0	-295	0	0	-33	0	-259
Carne suína	0	0	-5	-97	0	-249	0	0	-21	0	-622
Aves	0	0	-9	-171	0	-350	0	0	-36	0	-1,307
MPS total	-3,675	-3,342	-3,744	-772	-3,697	621	38	372	1,280	1,424	2,486

<sup>(1)</sup> Os dados da Tabela 3 referente aos 12 produtos nela constantes correspondem a 70 % do total de apoio de preços conferido ao produtor rural. Os 30 % restantes foram obtidos por extrapolação baseada no valor da produção.  
Fonte: OCDE (2005).

de contrastar com a magnitude dos dispêndios referentes ao Pesa, à política de preços agrícolas e à securitização da dívida agrícola, dando ensejo à elaboração deste trabalho. Entretanto, essa relação entre gastos do governo e níveis de apoio é improcedente pelo fato da metodologia de cálculo do PSE considerar, conforme mencionado anteriormente, o valor das transferências aos produtores com base nos diferenciais entre os preços internos e externos, e entre as taxas de juro de mercado e as aplicadas nos financiamentos à agricultura. Assim, tem-se que apesar dos recursos do crédito rural oriundos das exigibilidades<sup>15</sup> não implicarem em gastos para o governo, os benefícios implícitos nesses créditos aos produtores são devidamente incluídos no cálculo do apoio a eles concedido, o que reforça ainda mais a impropriedade de se avaliar, ainda que de forma aproximada, o apoio ao produtor com base nos gastos do governo.

A explicação<sup>16</sup> para o aumento do PSE de 4 % em 2004, para 6 % em 2005, está baseada nos seguintes elementos:

a) Na safra 2005-2006 ocorreu uma elevação substancial na utilização do PEP, beneficiando uma produção de 10,9 milhões de toneladas, principalmente milho e soja, sendo esta a primeira vez que esse apoio foi concedido para a soja.

b) mudança nos critérios de cálculo do PSE:

- A taxa de juro de referência nos créditos de investimento do BNDES (TJLP + 5%) foi substituída pela Selic<sup>17</sup>.
- A distribuição temporal dos créditos de comercialização e de capital de giro foi revista, passando a levar em consideração dados mensais ao invés de anuais.
- Algumas medidas da política de reforma agrária e do Pronaf passaram a ser incluídas no cálculo do PSE.

- Os gastos em extensão rural (R\$ 378 milhões) que faziam parte de outro indicador de apoio, o General Services Support Estimate (GSSE), também passaram a ser incluídos no cálculo do PSE.

c) Valorização do Real, cujo efeito foi diminuir o preço externo em Real, aumentando assim sua diferença em relação ao preço interno e, conseqüentemente, o valor das transferências ao produtor. No cálculo do PSE de 2005, foi utilizada a taxa de câmbio de R\$ 2,43, enquanto em 2004, essa taxa foi de R\$ 2,93.

d) Redução de aproximadamente 6 % no valor da receita bruta dos produtores em 2005 (R\$ 181,7 bilhões), relativamente a 2004 (R\$ 170,9 bilhões), o que afeta negativamente a magnitude do PSE relativo.

## Conclusão

As estimativas de apoio ao produtor rural feitas pela OCDE têm significado mais amplo do que o atribuído ao subsídio, segundo diferentes conceituações, como é o caso da OMC, e obedecem a critérios metodológicos identificados com a realidade de seus países membros. Esse fato suscita questionamentos quando aplicados aos países em desenvolvimento devido às suas especificidades em termos de política agrícola, deficiências de infra-estrutura e ambiente macroeconômico.

O apoio concedido pelo Brasil à agricultura, expresso em termos de gastos do governo, não tem o mesmo significado que o PSE calculado pela OCDE em função de sua metodologia, razão pela qual o valor desse indicador é acentuadamente mais elevado do que aqueles gastos<sup>18</sup>, porque na política de subsídio ao crédito, os gastos do governo correspondem aos desembolsos na equalização de juros, enquanto a OCDE estima o

<sup>15</sup> Referem-se à parcela dos depósitos à vista nos bancos comerciais destinados obrigatoriamente ao financiamento da agricultura, cujo montante corresponde a 8,4 % do crédito rural.

<sup>16</sup> Para muitos países e produtos da OCDE as estimativas de MPS e PSE, segundo Tangerman (2005) flutuam acentuadamente ao longo do tempo como reflexo de variações de taxa de câmbio e de preço no mercado internacional.

<sup>17</sup> Sistema Especial de Liquidação e Custódia.

<sup>18</sup> Em 2005, o PSE foi estimado em R\$ 10 bilhões enquanto os pagamentos e dispêndios do Tesouro Nacional com programas e políticas agropecuárias foram de R\$ 3,5 bilhões.

apoio com base nas transferências ao produtor implícitas no diferencial entre as taxas de mercado e as efetivamente pagas pelos produtores. Analogamente, em relação à política de sustentação de preços, os gastos do governo correspondem aos desembolsos na equalização de preços, sendo que a OCDE considera o valor das transferências ao produtor implícitas no diferencial entre os preços internos e externos.

A partir do início da década 1990, as reformas liberalizantes empreendidas pelo Brasil, em sua política agrícola, fizeram com que se situasse entre os países que menos subsidiam a agricultura, conforme atestado pela OCDE em seu referido estudo sobre a agricultura brasileira. De 2002 a 2004, o PSE do Brasil foi 3 %, o segundo mais baixo entre os países estudados pela OCDE, aumentando para 6 % em 2005. Contudo, sua posição relativa entre esses países continua praticamente inalterada. Essas cifras contrastam com as dos países desenvolvidos, como é o caso de Estados Unidos (16 %), OCDE (29 %), União Européia (33 %) e Japão (56 %).

Em 200, o apoio concedido pelo Brasil aos produtores, por meio da sustentação de preços (MPS), foi estimado em R\$ 3,1 bilhões e ficou limitado praticamente ao milho e ao arroz, cujos níveis relativos de apoio foram 25,5 % e 43,8 %, respectivamente. Esse apoio foi negativo para as carnes bovina e suína, leite e aves, pois em seus cálculos foi subtraído o apoio contido no milho utilizado como insumo na sua produção.

O aumento do PSE do Brasil em 2005 é explicado principalmente por mudanças em sua metodologia de cálculo por parte da OCDE e pela maior utilização dos instrumentos de política agrícola em apoio aos agricultores, devido à queda de preços no mercado internacional e ocorrência de estiagem em importantes regiões produtoras. Assim, essa elevação do apoio aos produtores teve um

caráter emergencial e transitório e não sinaliza uma tendência de crescimento ou retomada do protecionismo, havendo inclusive a expectativa de que ocorresse uma diminuição no valor do PSE de 2006.

A divulgação dos níveis de apoio à agricultura brasileira pela OCDE, assim como o faz para seus países membros e outros países não membros, é extremamente importante para o Brasil, na medida em que constitui um aval ao seu baixo nível de subsídio agrícola, e ao caráter liberalizante de sua política agrícola, além de dar transparência quanto à composição das medidas adotadas por essa política. Assim, contribui também para consolidar a imagem da agricultura brasileira e a posição vantajosa do País em relação aos seus principais parceiros comerciais no esforço de liberalização comercial empreendido no âmbito das negociações multilaterais e regionais.

## Referências

OCDE. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Análise das Políticas Agrícolas do Brasil. [São Paulo], 2005.

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. Agricultural Policies in non-OECD Countries: monitoring and evaluation.[Paris], 2007.

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. Producer and consumer support estimates: user's guide.[Paris], 2006a.

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. Agricultural Policies in OECD Countries: at a glance: 2006 edition.Paris, 2006b.

TANGERMANN, S. Is the concept of the producer support estimate in need of revision? Paris: OECD, 2005. 22 p. (OECD Food, Agriculture and Fisheries. Working Papers, 1).

WTO. World Trade Organization. WORLD Trade report 2006: subsidies, trade and the WTO. World Trade Report, Geneva, 2006. Disponível em: <[http://www.wto.org/english/res\\_e/reser\\_e/world\\_trade\\_report\\_e.htm](http://www.wto.org/english/res_e/reser_e/world_trade_report_e.htm)>. Acesso em: 9 dez. 2006.

# Vegetable oils as substitutes for diesel oil<sup>1</sup>

José Israel Vargas<sup>2</sup>

## Introduction

The establishment of the transportation structure in Brazil based on a road network led to a dependence on liquid fuel. Despite the effort to alter this picture it is expected that for the next 20 years there will be no significant change on the pattern of mass transportation. The present fleet of more than 8 million vehicles is expected to reach about 30 million by the end of this century.

Liquid fuel demand for ordinary spark-ignition carburetor type engines (OTTO cycle) can be met by the gasoline and alcohol production as already discussed during this SYMPOSIUM. The forecasted alcohol production of 10.7 million cubic meters will permit a mixture of at least 10 % in the gasoline and to feed a fleet of more than 2 million alcohol powered cars. The total fuel demand for OTTO cycle vehicles will grow from 16.7 in 1981 to 18.8 million cubic meters in 1985 (Table 1).

The popularity of diesel engines increased because they are built in a simpler and more rugged design and utilize cheaper fuel, giving

higher thermal efficiency. This means more economical consumption for a given load to a certain distance. These technical advantages in addition to the low diesel oil price rapidly increased its demand in Brazil. It is expected that such demand will grow from 19.4 in 1981 to 25.7 million cubic meters in 1985.

Because of the Brazilian fleet characteristics and because of dependence of imported petroleum there is a strong effort in promoting an equilibrated substitution of the diesel oil coupled with other alternative energy program. Since diesel oil is the fraction to be replaced, attempts are being made to use vegetable oils as fuel for diesel engines in addition to modification of the cracking structure at the refineries.

Vegetable oils present comparable characteristics to diesel oil concerning viscosity, setting point, carbon residue and cetane number (Figure 1). The calorific value varies according to the species but they are close to the heating value of the diesel. On the volume basis very small differences can be detected (Table 2). These characteristics made

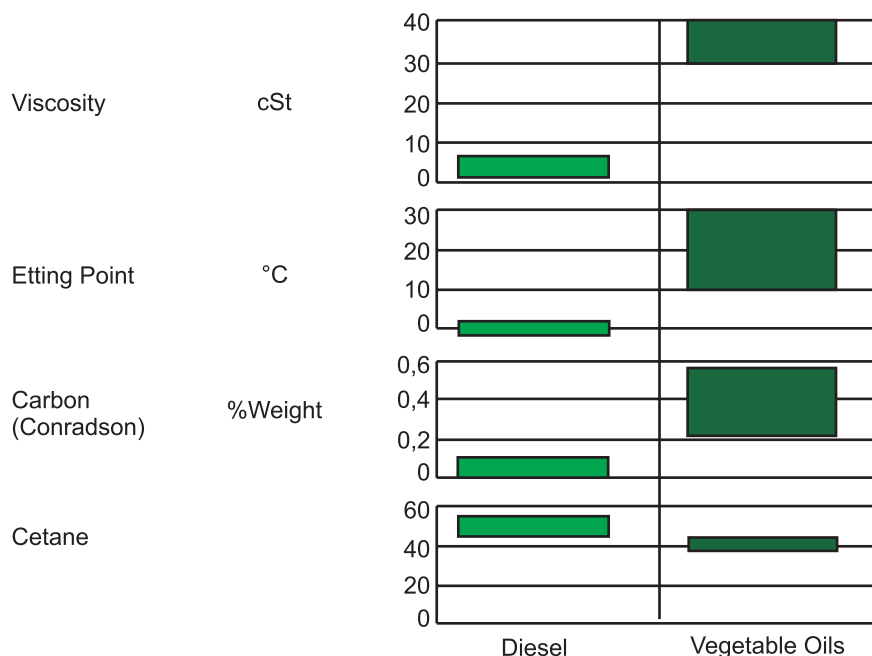
**Table 1.** Liquid fuel demand in the period 1980–1985 ( $10^6 \text{ m}^3$ ).

Liquid fuels	Years				
	1981	1982	1983	1984	1985
OTTO cycle (Gasoline Equiv.)	16.7	17.2	17.8	18.3	18.8
Diesel cycle	19.4	20.8	22.3	23.9	25.7
Fuel oil	21.5	22.6	23.0	24.3	26.9

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no 2º Simpósio de energia do Hemisfério Ocidental.

<sup>2</sup> Secretário de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e do Comércio à época.

Characteristics of vegetable oil



**Figure 1.** Comparison between vegetable oils and diesel oil.

**Table 2.** Calorific value of some vegetable oils.

Oil	Calorific value		Difference to diesel	
	Kcal/kg	Kcal/L		
Diesel	10,200	8,400	-	-
Peanut	8,844	8,057	86.7	95.9
Soybean	8,812	8,125	86.4	96.7
Cotton	8,759	8,050	85.9	95.8
Babaçu	8,435	7,769	82.7	92.0
Castor beans	8,342	8,000	82.7	95.2
Coconut	8,680	7,869	85.1	93.7
Sunflower	9,100	8,281	89.2	98.6
Rapeseed	9,236	8,405	90.5	100.0
Palm	9,104	8,330	89.2	99.2
<i>Joannesia princeps</i>	8,439	7,737	82.7	92.0
<i>Jatropha pohliana</i>	8,449	7,130	84.9	82.8

vegetable oil as the best renewable energy source to substitute partially or totally for diesel oil.

## Use of vegetable oil on diesel engines

The first mention about the possibility of using vegetable oil in diesel cycle engines was done by R. Diesel himself in the introduction remarks of

the work "The Diesel Engines" written by A. P. Chalkley (1911). R. Diesel pointed out that in 1900, the OTTO Society exhibited during the Universal Exhibition, in Paris, a small Diesel engine which ran on vegetable oil without any modification. The French Government requested such study in order to use the peanut oil produced in large quantities in the French Colonies.

Despite the potentiality of vegetable oil as fuel in the Diesel engine it was not used in large scale. Soon after the first World war the matter was raised again. Tests made using palm oil and cotton oil in a semi-Diesel engine confirmed the efficiency of vegetable oils although some difficulties were pointed out (Mathot 1920). The amount of residues after combustion of pure vegetable oil was high, but it could be prevented with proper maintenance. About the same time tests were carried out by the Congo General Co., to evaluate the performance of a Drott engine (semi-Diesel) using palm oil. Results revealed that consumption was proportional to the heating value (cit Mensier 1952). During some years Rouston engines were set to run on locally produced palm oil. No major problems were detected.



Cautier (1931, 1933) undertook an extensive evaluation of vegetable oils as alternative for Diesel oil. Two engines of 300 HP and 600 HP were tested using palm oil, peanut oil and castor beans oil as fuel. The main conclusion was that the thermal efficiency was higher for vegetable oils than Diesel oil; consumption was proportional to the calorific value; minor modifications were necessary and no detectable effect on the engines was found after a 80 hours test.

Schmidt (1932) tested oils from soybean, peanut and palm oil on a small Mercedes Benz Diesel engine. Although no major problems were detected, difficulty was experienced at starting which could be overcome by starting on Diesel oil. Due to the higher viscosity of the vegetable oil proper atomization was not obtained causing imperfect combustion. The high viscosity could be reduced by mixture with 20 to 30 per cent of Diesel (Tu and Ku 1936). Similar results were obtained by Howes (1936) and Hubner and Egloff (1936) for peanut, coconut, soybean and palm oils.

Manzela (1935) tried peanut oil in a 2-cycle engine on a 12 HP engine running at 520 rpm. Among his main conclusions it should be stressed that: operation with peanut oil offers no difficulty; fuel consumption was higher than that for Diesel oil at normal load and lower at reduced loads; thermal efficiency was always high for peanut oil; and ignition was somewhat retarded but the maximum pressure was lowered.

Gaupp (1936, 1938) carried out similar tests using oil of soybean, sesame, peanut, palm and sunflower in a 4 stroke, two cylinder Mercedes Benz engine, compression ratio of 14-5:1, speed 750 rpm and an output of 25 HP. The consumption was 12 % to 15 % higher than when using diesel oil. Conclusions were similar as in previous work and engines should start on diesel oil; the vegetable oil should be filtered and heated. Tatti and Sertori (1937), likewise, found that at temperatures below 10 °C the viscosity of the peanut oil was high, rendering a difficult atomization. Oxidation of the oil injected on the combustion chamber would form a carbon deposit on the cylinder wall. Walton (1937) reported the need of pre-heating several vegetable oils. Fuel consumption was 10 per cent

higher than Diesel oil in a 3.000 miles road test. No particular damage was noticed in the engine, but pump elements suffered from poor filtration. It was reported a cleaner exhaustion and that Diesel knock was practically eliminated. The amount of sludge produced by vegetable oils was inversely proportional to the iodine value.

Judge (1941) based on these experiments recommended vegetable oils (peanut, cotton, soybean and palm) as substitute for diesel oil. Field test using a 10 ton truck powered with a Gardner engine indicated that pre-heating was necessary and Diesel oil should be used at starting. Consumption in a 3.000 miles road test was 10 % higher than diesel oil. Hamabe and Nagao (1941) reached similar conclusion using soybean oil in a 10/11 B.H.P. single cylinder diesel engine.

Twelve vegetable oils from native or cultivated species in India have also been tested (Aggarwal et al 1952). Peanut oil did not present any problem at starting while Karany, cotton seed, rape, coconut and sesame required a slight warming. Castor beans, kapok and mahua showed difficulty at starting, and motoring became necessary. Combustion was complete for all tested oils, with exception of castor beans. The maximum loss of power was 13 per cent for castor beans oil, whereas for cotton seed oil such loss was practically nihil. In Brazil, the interest for vegetable oils as substitute for Diesel oil initiated in the twenties (CARVALHO, 1936). A series of tests was carried out with cotton seed, babaçu and castor beans oils (SÁ FILHO et al., 1980). In 1943, a Technical Commission prepared a report about the use of vegetable oil as fuel. Evaluation tests were conducted with a truck powered with a Hercules engine using cotton seed oil. After 1.200 km road test, a light carbon deposit was detected. Further tests with a Perkins engine using pre-heated cotton seed oil for 3.000 km revealed no such deposit. It was concluded that pre-heating was necessary to adjust oil viscosity and that injection pressure should be equal or superior to that established for Diesel oil (SÁ FILHO et al., 1980).

During the period 1976-1977 a large number of evaluations were carried out under request of the

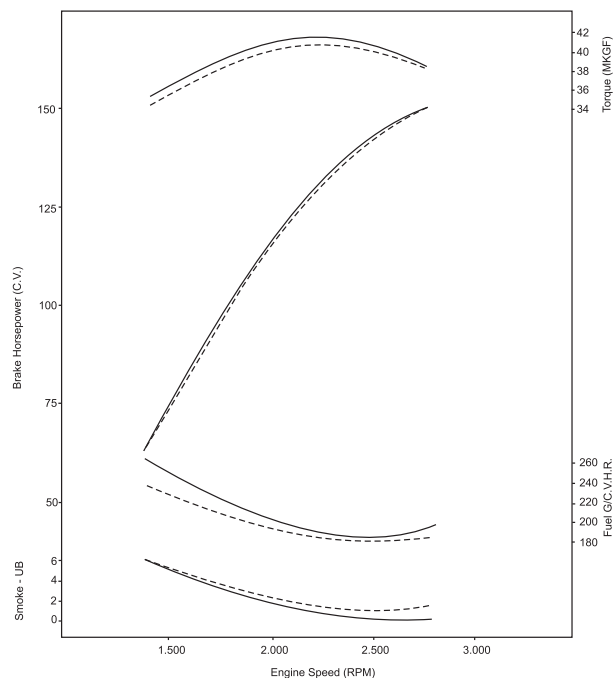


Brazilian Government. Several vegetable oils were tested pure or in mixture with diesel oil. These results will be discussed ahead.

## Blends diesel-vegetable oils

As already indicated, studies using pure vegetable oil as fuel for diesel engines have shown minor difficulties which could be eliminated by blending vegetable oils and diesel oil. The literature on blends of vegetable oils and diesel oil is very scarce. Although several studies have been carried out in Brazil, they have not been published. Tests carried out by the Instituto Nacional de Tecnologia and Centro Técnico Aeronáutico indicated that a mixture of 20 % of soybean resulted in a 1 % power loss and a 15 % increase in consumption. On the other hand using babaçu oil in the same mixture there was an power increase in also a higher consumption (Table 3).

Several tests were carried out by diesel vehicles makers in the period 1976-77. The "Detroit Allison do Brazil" evaluated blendings of diesel with 10, 20, 30 and 40 per cent of palm oil or soybean oil in the Detroit Diesel 4-53 engine. Cycles of 1.500, 2.000, 2.500 and 3.000 rpm were used (Figures 2 and 3). Blends up to 30 % of vegetable oil did not alter fuel characteristics (Table 4). The performance analysis indicated that power was slightly higher for blends with 30 % of vegetable oil; torque was not affected whereas consumption was somewhat higher (Table 5). Similar results were obtained with a M.W.M. D-226-02 engine

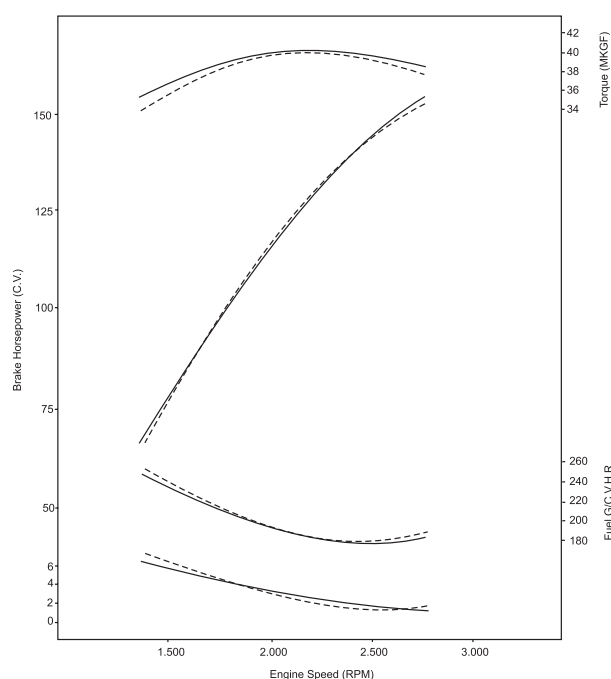


**Figure 2.** Performance of the engine using 70% diesel: 30% soybean oil blend ( - ) and 100% diesel oil (----).

testing different mixtures of Diesel oil and babaçu oil (Table 6). As expected, consumption increased with the increase of the percentage of babaçu oil. Power maintained practically non altered in mixtures with 25 % of babaçu oil. Smoke was reduced almost linearly with the increase of babaçu oil in the mixture. Oil performance of cotton seed, soybean, castor beans, peanut and babaçu oils blended with diesel oil were tested by the Mercedes Benz of Brazil. Castor beans oil, because of it viscosity proved not suitable to be

**Table 3.** Performance of engine Perkins D 4203 running on Diesel oil or blend with soybean oil and babaçu oil.

Speed rpm	Vegetable Oil Blended (20%)								
	Power (CV)			Consumption (g/CV.h)			Smoke (UV)		
	0	Soybean	Babaçu	0	Soybean	Babaçu	0	Soybean	Babaçu
1200	32.0	30.7	32.1	218.7	232.8	224.6	6.4	6.3	6.0
1400	38.9	38.3	38.8	209.2	215.5	214.2	6.4	6.2	5.6
1600	44.3	43.2	44.1	202.5	212.8	209.0	6.0	5.6	5.4
1800	49.0	48.0	49.0	199.7	201.2	208.0	5.6	5.5	4.7
2000	53.8	53.5	53.7	196.0	207.6	207.9	5.1	5.2	4.4
2200	58.0	57.1	57.6	201.1	208.7	211.6	5.0	4.8	4.5
2400	61.4	61.2	61.3	203.2	209.7	209.9	4.3	4.8	3.8
2600	63.1	64.1	64.1	209.9	207.5	207.3	4.3	4.2	3.6



**Figure 3.** Performance of the engine using 70 % diesel : 30 % palm oil blend ( - ) and 100% diesel oil (----).

used in diesel engines. Babaçu oil required pre-heating in order to be used at temperature close to 20 °C.

Among studies with mixtures of Diesel oil and vegetable oils, tests carried out by the Centro Técnico Aeronáutico deserve some consideration. Soybean, Croton seed and babaçu oils were evaluated in mixtures of 10,20 and 50 % at a compression rate of 16:1. The Croton oil, pure or in mixture, increased the engine power, whereas other oils revealed slight reduction in power and increase in consumption. Thermal efficiency was similar to the Diesel oil. Blends with 20 % of soybean oil or 20 % of babaçu oil confirmed previous experiences (Figure 4).

All carried out tests demonstrated the possibility of using mixture up to 30 % of vegetable oils with Diesel oil. Mixtures required only minor adjustment of the injector and of the amount of fuel injected. Long run tests were required in order to evaluate carbon deposits, durability and corrosion.

**Table 4.** Characteristics of blends with different proportion of palm oil and soybean oil

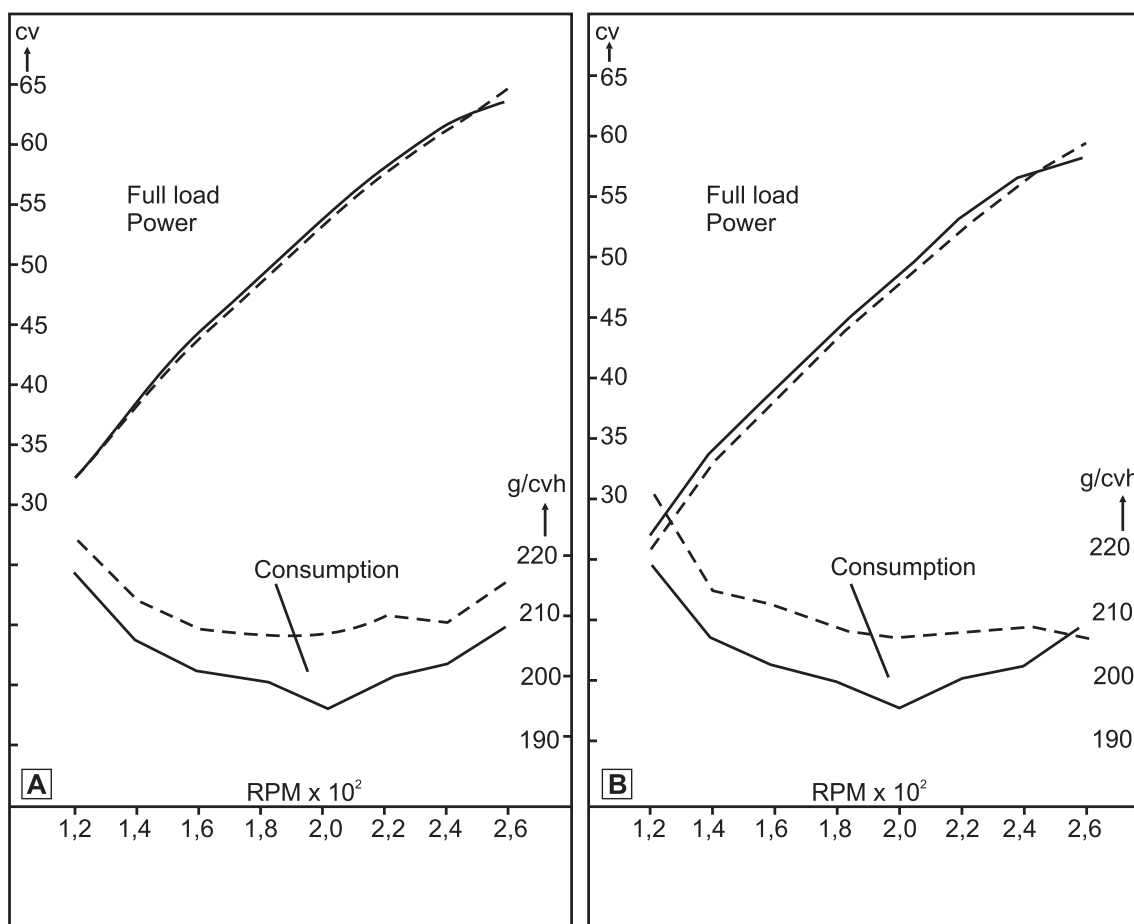
Performance	Palm Oil %					Soybean Oil %				
	0	10	20	30	40	0	10	20	30	40
Consumption										
2.800 rpm (g/ CV. H)	148.36	151.61	150.38	152.97	151.58	151.25	146.92	150.22	152.35	153.13
Torque										
2.200 rpm (hk/m)	40.98	40.97	40.62	41.09	40.49	41.13	41.43	41.44	41.54	41.46
Power										
2.800 rpm (CV)	26.48	28.28	27.24	27.08	28.65	27.83	26.13	28.55	29.21	29.11
Smoke										
1.400 rpm (BOSCH)	6.40	6.00	6.20	6.20	6.50	5.50	6.50	6.30	5.80	6.10

**Table 5.** Performance of mixture of palm oil and soybean and diesel oil.

Vegetable Oil %	Palm Oil			Soybean		
	Density (g/cm <sup>3</sup> )	Viscosity (SSO)	Flash Point (°C)	Density (g/cm <sup>3</sup> )	Viscosity (SSO)	Flash Point (°C)
0	0.830	35.8	62	0.828	-	57
10	0.834	38.7	62	0.836	-	59
20	0.842	42.4	63	-	-	-
30	0.850	47.4	64	0.856	45.5	62
40	0.860	54.1	66	0.866	51.5	65
50	0.868	62.7	68	0.872	56.1	68
60	-	-	-	0.884	65.6	70
100	0.908	196.0	260	0.920	163.7	330

**Table 6.** Performance of different mixtures of diesel and babaçu oil.

Performance	rpm	Percentage of Babaçu oil					
		0	15	20	25	50	100
Power (CV)	1000	15.6	15.5	15.4	15.4	15.3	14.9
	1400	23.0	22.8	22.5	22.4	22.4	21.7
	1800	29.7	29.5	29.5	29.3	29.2	28.1
	2200	33.9	33.9	33.2	33.0	32.8	30.6
	2800	36.4	37.0	36.4	36.4	36.1	33.6
Consumption (g/CV.h)	1000	182.4	185.5	187.3	188.7	197.2	211.6
	1400	176.0	181.2	182.9	185.1	191.0	209.7
	1800	171.1	180.5	181.8	182.6	188.2	204.9
	2200	170.8	177.7	179.2	181.8	189.5	212.8
	2800	197.3	202.3	206.1	206.0	213.7	234.9
Smoke (Boch)	1000	5.1	4.9	4.6	4.3	3.4	3.5
	1400	4.7	4.5	4.5	4.0	3.4	3.3
	1800	3.3	3.4	3.2	2.4	2.6	2.4
	2200	2.1	2.5	2.2	2.1	2.0	1.2
	2800	4.0	3.6	3.6	3.4	3.6	1.5



**Figure 4.** Blends of diesel oil : 20 % soybean (A) or 20 % babaçu (B).

## Requeriments for vegetable oil

Studies of vegetable oils as a substitute for diesel oil reported in the literature have indicated a set of characteristics which need to be considered. Main points to be established are the flash point, density, viscosity, setting point, calorific value, chemical constitution and carbon residues. Results so far reported for more than 20 vegetable oils could be grouped according to the engine performance in order to give a better insight of the consequences of using vegetable oil as substitute for diesel.

### Startability

All available reports point out to the importance of the temperature when the tests were made. This temperature effect on startability is small in tropical countries. It has been demonstrated that vegetable oils differ greatly in the setting point. The difficulties found in startability of pure vegetable oil can be overcome by using mechanisms to ensure proper fluidity by pre-heating. Differences were found for the same oil according to local temperature due to differences between engines and fuel in injectors. Startability presented no major problem where diesel oil was added to vegetable oils.

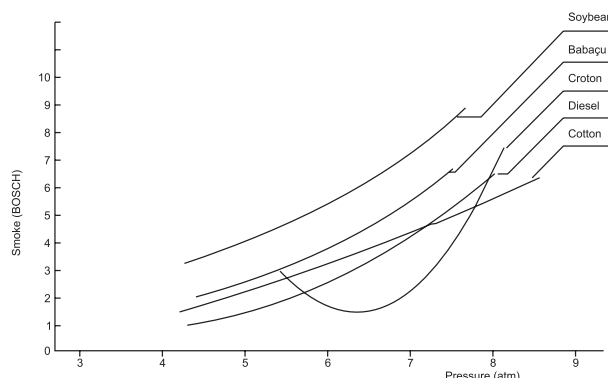
### Smoothness of Running

Most of the tested vegetable oil gave a smooth running; castor beans and coconut oils, however, presented defective operation. Probably the difficulty was caused by the higher viscosity of the castor beans oil and by the high setting point of the coconut oil. As already pointed out pre-heating with exhaust fumes could eliminate the roughness of running.

Studies are needed concerning the roughness of running due to ignition problems. The lag phase is longer for vegetable oil than for diesel oil. However even in cases which the lag was longer the operation was smooth, due probably, to the progressive way in which the pressure takes place.

## Nature of Exhaust

The combustion for all but the castor beans oil was complete. The completeness of combustion was clearly indicated by the colorless exhaust (Figure 5).



**Figure 5.** Smoke for different vegetable oil.

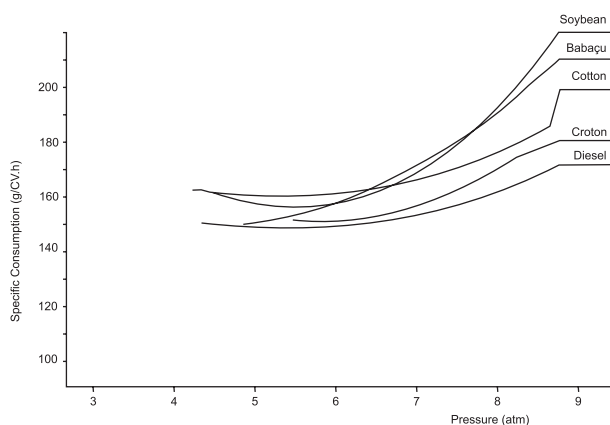
Source: CTA/STI

### Power Output

Heating value differences of vegetable oils indicate that they will develop less power than diesel oil. Reported differences lead to a 0 to 37 % reduction in power. A great portion of the power loss can be recovered by appropriate adjustment of operating conditions such as injection timing, pre-heating and suitable injector. Factors connected with engine design, such as the shape of the combustion chamber, may also have considerable effect and the problem needs full investigation. Likewise attention to preliminary data indicates that high H/C ratio favors fuel combustion.

### Specific Fuel Consumption

As expected, all studies with vegetable oils reported that consumption was higher than that of Diesel oil. There was a good correlation between calorific value and consumption. However the consumption values are lower than expected because of the more efficient combustion (Figure 6).



**Figure 6.** Specific consumption of vegetables oils.  
Source: CTA/STI

The variation in consumption reported in the literature should be explained in terms of differences in the engine and in the fuel injector. In general, vegetable oil consumption was 10 % to 15 % higher than that of diesel oil.

### Brake Thermal Efficiency

The brake thermal efficiency is a good indicator of fuel performance since it expresses the net power output in terms of the total energy input. In no case the thermal efficiency of the vegetable oils was lower than that of diesel oil. A few examples like cotton (Aggarwall, 1952) or peanut oils (MANZELA, 1941) gave higher thermal efficiency. In brief, it can be stated that without any appreciable change in design it is possible to get similar or superior thermal efficiency to that obtained by diesel oils.

### Carbon Residues

Diesel oil may vary according to the possibility of forming carbon deposit. Carbon may start to be formed on the fuel injection nozzle leading to reduction of power output and smoky exhaust. Aggarwall (1952) indicated that more deposits are formed when the engine is running on vegetable oils than on Diesel oil. However the amount of deposit was not high enough in order to prevent efficient operation. Additional data (MANZELA,

1935; GAUPP, 1937; WALTON, 1938) revealed small deposit in long test using larger engines, but it is not serious problem.

### Corrosion

Corrosion has been reported in some works, whereas in other no meaningful difference was noted (AGGARWALL, 1952). Besides the attack to cooper (MANZELLA, 1966; TATTI; SERTORI, 1937) no other serious corrosion effect was noted even using oil with high acid value. More detailed studies in the area are required.

### Transfusion of vegetable oil into fuel

The studies carried out aiming at the improvement of the production of light fuel from petroleum led to the development of great progress in cracking and the use of catalysers.

The expansion of such researches allowed the development of the industry to produce fuel from shale or lignite. The progress obtained in the cracking of petroleum brought great interest in using the vegetable oil as raw material in the production of light fuel. Thermal or catalytic cracking decomposes the fatty acids into hydrocarbons. Subsequent cracking of these hydrocarbons is somewhat similar to petroleum cracking. The cost of the process has limited its use (CHANGE; WAN, 1947; LOURY, 1945; MENSIER, 1945; 1947).

The vegetable oils may also be converted into ester with improved performance in diesel engines. The vegetable oils are composed mainly of triglycerides. The reaction of these glycerides with mono alcohol in presence of sulphuric acid form an fatty acid ester. The alcohol used can be ethanol or methanol.

Such product can be used directly in the diesel engines without any modification. After a 20.000 km test the consumption was 5.3 % higher on weight bases than diesel oil (MENSIER, 1952).

Preheating was not needed, neither corrosion nor carbon deposit was detected.

## Selected oil crops

Among the favorable features of the carburant vegetable oil it should be stressed the great number of oil species adapted to diverse ecological conditions and the existence of annual or perennial, cultivated or native species. These characteristics will give high flexibility in any alternative fuel program because it will permit the production of raw material in different ecological and socio-economical conditions.

The selection of the species to be included in a such a program will have to consider that:

1. vegetable oils will be used mainly in mixture;
2. any vegetable oil can be used alternatively;
3. the participation of each species will have to be considered in terms of space and time;
4. the capacity of production of reproducing material will determine the number of species;
5. industrial transformation presents no major difficulty.

### A. Species for immediate use

Annual crops will prevail among the species to be selected in a short run program. A sensible increase in oil production can be achieved using the known annual species, particularly, those species for which agricultural technology and seeds are available. Other annual species should be better evaluated before being included in a large scale program.

#### 1. Peanut (*Arachis hipogaea*)

Several wild species of the genus *Arachis* occur in Brazil and Bolivia. From the economical standpoint only the species *hipogaea* is commercially grown. Three types are known namely, Virginia, Spanish and Valencia. The Virginia type, not cultivated in large scale in Brazil, has a long cycle (140 - 160 days) conditioning high productivity. The Spanish and Valencia types are commonly grown all over the country. The vegetative period is shorter (120 days) and they

may be planted twice a year in most of the country. The so-called dry season planting usually presents lower yields than the October-November season planting. More than one million hectares has already been planted in the past, but today only 300.000 hectares are being cultivated, mainly in São Paulo. The oil average yield is of 500 kg/ha, although the available data indicate the possibility of obtaining more than 1000 kg/ha. More than 50 million hectares in the Center-west and Northeast regions have adequate ecological condition for planting peanut. Additional areas may become available, but due to high humidity during the vegetative growth efficient disease control will be necessary. Experiments in the cerrado area have given promising results.

Peanut is suitable to be grown by small farms. The available technology and equipments offer good possibility of being produced not only in small farm but also in extensive areas totally mechanized. Besides this high potential, in isolated area peanut can be consorted with crops like cassava or some perennial crops. Due to its short vegetative cycle peanut fits well as a second crop to be cultivated in the renewal area of sugar-cane plantation (roughly 20% every year). The alcohol distilleries could be converted into energy farms by producing alcohol, vegetable oil and bagasse pellets for direct burning.

#### 2. Sunflower (*Helianthus annuus*)

This oil crop is mainly grown in the USSR, Argentina, USA, and Australia. Its yielding potential is similar to the peanut although very little experience is available in the country. Many attempts have been done in the past to introduce the sunflower in commercial plantation but they failed despite the interest of the oil industry. One of the limiting factors was the leaf rust that attacked the susceptible varieties. At present new varieties and hybrids are available which increase the possibility of obtaining high yields.

The range of climatic conditions under which the sunflower can be cultivated is very large, Sunflower can be grown in area of peanut but it is more adapted to area with higher humidity during



the growing season, 7 the area potentially favorable to plant sunflower covers almost 150 million hectares, The broad adaptation permit sunflower to be grown below latitude 20° South reaching the north region of Rio Grande do Sul. Sunflower can also be cultivated during the raining season or in the so called dry season in regions with adequate precipitation.

There is not reliable indication about the yielding potential in different areas. The small cultivated area has not yet allowed a proper demonstration of productivity in different ecological conditions. Values reported vary from 500 to 1000 kg of oil per hectare. Sunflower also fits for associated planting with crops like cassava. Early varieties could be planted in renewal areas of sugar-cane plantation.

### 3. Soybean (*Glycine max*)

The Brazilian experience with soybean gives support to any program aiming at a massive production of vegetable oil. The Brazilian average yield is comparable to the best productivity obtained for this crop in the world. In the State of São Paulo where agricultural technology and appropriate equipments are available, the average yield is more than 2 tons per hectare. Besides that, scientific development involved with knowledge of this species and its interaction with different ecological conditions is well advanced in the country. It is possible to make safe estimate of future progress in yield.

Oil yield (kg/ha) is low considering a 18 % oil content in the present varieties. It is possible that selection may improve the oil production per hectare. However the present yield of 360 kg of oil per hectare can be raised to 440 kg/ha in the next years.

Soybean potential is similar to that of sunflower. Since soybean demands low hand labor it is recommended particularly in the expansion of the new agricultural frontier. The successful introduction of soybean in the cerrado area confirms such broad potential of adaptation.

Soybean has also been cultivated in renewal area of sugar-cane plantation. Since sugar-cane is planted on March, early varieties are required to harvest on time.

### 4. Rapeseed (*Brassica campestris*)

In the last few years there has been a growing interest on this species to produce edible oil. Experimental plantations have been done in the south of Brazil where ecological conditions favor rapeseed plants growth. Adapted to be planted from February to March, it has been indicated as crop to come after soybean or some other annual crops.

The productivity so far reported is good although it can be raised by the use of new varieties. Some varieties with high erucic acid content can not be cultivated for edible oil, but may be used for carburant oil. In Canada yield varies from 700 to 1000 kg of oil per hectare. Productivity from 500 to 800 kg/ha has been obtained in the south of Brazil. Despite its great potential further studies are required before its extensive use.

### 5. Other annual species

Several other species will have to be evaluated to confirm their potential in different ecological conditions. Among these species it is worth to mention sunflower (*Carthamus tintorius*), sesame (*Sesamum indicum*), and linseed (*Linum usita tissimum*). Some wild species can be found, which deserve further investigation.

### B. Perennial crops

Several perennial crops are available with high production of oil per hectare. However, these species demands longer period of time to contribute to an oil program. Besides the well known species some very promising native species have been reported.

#### 1. Palm Oil (*Elaies guineensis*)

The growth of palm oil production in the tropics is placing it among the most important oil crops in

the international market. Its yielding capacity is the main reason for the increased production in some Asiatic and African countries. Oil productivity has been reported to reach 4 to 5 tons per hectare. Despite the possibility of growing palm oil in Brazil, although a few plantations have given high productivity.

More than 80 million hectares have optimum conditions for palm oil production. This area is mainly concentrated in the west Amazônia with smaller areas in the North of Pará, South Amapá and Bahia. For this reason any program considering the palm oil as source of vegetable oil should take into account the distance to consumer centers.

The best yielding planting material is the hybrid *tenera* obtained from the cross between *psifera* and *dura*. Ivory Coast and Malasia are among the most important seed producers. Each hybrid seed costs from 50 to 60 cents of US dollars. In a first stage of the program, seeds will have to be imported until locally developed hybrids can be produced. Tissue culture maybe used for rapid multiplication of the best genotypes.

These limitations make difficult a significant participation of palm oil in a program of carburant oil within a period of 5 to 10 years.

## 2. Coconut (*Cocos nucifera*)

Coconut may represent a dependable perennial oil crop in the Center-west, part of Amazonas and Southeast region comprising Rio de Janeiro and Espírito Santo. Requirements for humidity and luminosity are also met at regions favorable for palm oil. Despite its popular use, very little has been done in terms of agricultural management and variety development. Yield is usually high, reaching from 1.5 to 3.0 tons of oil per hectare. Restrictions presented for palm oil hold true for the coconut.

## 3. Macauba (*Acrocomia sclerocarpa*)

Macauba probably originated either from India where is called *gru-gru* or from Brazil. Its spontaneous distribution in the country has

suggested that Brazil may be its center of origin or diversification. It is well adapted in the Center-west including Rio de Janeiro, North of São Paulo and South of Minas Gerais. A close related species *A. totae* is commercially exploited in Paraguai.

Like most of the palm trees, macauba requires from 4 to 8 years to initiate fructification. An adult palm fructifies almost the whole year. Experimental plantations have given productivity from 4 to 9 tons of oil per hectare. The range of productivity estimated from the available data indicates that macauba may play a role as an important palm oil in a carburant oil production program.

## 4. Babaçu (*Orbynia Martina*)

The native populations of babaçu covering more than million hectares represent a great potential for production of alcohol, coke and oil. Considering that 60 kg of oil maybe obtained as by-product of the transformation of the fruits collected in one hectare, almost one million tons of oil can be produced. Difficulties related to the collection and processing of the fruits recommend further studies before deciding about the participation of babaçu in an oil program.

## 5. Avocado (*Persa americana*)

The pulp of the avocado fruit gives a high quality oil used mostly in cosmetics or for human consumption. Yield of more than 5 tons of oil per hectare have been reported. The range of ecological conditions where the species can be grown deserves further investigation. The need of varieties with different production cycles must be stressed due to the short harvesting season within each variety.

## 6. Other perennial crops

There is a large member of species with potential for oil production. However it is difficult to forecast the participation each species without detailed studies of oil quality and productivity. Among these species the following could be indicated: piqui

(*Caryocar brasiliense*), pinhão (*Jatropha ssp.*), catieira (*Joannesia princeps*), buriti (*Mauritia vinifera*) and many others.

## Sugestion for carburant vegetable oil program

The launching of carburant vegetable oil program must also take into account the availability of other alternative energy sources to replace the main fraction of the petroleum. The PROALCOOL in Brazil led to increase the offer of light fuels required by the OTTO cycle. The price policy for liquid fuel conducted to a distortion of the fleet structure with a marked increase in diesel engine vehicles. For this reason it became necessary to alter the petroleum cracking route toward higher diesel production. Besides that, an adequate policy must be undertaken to prevent the growth of light trucks fleet using diesel engines.

### Program of substitution

An balanced alternative program for liquid fuel can be established taking into account the following parameters:

1. growth of the diesel oil demand of 7.2 percent per year;
2. production of diesel will be altered from 29.3 to 36.4 percent;

3. demand of gasoline is obtained from the OTTO cycle engines demand subtracted by the alcohol production forecasted, divided by 1.15;

4. 1 liter of diesel or vegetable oil corresponds to 1.4 liters of gasoline; 1 liter gasoline corresponds to 1.15 L of alcohol.

Taking into account these factors it is possible to minimize the petroleum consumption using properly each one of the fractions. This optimization would be expressed by the equation:

$$(\alpha_G^{P-G})/1.4 = D - \alpha_D P$$

where P, D and G are the demand of petroleum, diesel and gasoline;  $\alpha_G$  and  $\alpha_D$  are the diesel and gasoline fractions in the cracking. Results are presented in Tables 7 and 8. Although the short period of analysis, it is possible to verify the evidence of keeping low the petroleum demand when vegetable oil is considered. The proposed increase in the production of vegetable oil is low compared to the experimental results. The value could be altered depending on the capacity to increase the vegetable oil production. This growth curve when extended to 1990 will represent 27 % of mixture in the diesel.

### Economics of the substitution

At present time it is difficult to make a detailed

**Table 7.** Demand of petroleum and the production of liquid fuel a carburant vegetable oil program ( $10^6 \text{ m}^3$ ).

Liquid fuels		Years				
		1981	1982	1983	1984	1985
Gasoline	D	13.3	13.2	13.2	11.9	10.2
	P	14.2	13.8	14.0	13.0	13.6
	S	0.9	0.6	0.8	1.1	3.4
Alcohol	D	4.0	4.6	5.2	7.3	9.9
	P	4.0	4.6	5.2	7.3	9.9
	S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Diesel	D	19.4	20.8	22.3	23.9	25.7
	P	18.8	20.4	21.8	23.1	23.2
	S	-0.6	-0.4	-0.6	-0.8	-2.4
Petroleum		61.8	63.5	64.5	63.5	63.8

**Table 8.** Demand of petroleum and production of liquid fuel including vegetable oil ( $10^6 \text{ m}^3$ ).

Liquid fuels		Years				
		1981	1982	1983	1984	1985
Gasoline	D	13.1	13.2	13.2	11.9	10.2
	P	14.1	13.5	13.5	12.5	12.9
	S	0.8	0.3	0.3	0.6	2.6
Alcohol	D	4.0	4.6	5.2	7.3	9.9
	P	4.0	4.6	5.2	7.3	9.9
	S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Diesel	D	19.2	20.0	21.2	22.5	23.8
	P	18.7	19.8	21.0	22.1	21.9
	S	-0.6	-0.2	-0.2	-0.4	-1.9
Vegetable Oil	D	0.2	0.8	1.1	1.4	1.9
	P	0.2	0.8	1.1	1.4	1.9
	S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Petroleum	D	61.4	61.8	61.8	60.8	60.1

studies of the economical return of the substitution of diesel oil by vegetable oil. The price of the vegetable oil in the international market has been declining suggesting that in a long run this should be the tendency to be observed. On the other hand the price of diesel shall raise due to the increase of the petroleum price and because of the decision of the Brazilian Government to eliminate its subsidy. Considering that the diesel price in 1985 will correspond to 65 % of the gasoline price, it is expected that the existing price difference between diesel and vegetable oils will disappear

by 1982 (Table 9).

Vegetable oil cost is difficult to be estimated. The information available indicates that for 1981 the oil cost shall vary from 50 to 10% US\$ for sunflower, soybean and peanut. These figures were established considering the current raw material price productivity of different oil crops. Further studies are required to define the oil quality need and the real cost of vegetable oil produced for carburant use.

**Table 9.** Estimative of the evolution of petroleum and diesel price.

Price US\$	Years				
	1981	1982	1983	1984	1985
Petroleum (barril)	38	46	55	66	80
Gasoline (liter)	0.81	1.01	1.20	1.46	1.75
Diesel (liter) <sup>(1)</sup>	0.33	0.40	0.48	0.58	0.70
Diesel (liter) <sup>(2)</sup>	0.37	0.51	0.66	0.87	1.14

<sup>(1)</sup> 1. Diesel price = 0.4 gasoline price.

<sup>(2)</sup> Diesel price = increasing percentage of gasoline price (0.54 to 0.65).

## Referências

- AGGARWALL, J. S.; CHOWDBURN, H. D.; MUKHERJI, S. N.; VERMAN, L. D. **Bull of Indian Industrial Research**. [S.l.: s.n.], 1952. 34 p.
- CARVALHO, J. B. M. **A Indústria de Óleos Vegetais e Seus Problemas**. [S.l.: s.n.], 1936. p. 85.
- CHANG, CHIA-CHU; WAN, SHEN-WU. China's Motor Fuels from Tung Oil. **Industrial & Engineering Chemistry**, Washington, D.C., v. 39, n. 12, p.1543-1548, 1947.
- GAUPP, K. **Oil and Color Trade Journal**. [S.l.], v. 20, p. 249, 1938.
- GAUPP, K. **Automobile Tech. Zeit.**, v. 40, p. 203, 1937.
- HAMABE, C.; NAGAO, T. **Chemical Abstracts**, Washington, v. 35, p. 4178, 1941.

HOWES, D. A. In: WORLD PETROLEUM CONGRESS, 2., 1937, Paris. **Proceedings...** [S.l.:s.n.], 1938. p. 781

HUBNER, W. H.; EGLOFF, G. National Petroleum News, n. 26, p. 25, 1936.

JUDGE, P. High speed engine. [S.l.: s.n.], 1941.

LOURY, M. M. **La France Energetique**, n 11/12, p. 332, 1945,

MANZELA. **Energia Térmica**, v. 3, p. 153, 1935.

MENSIER, P. H. The utilization of palm oil as a motor fuel. **Olegineaux**, Paris, v. 7, p. 69, 1952.

MENSIER, P. H. La production de carburants a partir des oleagineux. **La France Energetique**, n. 9/10, p. 277-279, 1945,

SÁ FILHO, H. L. de; ROTEMBERG, B.; ALBUQUERQUE, S. F.; MENDONÇA, M. C. de; MEDEIROS, P. R. da S. **Energia**, São Paulo, v. 2, p. 51, 1980.

SCHMIDT, A. W. **Tropenplazer**. v. 35, p. 386, 1932.

TATTI, E.; SERTORI, A. **Energia Térmica**, v. 7, p. 59, 1937.

TU, C. M.; KU, T. **Journal of Chemical Engineering**, China, v. 3, p. 21, 1936.

WALTON, J. **Gas and Oil Power**, v. 33, p. 167, 1937.

---

# Mercado da China<sup>1</sup>

## Oportunidades para o agronegócio brasileiro

Ali Aldersi Saab<sup>2</sup>  
Ricardo de Almeida Paula<sup>3</sup>

### Introdução

O tamanho e a velocidade de crescimento do mercado chinês constituem marco a partir do qual o mundo, em especial o Brasil, devem incrementar suas exportações de commodities agrícolas e de produtos processados.

Esse fato por si só justifica a elaboração de trabalhos e estudos que visem a conhecer melhor a realidade econômica e social chinesa e a identificar oportunidades de mercado para o agronegócio brasileiro.

A partir dessas evidências é que o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) houve por bem realizar este estudo objetivando:

- Subsídios para políticas públicas.
- Oferecer ao setor produtivo brasileiro subsídios à tomada de decisão do empresariado para orientar, planejar e executar suas atividade que resultem em exportações para aquele país, antecipando-se estrategicamente para aproveitar essas oportunidades desde seu nascedouro.

O problema ou a linha-mestra que direcionou a formulação e a implementação desse trabalho foi precisamente a necessidade de se construir cenários e tendências para balizar e orientar a organização do processo produtivo, em razão da existência de lacunas de tempo entre a decisão

de participar nesse mercado, o investimento necessário, o fechamento de negócios e a efetiva conquista de *market share* no mercado chinês, pela agroindústria brasileira.

Portanto, os objetivos deste estudo são fornecer elementos gerais necessários à tomada de decisão tempestiva e orientada pelo Setor Público e pelo agronegócio nacional, buscando ser competitivo na disputa desse mercado, garantindo a geração de renda e emprego para as unidades econômicas que congregam o agronegócio brasileiro.

### Metodologia

Para alcançar os objetivos propostos para este trabalho, utilizaram-se métodos de pesquisa exploratória, buscando identificar fatores econômicos e sociais que induzam à criação de demanda por produtos agropecuários parcialmente atendidos por sua produção nacional que podem abrir oportunidades para o mercado internacional.

O referencial bibliográfico foi construído partindo-se de pesquisas em relatórios e revistas especializadas sobre crescimento econômico e mercados agrícolas como aqueles produzidos, entre outras, por organizações como o Fundo Monetário Internacional (FMI), além de pesquisadores circunscritos ao tema.

<sup>1</sup> Artigo elaborado a partir de solicitação da Assessoria de Gestão Estratégica (AGE-MAPA).

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Agronegócios e pesquisador da Embrapa. E-mail: alisaab@agricultura.gov.br

<sup>3</sup> Economista, M.Sc. em Agronegócios – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). E-mail: depaula.r@hotmail.com



Os dados secundários, conforme concebidos por Mattar (1999)<sup>4</sup>, foram obtidos por meio de relatórios especializados, banco de dados estatísticos, artigos, livros, e internet. Realizaram-se ainda buscas em periódicos científicos especializados nacionais e internacionais e em relatórios de instituições multilaterais, disponíveis em bibliotecas e em sítios eletrônicos.

Assim, os diagnósticos das economias de ambos os países foram efetuados a partir de dados secundários disponíveis em instituições de pesquisa e em órgãos públicos e privados provedores de informações estatísticas relativas ao tema. Igualmente utilizaram-se trabalhos científicos produzidos por autores e pesquisadores independentes preocupados com questões econômicas dos dois países em análise.

As bases estatísticas que delinearam este trabalho foram obtidas de organizações como IBGE e Nacional Bureau of Statistics of China. Incluem-se ainda os dados extraídos de relatórios como o World Economic Outlook, produzido pelo FMI.

No que se refere às pesquisas já desenvolvidas, utilizaram-se pesquisas acadêmicas, universitárias, publicações e dados de institutos de pesquisas que trabalharam questões como os estudos sobre a urbanização e suas conseqüências no que diz respeito às mudanças nos hábitos alimentares e na renda per capita.

Portanto, de uma perspectiva técnica, trata-se de um trabalho sustentado em materiais publicados, resultando num estudo bibliográfico e documental. Entretanto, ressalta-se que os dados utilizados para caracterizarem ambas as economias analisadas neste trabalho datam de 2005, em razão de não existir bases consolidadas para os anos posteriores. Embora existam dados preliminares para 2006, preferiu-se não trabalhar com valores estimados em períodos passados.

Este estudo está organizado em dois capítulos, além dessa introdução:

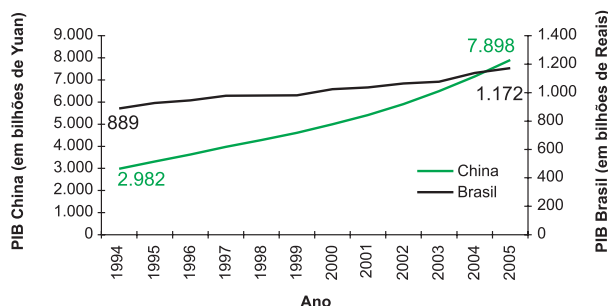
- Descrição sobre a economia chinesa e brasileira, especificando informações como Produto Interno Bruto, renda per capita, exportações e importações, população e sua distribuição espacial, e hábitos de consumo.
- As perspectivas para o agronegócio brasileiro, indicando os mercados agrícolas mais promissores para o empresariado nacional.

## Brasil e China – Caracterização socioeconômica

### Produto Interno Bruto

Nos últimos anos, o PIB da China apresentou crescimento vigoroso e aparentemente sustentado. Dados publicados pelo FMI mostram que de 1994 a 2005, a taxa anual de crescimento (exponencial) do PIB desse país foi de 8,93 %, alcançando 7.898 trilhões de yuan (preços de 2000). Nesse mesmo período, o PIB brasileiro elevou-se de 826 bilhões de reais para 1.172 bilhões de reais (preços de 2000), ou seja, cresceu à taxa de 2,27 % a.a.

A Fig. 1 mostra o comportamento do PIB dos dois países, inclusive o intenso processo de industrialização pelo qual tem passado a China, fato comprovado pelos dados apresentados posteriormente sobre os movimentos migratórios e a setorialização do produto.



**Fig. 1.** Evolução do PIB da China e do Brasil (em bilhões de yuan e reais a preços de 2000).

Fonte: World Economic Outlook (INTERNATIONAL MONETARY FOUND, 2007).

<sup>4</sup> Este autor classificou os dados em três grandes grupos: dados primários e dados secundários. Definiu como dados secundários "aqueles que já foram coletados, tabulados, ordenados e, às vezes, até analisados com propósitos outros ao de atender as necessidades da pesquisa em andamento e que estão catalogados à disposição dos interessados. As fontes básicas de dados secundários são: a própria empresa, publicações, governos, instituições não governamentais" (MATTAR, 1999, p. 134).

Em relação à composição setorial da renda chinesa, desde 1994, a indústria foi o principal gerador de riquezas do país, elevando sua participação no intervalo de tempo analisado de 46,6 % do PIB em 1994, para 47,5 % em 2005.

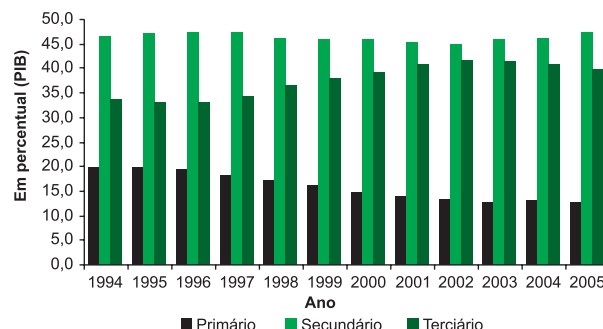
Por sua vez, o setor secundário no Brasil, no mesmo período, teve sua participação no PIB reduzida de 40 % para 30,3 %. Esses dados contribuem para explicar as possíveis diferenças de crescimento entre os dois países. Enquanto a China expandiu seu PIB a uma taxa de 8,93 % a.a, o produto brasileiro cresceu 2,27% a.a, de 1994 a 2005.

A participação do setor primário chinês, cuja composição se dá majoritariamente de commodities, reduziu praticamente na mesma proporção em que se elevou a participação do setor terciário: a agricultura que em 1994 era responsável pela geração de 19,6 % das riquezas da China, em 2005 contribuiu com apenas 12,6 % do PIB. No Brasil, observou-se o mesmo comportamento: no mesmo período, o setor primário reduziu-se de 9,9 % para 5,6 % de participação no PIB. É interessante notar que enquanto no Brasil a agricultura participa com 5,6 % da renda, na China o setor agrícola participa com 12,6 % e com tendência de queda nessa participação, abrindo espaço para um aumento do consumo de produtos alimentícios processados em razão das possíveis mudanças ou alterações na migração da sua mão-de-obra entre os setores.

Quanto ao setor terciário ou de serviços, sua participação na China elevou-se de 33,8 % em 1994 para 39,9 % do produto em 2005, tendo atingido o valor de 41,7 % em 2001. No Brasil, o setor terciário variou sua participação de 50,1 % em 1994 para 64 % em 2005, apresentando uma variação que chegou a 67,1 % em 2001, cuja responsabilidade se deve às políticas monetárias adotadas no período (IBGE, 2007).

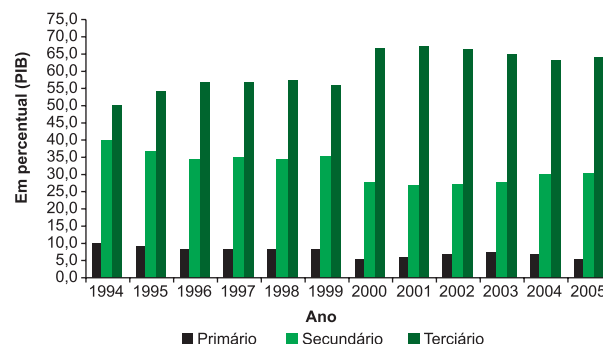
Os dados elucidados trazem algumas pistas sobre o modelo de sociedade na qual está se transformando a China: economia consumidora de produtos industrializados. E essa constatação não se aplica apenas aos produtos tipicamente industriais como os bens de consumo duráveis e semiduráveis: aplica-se também ao consumo de

produtos alimentícios, os quais ao serem processados são considerados produtos do setor secundário. As Fig. 2 e 3 ilustram as análises precedentes.



**Fig. 2.** China: composição setorial do PIB.

Fonte: Nacional Bureau of Statistics of China (2007).



**Fig. 3.** Brasil: composição setorial do PIB.

Fonte: IBGE (2007).

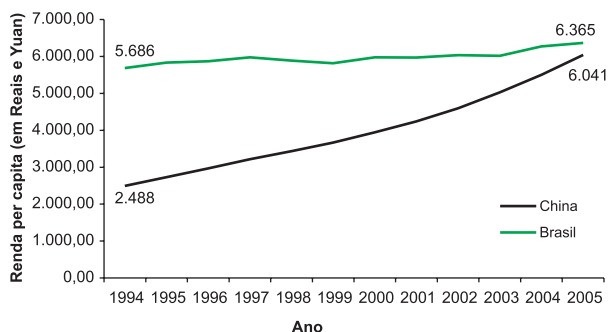
## Renda per capita

A renda per capita chinesa seguiu a mesma trajetória de crescimento: cresceu de 2.488,36 yuan em 1994 para 6040,83 yuan em 2005, crescendo a uma taxa anual média de 8,08% a.a. No mesmo período, no Brasil, a renda per capita cresceu de R\$ 5.686,19 para R\$ 6.365,11, com uma taxa de crescimento de 0,76 % a.a. A Tabela 1 e a Fig. 4 ilustram essas informações:

**Tabela 1.** China e Brasil: renda per capita em moedas nacionais (preços de 2000).

Ano	China	Brasil
1994	2.488,36	5.686,19
1995	2.730,63	5.835,01
1996	2.972,58	5.870,01
1997	3.216,52	5.977,09
1998	3.435,86	5.890,30
1999	3.666,86	5.817,68
2000	3.944,86	5.978,82
2001	4.242,69	5.968,71
2002	4.599,01	6.038,13
2003	5.028,61	6.018,98
2004	5.504,09	6.271,51
2005	6.040,83	6.365,11

Fonte: World Economic Outlook (INTERNATIONAL MONETARY FUND, 2007).



**Fig. 4.** China e Brasil: evolução da renda per capita.

Fonte: World Economic Outlook (INTERNATIONAL MONETARY FUND, 2007).

Embora a renda per capita chinesa apresente elevadas taxas de crescimento quando comparadas àquelas verificadas em outros países, seu valor ainda permanece baixo quando observadas em um contexto mundial.

Como se constata na Tabela 2, a renda per capita chinesa é menor do que aquelas encontradas em

outros países em desenvolvimento como Argentina, África do Sul, Brasil, México e Rússia.

Entretanto, comparada a outros países com elevada densidade populacional, como Índia e Nigéria, sua renda per capita se apresenta elevada, considerado-se seu histórico no qual se observa que entre 1994 e 1995, ela se encontrava em níveis semelhantes aos apresentados atualmente por esses dois países, chegando a quase quadruplicar sua renda em 11 anos.

### Exportações e importações

Em relação às transações comerciais com o mercado internacional, fica evidenciada a abertura que a China promoveu, nos últimos anos, principalmente a partir da segunda metade da década de 1990. De 1994 a 2005, as exportações chinesas cresceram a uma taxa média de 16,79 % a.a., saindo de US\$ 121 bilhões, atingindo o expressivo patamar de 761 bilhões de dólares.

Ao mesmo tempo, suas importações aumentaram em 17,2 % alcançando em 2005 o montante de US\$ 659 bilhões, enquanto suas compras internacionais eram de US\$ 116 bilhões em 1994.

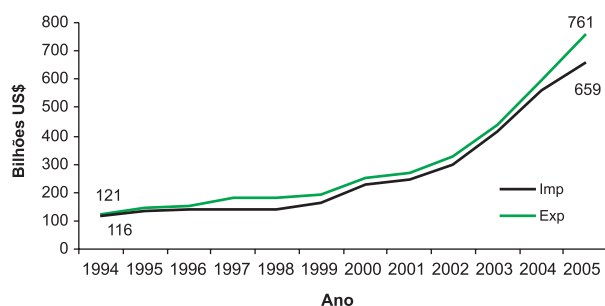
Em pouco mais de 1 década, mais que quintuplicou suas exportações cuja base de produção está concentrada nos produtos manufaturados, apoiados em tecnologias de mão-de-obra intensiva, e a consequência é um saldo comercial de US\$ 384 bilhões só no período analisado.

No mesmo período, a balança comercial brasileira apresentou comportamento diferente. As exportações que em 1994 eram de US\$ 44 bilhões cresceram à taxa anual de 7,88 % e chegando em 2005 a US\$ 118 bilhões.

**Tabela 2.** Países em desenvolvimento: renda per capita em dólares americano.

Ano	África do Sul	Argentina	Brasil	China	Índia	México	Nigéria	Rússia
1994	3.382,24	7.493,95	3.814,87	466,61	350,91	4.698,98	176,79	1859,91
2000	2.986,45	7.726,32	3.761,58	945,60	454,51	5.928,50	167,22	1767,88
2005	5.159,79	4.704,30	4.788,92	1.715,94	712,39	7.446,86	270,92	5323,19

Fonte: World Economic Outlook (INTERNATIONAL MONETARY FUND, 2007).

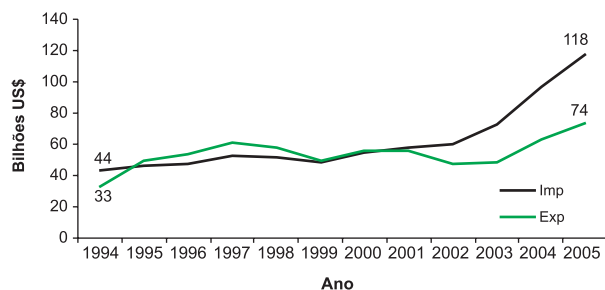


**Fig. 5.** China: exportações e importações.

Fonte: Nacional Bureau of Statistics of China (2007).

Embora a análise entre os dois valores extremos apresente um cenário evolutivo, cabe ressaltar que em 1998 e 1999 as exportações tiveram crescimento negativo, em virtude das políticas cambiais adotadas na época. As importações, ao contrário, em 1994 eram de US\$ 33 bilhões, cresceram à taxa de 3,15 % a.a. e em 2005 representavam US\$ 74 bilhões.

As políticas brasileiras de comércio exterior adotadas no período tiveram consequências diretas no saldo comercial do balanço de pagamentos, que entre 1995 e 2000 foram negativas e apresentaram déficit comercial de US\$ 25 bilhões. A Fig. 6 resume o comportamento da Balança Comercial Brasileira de 1994 a 2005 que soma saldo positivo de US\$ 104 bilhões.



**Fig. 6.** Brasil: exportações e importações.

Fonte: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (BRASIL, 2007)

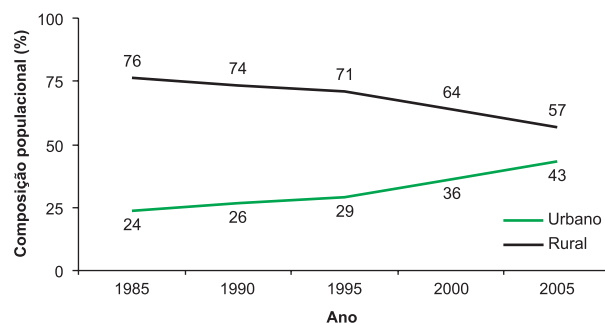
## População e hábitos de consumo – Tendências

Em 2005, a população total da China atingiu 1.307.560 mil habitantes. Embora a extensão absoluta da população chinesa seja a mais elevada

do globo, chama a atenção o movimento espacial (urbano versus rural) de sua composição.

A Fig. 7 ilustra esse movimento populacional, no qual é perceptível que a concentração nas grandes cidades cresceu a taxas significativas, embora a maioria da população ainda continue no campo.

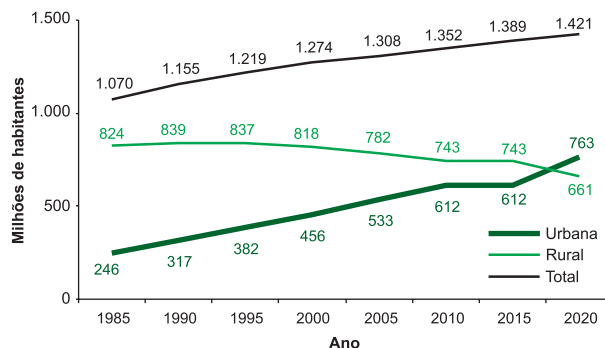
Em 2005, cerca de 43 % da população residia nos centros urbanos enquanto em 1985 essa relação era de 24 %. Por sua vez, o campo que abrigava 76 % da população chinesa sofreu um considerável esvaziamento e em 2005 possuía 57 % da população.



**Fig. 7.** Composição populacional (em %).

Fonte: Nacional Bureau of Statistics of China (2007).

A tendência desse processo migratório é irreversível. Na Fig. 8, visualiza-se a tendência para o futuro comportamento da composição espacial na sociedade chinesa apontada pela ONU (2007). Esse cenário poderá trazer problemas sociais relativos aos processos de rápida urbanização como alterações nos hábitos alimentares, déficit habitacional e de transportes coletivos, desemprego e violência urbana.



**Fig. 8.** China: tendências populacionais: urbana e rural.

Fonte: ONU (2007).

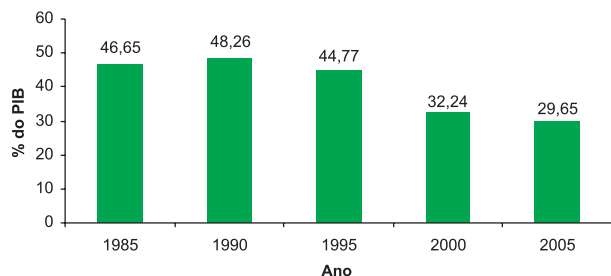
A força-motriz desse processo de urbanização é decorrente da rápida industrialização pela qual passa a China e do diferencial de renda entre os habitantes desses distintos espaços que, embora tenha mantido sua relação ao longo dos anos, apresenta grande diferença de renda em termos absolutos. A Tabela 3 ilustra essa situação.

**Tabela 3.** Renda disponível urbana e rural (yuan).

Ano	Rural	Urbano
1994	1.221	3.496,2
1995	1.577,7	4.283
1996	1.926,1	4.838,9
1997	2.090,1	5.160,3
1998	2.162	5.425,1
1999	2.210,34	5.854
2000	2.253,42	6.628
2001	2.366,4	6.859,58
2002	2.475,63	7.703
2003	2.622,2	8.472,2
2004	2.936,4	9.421
2005	3.255	10.493

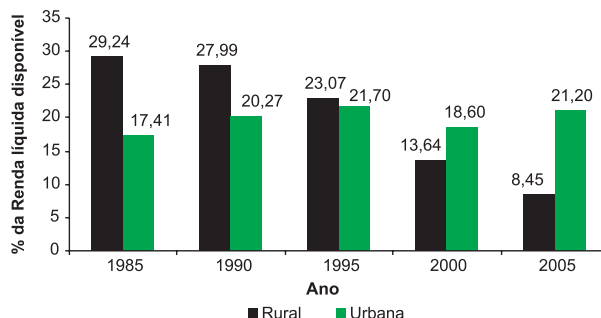
Fonte: Nacional Bureau of Statistics of China (2007).

Ao observar o comportamento da renda direcionada para o consumo de alimentos verifica-se a tendência prevista na teoria econômica sobre a elasticidade/renda dos produtos agrícolas: em 1985, 46,65 % da renda líquida dos chineses era direcionada para o consumo de alimentos, enquanto em 2005 essa relação caiu para aproximadamente 29,65 % (Fig. 9).



Esse padrão de sociedade reflete mudanças nos tipos de alimentos consumidos em que ganham espaço produtos semipreparados e processados cuja redução percentual dos gastos com alimentação em relação ao orçamento abre a possibilidade de dispêndios com produtos com maior valor agregado.

Cabe ressaltar que o percentual do orçamento rural destinado à alimentação pode ter precisão limitada em face dos valores referentes ao autoconsumo.



**Fig. 10.** China: despesas com alimentação (urbano e rural).

Fonte: Nacional Bureau of Statistics of China (2007).

Quanto à distribuição do orçamento por grupos de alimentos percebe-se que, por meio da análise da Tabela 4, os grãos consomem 21,4 % das despesas alimentares, seguidos de carnes suínas (16,8 %), vegetais (16 %) e frutas (9,2 %).

**Tabela 4.** Orçamento alimentar: China (1993–1996).

Grupos de alimentos	Participação na despesa alimentar
Grãos	0,214
Suínos	0,168
Vegetais	0,160
Frutas	0,092
Produtos aquáticos	0,086
Aves	0,062
Ovos	0,060
Óleos vegetais	0,058
Vinho	0,042
Outras carnes	0,031
Leite e derivados	0,019
Açúcar	0,008

Fonte: Chern e Liu (2005).

**Fig. 9.** China: despesas com alimentação.

Fonte: Nacional Bureau of Statistics of China (2007).

Uma análise desses dados pode indicar uma alteração do padrão de consumo dos chineses (Fig. 10), principalmente em virtude da composição da sociedade, a qual vem se tornando cada vez mais urbana.

Contudo, utilizando-se de dados de 2005, da tabela a seguir, essa distribuição tenderá a mudar, visto as variações causadas pela elevação da renda e pela urbanização pela qual vem passando a China. A Tabela 5 ilustra as mudanças já ocorridas, principalmente relativas ao consumo de grãos, óleos, carnes suínas e avícolas e vegetais no perímetro urbano.

Partindo do caso dos grãos, a Tabela 4 mostra que esse grupo alimentar consumiu 21,4 % (1993-1996) do orçamento alimentar. Entretanto, observando a Tabela 5, o consumo urbano de grãos que em 1985 era de 134,76 kg por pessoa, sofreu uma redução de 42,869 % até 2005, chegando a 77 kg. Da mesma forma, o consumo de açúcar apresentou queda constante entre 1985 e 2000, chegando à redução de 32,5 % nesse período.

Por sua vez, carnes e óleos vegetais apresentaram variações positivas em seu padrão de consumo. O consumo de carne de frango que em 1985 foi de 3,24 kg por habitante se elevou para 8,97 kg em 2005, o que representa um incremento de 176 %. No mesmo sentido se comportou o consumo de carne suína: 16,68 kg per capita em 1985 elevando-se para 20,15 kg em 2005 - crescimento de 20,8 %.

Outro produto cujo consumo se elevou significativamente foram os óleos vegetais comestíveis. Em 1985, sua demanda foi de 5,3 kg por pessoa, crescendo 74,5 % no período observado, alcançando 9,25 kg, em 2005.

Por fim, o consumo de vegetais apresentou comportamento variado. De 1985 a 1995, sua tendência foi de queda: reduziu-se de 144,36 kg para 116,47 kg por habitante. Já de 1995 a 2005, seu consumo manteve praticamente inalterado, significando um consumo de 118,6 kg per capita.

A Tabela 6 mostra a variação no consumo total das principais culturas alimentares nos centros urbanos. O consumo de carnes, aves e suínos apresentaram expressivo crescimento. Em 1985, a demanda por carne de frango que era de 0,8 milhão de toneladas, variou 530 % e em 2005 atingiu 5,4 milhões de toneladas.

Seguindo o mesmo comportamento, embora um pouco menos expressivo, em 1985, o consumo de carne suína representava cerca de 4,2 milhões de toneladas; cresceu 169 % e em 2005 atingiu 11,32 milhões de toneladas.

Quanto aos grãos, embora havendo queda no consumo per capita (Tabela 5), o consumo urba-

**Tabela 5.** Consumo urbano per capita (kg).

Ano	Aves	Suínos	Grãos	Óleos vegetais comestíveis	Açúcar	Frutas e melões	Vegetais
1985	3,24	16,68	134,76	5,76	2,52	-	144,36
1990	3,42	18,46	130,72	6,4	2,14	41,11	138,7
1995	3,97	17,24	97	7,11	1,68	44,96	116,47
2000	5,44	16,73	82,31	8,16	1,7	58,05	114,74
2005	8,97	20,15	77,00	9,25	-	56,69	118,6

Fonte: Nacional Bureau of Statistics of China (2007).

**Tabela 6.** Consumo urbano total (milhões toneladas).

Ano	Aves	Suínos	Grãos	Óleos vegetais comestíveis	Açúcar	Frutas e melões	Vegetais
1985	0,8	4,2	33,8	1,4	0,63	-	36,2
1990	1,0	5,6	39,5	1,9	0,64	12,4	41,9
1995	1,5	6,1	34,1	2,5	0,59	15,8	40,9
2000	2,5	7,7	37,7	3,7	0,78	26,6	52,7
2005	5,04	11,32	43,28	5,20	-	31,81	66,67

Fonte: Construído a partir de Nacional Bureau of Statistics of China, abril 2007.



no total elevou-se em 28 % entre 1985 e 2005, indo de 33,8 para 43,28 milhões de toneladas.

Por sua vez, o consumo total de óleos comestíveis vegetais teve um elevado crescimento per capita e total. Apresentando variação de 271 % entre 1985 e 2005, seu consumo cresceu de 1,4 milhão de toneladas para 5,20 milhões toneladas.

O consumo de açúcar apresentou pequena elevação, considerando o período de análise de 15 anos. Em 1985, seu consumo total saiu de 680 mil toneladas para 780 mil toneladas em 2000.

Por fim, no que se relaciona ao consumo total urbano, a demanda de frutas e vegetais apresentou comportamento expressivo. Frutas que, em 1990, teve um consumo situado na ordem de 12,4 milhões de toneladas em 1990, cresceu 156,5 % até 2005, alcançando o montante de 31,81 milhões de toneladas.

A mesma trajetória ascendente desempenhou o consumo de vegetais. Em 1985, sua demanda foi de 36,2 milhões de toneladas, ao passo que, apresentando crescimento de 84 %, atingiu um volume de consumo da ordem de 66,67 milhões de toneladas em 2005.

Paralelamente, ao analisar o consumo rural observava-se na Tabela 7 que o consumo de grãos reduziu-se em 18,91 % entre 1985 e 2005, sendo menor que aquela ocorrida no setor urbano (42,86 %). Nesse cenário, o meio rural se configura como um mercado expressivo, visto que seu consumo per capita é relativamente elevado, aproximadamente três vezes o consumo urbano. No que tange ao consumo per capita de açúcar no meio rural, sua tendência é a mesma apresentada pelo setor urbano: queda de 22,6 % entre 1985 e 2005.

**Tabela 7.** Consumo rural per capita (kg).

Ano	Aves	Bovinos, ovinos e suínos	Grãos	Óleos vegetais comestíveis	Açúcar	Frutas	Vegetais
1985	1,03	10,97	257,5	4,04	1,46	3,4	131,13
1990	1,26	11,34	262,1	5,17	1,5	5,89	134,99
1995	1,83	11,29	258,9	5,8	1,28	13,01	104,62
2000	2,81	14,41	250,2	7,06	1,28	18,31	111,98
2005	3,67	17,09	208,8	6,01	1,13	17,18	102,3

Fonte: Construído a partir de Nacional Bureau of Statistics of China (2007).

Quanto às carnes, o consumo de frango elevou-se expressivamente durante o período analisado: de 1,03 kg para 3,67 kg per capita, ou seja, um crescimento de 256 %. Na mesma direção se deu o consumo de outras carnes em geral (suínos, bovinos e ovinos): seu consumo em 1985, era de 10,97 kg per capita e, em 2005, elevou-se para 17,09 kg, apresentando um acréscimo de 55 %.

O consumo de óleos vegetais comestíveis também se mostrou com tendências de elevação. Seu consumo cresceu 48,76 % no período observado, elevando-se de 4,04 kg por pessoa em 1985 para 6,1 kg por pessoa em 2005.

Por fim, o consumo de frutas foi um dos que apresentou comportamento que mais chama a atenção. Em 1985, seu consumo foi da ordem de 3,4 kg para cada habitante e em 2005 essa quantidade saltou para 17,18 kg, indicando um mercado promissor.

Os dados acima apresentados evidenciam o comportamento individual do consumidor chinês no campo. Contudo, considerando-se que a população total da China vem se elevando significativamente a cada ano, é necessário observar o consumo total desses alimentos (Tabela 8).

## Cenários das importações chinesas

De acordo com Cheng (2005), as culturas dispostas nas Fig. 11 e 12 mostram os principais produtos alimentares que deverão apresentar déficits de oferta no mercado chinês, sendo necessário seu suprimento por meio de importações.

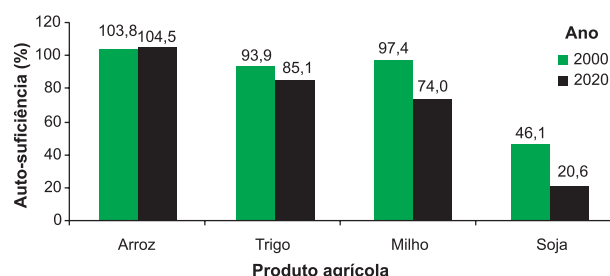
A Fig. 11 chama a atenção para o aumento do déficit na auto-suficiência alimentar, em que

**Tabela 8.** Consumo rural total (milhões em toneladas).

Ano	Aves	Bovinos, ovinos e suínos	Grãos	Óleos vegetais comestíveis	Açúcar	Frutas	Vegetais
1985	0,83	8,86	207,91	3,26	1,18	2,75	105,90
1990	1,06	9,54	220,52	4,35	1,26	4,96	113,58
1995	1,57	9,70	222,53	4,98	1,10	11,18	89,92
2000	2,27	11,65	202,28	5,71	1,03	14,80	90,52
2005	2,73	12,74	155,64	4,48	0,84	12,81	76,25

Fonte: Construído a partir de Nacional Bureau of Statistics of China (2007).

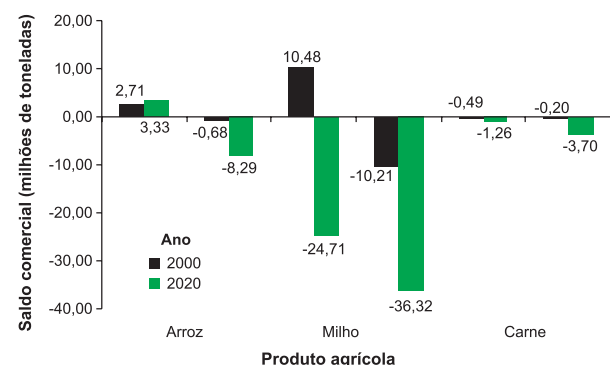
26 % do consumo de milho terá que ser suprido via importação, e 79,4 % do consumo de soja também terá que ser adquirido no mercado internacional.



**Fig. 11.** Auto-suficiência em Produtos Agrícolas: 2000-2020 (em %).

Fonte: Cheng (2005).

A Fig. 12 mostra uma alteração do perfil da indústria agropecuária chinesa no que tange a exportações e importações. No que se refere ao milho, em 2000, a China possuía excedente de 10,48 milhões de toneladas, ao passo que em 2020 deverá importar algo entorno de 24,71 milhões de toneladas.



**Fig. 12.** Saldo comercial externo de Grãos e Rebanhos: 2010-2020 (milhões de toneladas).

Fonte: Cheng (2005).

A soja apresenta comportamento um pouco diferente do milho, sendo historicamente deficitária: as importações que foram de 10,21 milhões de toneladas em 2000, deverão se elevar para 36,32 milhões de toneladas em 2020. Carnes e leite e seus derivados seguem o mesmo comportamento evidenciado pela soja: aprofundamento do déficit relativo à produção de excedentes.

As importações de carnes que, em 2000 foram de 490 mil toneladas deverá ser elevada para 1,258 milhões de toneladas. No mesmo sentido o grupo leite e derivados representará importações de 3,7 milhões de toneladas, enquanto em 2000 significava 200 mil toneladas.

## Perspectivas para o agronegócio brasileiro

A partir dos dados macroeconômicos apresentados, a crescente industrialização chinesa aliada ao seu crescimento populacional e urbano, desvendam-se para a indústria agrícola brasileira grandes oportunidades para as quais o setor deve se antecipar na sua preparação para, de forma competitiva, disputar esse mercado.

As perspectivas do agronegócio brasileiro para com o mercado Chinês poderão estar direcionadas para alguns produtos apresentados na Tabela 9.

Considerando o comportamento dos principais produtos agrícolas consumidos nos centros urbanos e no meio rural chinês, pode-se perceber que o conjunto alimentar formado pelos grãos, a despeito de ter se reduzido no meio rural, se elevou nos centros urbanos e se mostra um mercado atraente para a produção brasileira.

**Tabela 9.** Importações chinesas versus exportações brasileiras (em milhões de toneladas).

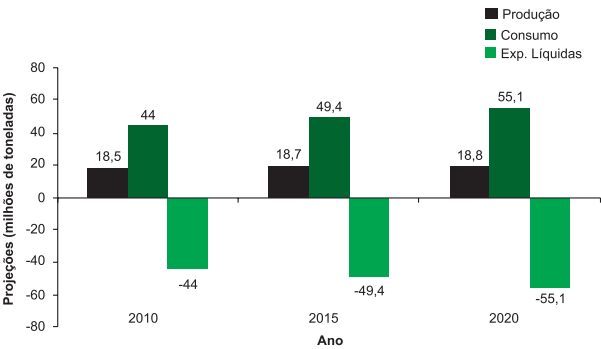
Grupos de alimentos	China		Brasil	
	2000	2015 <sup>(1)</sup>	2000	2015 <sup>(1)</sup>
Milho	0	13,4	5,63	3,63
Soja	10,2	30,7	15,7	46
Carne bovina	0,01	0,07	0,82	2,7
Frango	0,3	0,6	1,27	3,35
Leite e derivados <sup>(2)</sup>	0,2	3,0	8,9	-

<sup>(1)</sup> Previsão

<sup>(2)</sup> Em milhões de litros

Fonte: Cheng (2005) e Mapa (BRASIL, 2007).

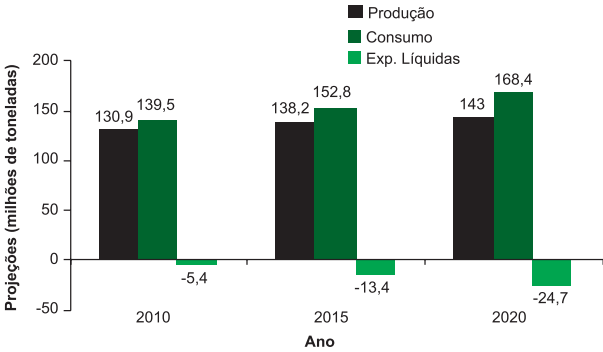
A Tabela 9 evidencia que soja e milho comporão um mercado de cerca de 44 milhões de toneladas em 2015, sendo que 75 % é composto por soja, no qual o agronegócio brasileiro está preparado para responder à essa demanda específica, tanto em grão quanto na forma de farelo e de óleo. Esse cenário é ilustrado na Fig. 13.



**Fig. 13.** Projeções de produção, consumo e exportações líquidas de soja: 2010-2020 (em milhões de toneladas).

Fonte: Cheng (2005).

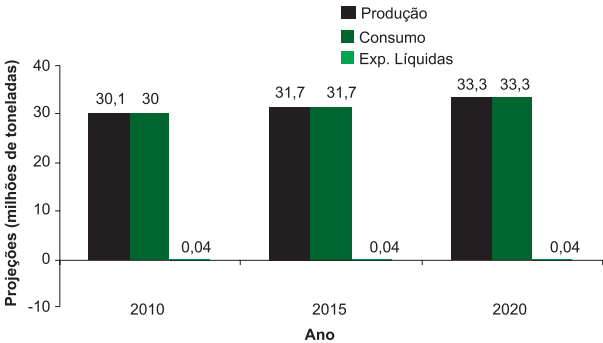
No que diz respeito ao milho, apesar de o Brasil não ter tradição exportadora nesse produto, tem a infra-estrutura montada para produzir e atender a esse mercado, caso consiga se antecipar e estabelecer contratos de venda (Fig. 14). Aliam-se a essa demanda os crescentes preços internacionais desse produto devido ao redirecionamento de sua oferta para os programas de produção de etanol recentemente operacionalizados em países como os Estados Unidos.



**Fig. 14.** Projeções de produção, consumo e exportações líquidas de milho: 2010-2020 (em milhões de toneladas).

Fonte: Cheng (2005).

Um segundo grupo de produtos que revela oportunidade para o agronegócio brasileiro é aquele composto pelas carnes. Como visualizado anteriormente, o consumo de carne suína, bovina e de frango se elevou e se constitui em oportunidade para os produtores nacionais. Excetuando a carne suína, para a qual a China possui oferta suficiente (Fig. 15), a Tabela 9 mostra como se comportarão as importações de carne bovina e de frango até 2020.

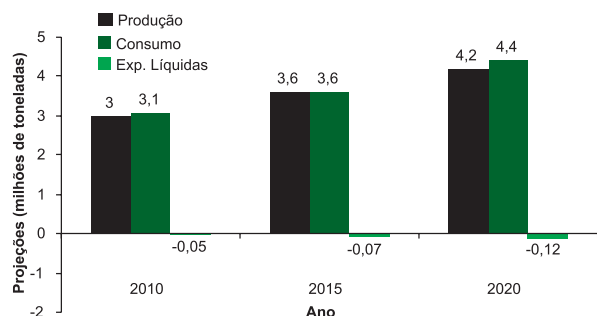


**Fig. 15.** Projeções de produção, consumo e exportações líquidas de suínos: 2010-2020 (em milhões de toneladas)

Fonte: Cheng (2005).

O mercado chinês deverá setuplicar sua demanda de carne bovina, elevando-a de 10 mil para 70 mil toneladas ao ano. Conforme mostrado na mesma Tabela 9, cerca de 2,7 milhões de toneladas de carne bovina produzida no Brasil deverão ser direcionadas ao mercado internacional, e des-

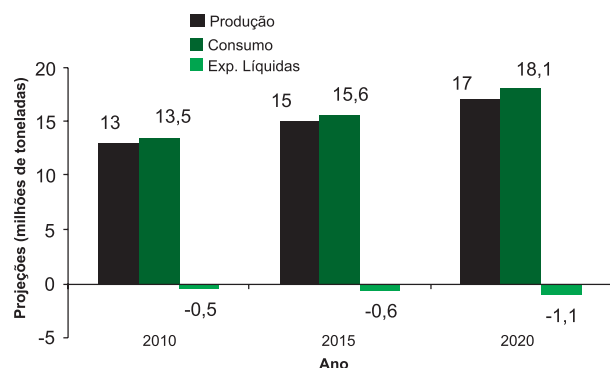
se montante, o mercado chinês representará um fatia de 2,5 %. A Fig. 16 mostra a projeção de produção, consumo e importações chinesas de carne até 2020.



**Fig. 16.** Projeções de produção, consumo e exportações líquidas de bovinos: 2010-2020 (em milhões de toneladas).

Fonte: Cheng (2005).

Quanto à carne de frango, estima-se para a China importações na ordem de 1,1 milhão de toneladas em 2020, montante 266 % maior do que aquele importado em 2000, que foi de 300 mil toneladas (Fig. 17). O agronegócio nacional poderá se aproveitar dessa oportunidade, visto que a demanda chinesa significará algo em torno de 18 % das exportações brasileiras.

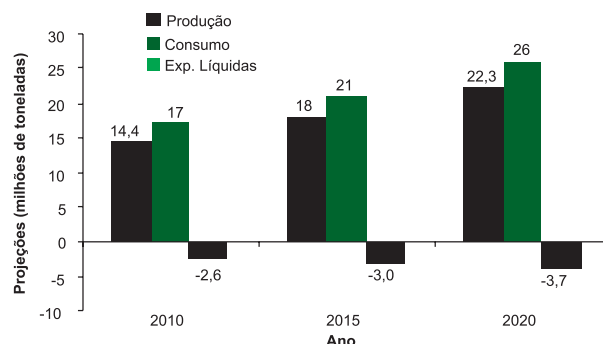


**Fig. 17.** Projeções de produção, consumo e exportações líquidas de aves: 2010-2020 (em milhões de toneladas).

Fonte: Cheng (2005).

Um terceiro grupo de produtos que se mostra oportuno à indústria brasileira é aquele relativo ao leite e seus derivados. Em 2000, a China importou

200 mil toneladas e em 2020 a previsão das exportações desses produtos aponta para um volume de 3 milhões de toneladas (Fig. 18).



**Fig. 18.** Projeções de produção, consumo e exportações líquidas de leite e derivados: 2010-2020 (em milhões de toneladas).

Fonte: Cheng (2005).

Em 2000, o Brasil exportou 8,9 milhões de toneladas de leite e derivados (Tabela 9), mostrando que é um importante player nesse mercado, cujas exportações poderão se elevar em razão das alterações nos hábitos de consumo chineses e de suas limitações de produção.

## Conclusão

De acordo com os dados anteriormente apresentados, pode-se concluir que os produtos mais importantes para o agronegócio brasileiro, constituintes das previsões de importações por parte da economia chinesa até 2015, são aqueles dispostos na Tabela 10.

Portanto, milho, soja, carne bovina, frango, leite e derivados formam um expressivo e importante conjunto de commodities que se mostrarão como oportunidades de mercado para o país.

**Tabela 10.** Importações chinesas em 2015 (milhões de toneladas).

Milho	13,4
Soja	30,7
Carne bovina	0,07
Frango	0,6
Leite e derivados	3,0

Em face da alteração de hábitos alimentares e do comportamento do consumo urbano e rural chinês, pode-se também apontar para o crescimento da demanda de produtos tais como óleo vegetal comestível, açúcar, algodão e suco de laranja. Contudo, em virtude da ausência de estimativas seguras, não se puderam sinalizar os montantes prováveis de demanda para essas commodities.

Cabe ressaltar que a maior parte dos produtos apontados possuem sistema de produção característicos dos setores que compõem o agronegócio, ou seja, oferta irregular e elevados custos de transação para negociação direta no mercado.

Essas características mostram a necessidade de os produtores organizarem sua produção por meio de contratos de venda antecipada, visto que acordos contratuais estimulam maior frequência nas relações entre demandante e produtores. A relação de mercado via contratos inibe novos competidores, facilita a previsibilidade de oferta e demanda, e promove a estabilização dos preços internacionais, dando ao agronegócio brasileiro condições de planejar sua inserção de forma mais competitiva nesse mercado em expansão.

## Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Projeções do agronegócio: mundial e Brasil: 2006/07 a

2016/17. 2007. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/MENU\\_LATERAL/AGRICULTURA\\_PECUARIA/PROJECoes\\_AGRONEGOCIO/CENARIOS%20DO%20AGRONEGOCIO%202006-2007%20A%202016-2017%20A.PDF](http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/MENU_LATERAL/AGRICULTURA_PECUARIA/PROJECoes_AGRONEGOCIO/CENARIOS%20DO%20AGRONEGOCIO%202006-2007%20A%202016-2017%20A.PDF)> Acesso em: 14 fev. 2007.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Evolução do comércio exterior. 2007. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/secex/evoexpbrafaturamento/expagregado.xls>>.

CHENG, Guoqiang. China's agriculture within the world trading system. Congress of European Farmers: Strasbourg, 2005.

CHERN, Wen S.; LIU, Kang E. Food Demand in Urban China and its Implications for Agricultural Trade. Disponível em: <[http://www.china.wsu.edu/conference/pdf-2001/7\\_KLiu.pdf](http://www.china.wsu.edu/conference/pdf-2001/7_KLiu.pdf)>. Acesso em: 14 fev. 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contas Nacionais Trimestrais. 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/pib/defaulttabelas.shtm>>. Acesso em: 14 fev. 2007.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. World Economic Outlook. april 2007. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2006/02/index.htm>>. Acesso em:

MATTAR, F. N. Pesquisa de marketing: metodologia e planejamento. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 2 v.

NACIONAL BUREAU OF STATISTICS OF CHINA. Statistical Data. 2006. Disponível em: <<http://www.stats.gov.cn/english/statisticaldata/yearlydata/>>. Acesso em: 14 fev. 2007.

ONU. Organização da Nações Unidas. World Population Prospects: the 2006 Revision and World Urbanization Prospects: the 2005 Revision. 2007. Disponível em: <<http://esa.un.org/unpp>>. Acesso em: 14 fev. 2007.

# Aspectos da política agrícola japonesa

Sérgio Rodrigues dos Santos<sup>1</sup>

## Introdução

O presente artigo pretende examinar alguns dos principais aspectos da política agrícola japonesa, a partir da perspectiva dos interesses brasileiros em termos de acesso ao mercado doméstico nipônico. Com vistas a contextualizar o tema, é oportuno mencionar alguns dados sobre a estrutura do setor agrícola no Japão.

O Japão possui uma população de 127 milhões de habitantes e território de 337.000 km<sup>2</sup>, dos quais apenas 13 % são utilizáveis para a agricultura, indústria e habitação. A agricultura responde por cerca de 1,4 % do PIB. Se consideramos a definição ampla do setor (abrangendo a agricultura de base e a indústria pesqueira, a indústria de processamento de alimentos, de insumos agrícolas e o segmento de produtos florestais), a cifra alcança 10,5 % do PIB, embora existam diferenças regionais importantes.

A força de trabalho engajada na produção agrícola corresponde a cerca de 4,5 % da população economicamente ativa (aproximadamente 2,8 milhões de pessoas). O número de propriedades rurais vem declinando gradualmente: de 6,06 milhões de propriedades em 1960, para 3,03 milhões em 2002. Atualmente, do total de propriedades agrícolas existentes, considera-se que 2,25 milhões encontram-se dedicadas à agricultura comercial (i.e., cultivo de mais de 30 acres, renda anual superior a 500 mil ienes / US\$ 5 mil / resultante da comercialização de produtos agrícolas).

Do total de propriedades agrícolas de natureza comercial, apenas 19,5 % dos proprietários retiraram seu sustento exclusivamente da atividade produtiva rural; 13,3 % dispõem de rendas de outras proveniências e 67,1 % recebem renda de outros setores da economia que são maiores do que sua renda agrícola. Em 2002, o número de agricultores dedicados à agricultura comercial situou-se em 3,75 milhões de pessoas. Cerca de 55 % desse total são cidadãos com mais de 65 anos de idade. A área agrícola cultivada no Japão alcançava 6,09 milhões de hectares em 1961. Em 2002, havia declinado para 4,76 milhões de hectares. As principais razões apontadas para o declínio da área cultivada são: i) o abandono das propriedades agrícolas (51 %); e ii) a conversão da terra agrícola para outros propósitos (27 %). Esse cenário de abandono das terras agrícolas e de envelhecimento da população dedicada a atividades rurais se torna mais complexo quando se leva em conta que o tamanho médio das propriedades agrícolas no Japão é de 2 ha.

Tal circunstância, por si só, já dificulta obter a escala de produção necessária para avanços significativos no aumento da produtividade. Além disso, note-se que a legislação japonesa limita a titularidade de propriedades agrícolas apenas a pessoas físicas e a cooperativas. A posse de terras agrícolas por parte de empresas e corporações privadas – mesmo aquelas do segmento do agronegócio – geralmente é proibida pela lei. Para revitalizar o setor, o governo japonês pretende

<sup>1</sup> Sérgio Rodrigues dos Santos é diplomata. Foi responsável pelo acompanhamento dos temas agrícolas na Embaixada do Brasil em Tóquio, de 2003 a 2006. As idéias e opiniões expressas neste artigo são exclusivamente do autor e não refletem as posições do Ministério das Relações Exteriores sobre o assunto.



remover tais limitações, mirando-se sobretudo no modelo da agroindústria européia<sup>2</sup>.

Como se sabe, apesar do baixo grau de participação no PIB, o setor agrícola japonês tem enorme peso na política interna do país, tal como evidenciado pelo forte lobby de representantes do setor rural do país no Parlamento (a Dieta), na burocracia e na base de sustentação do partido governista, o Partido Liberal Democrático (PLD). O próprio Ministro da Agricultura tradicionalmente exerce pouca influência na formulação da política agrícola no Japão.

O Comitê de Política Agrícola do PLD e os estamentos burocráticos do Ministério da Agricultura, Florestas e Pesca (Maff) desempenham um papel mais determinante na definição de políticas e diretrizes do setor. As vozes mais favoráveis ao livre comércio e contrárias à manutenção das medidas de proteção ao setor agrícola (inclusive por seus efeitos negativos sobre a capacidade ofensiva do Japão em negociações comerciais internacionais) vêm principalmente do setor industrial exportador, de seus representantes na Dieta e da burocracia do Ministério da Economia, Comércio e Indústria (Meti).

A despeito do peso econômico do setor manufatureiro/exportador, sua influência política é bem menos importante do que a do setor agrícola. Isso se deve, fundamentalmente, ao fato de que no sistema político-eleitoral japonês a distribuição de votos entre os distritos eleitorais privilegia, com grande desproporção, as áreas rurais do país em detrimento dos segmentos urbanos (o voto de um eleitor de distrito considerado rural equivale a cinco votos das áreas urbanas). A consideração de possíveis reformas no setor agrícola na Dieta e na burocracia caminha com lentidão e raras são as manifestações de flexibilidade da postura japonesa em discussões sobre temas agrícolas em foros internacionais.

A seguir, traça-se um panorama geral da política agrícola japonesa, com destaque para os seguintes elementos: segurança alimentar, acesso a

mercado (medidas tarifárias e não-tarifárias), e subsídios.

## Segurança alimentar

A garantia de fornecimento estável e - na medida do possível - auto-suficiente de produtos agrícolas e gêneros alimentícios constitui o objetivo central da política agrícola japonesa. A taxa de auto-suficiência alimentar do país (medida em termos de consumo de calorias pela população) declinou de 73 % em 1965, para os atuais 40 %, transformando o Japão, ao longo desse período, no maior importador líquido de alimentos do mundo. Esse nível de auto-suficiência seria ainda menor na ausência das medidas de política comercial adotadas pelo governo japonês, com vistas à proteção de sua produção doméstica, com destaque para restrições de acesso a mercado (tarifárias e não-tarifárias) e medidas de apoio ao produtor (subsídios).

Essa situação de declínio constante do índice de auto-suficiência alimentar gera preocupações na população japonesa. Pesam no imaginário popular - e entre a burocracia japonesa - as memórias da escassez de alimentos durante a Segunda Guerra Mundial e nos anos do pós-guerra, bem como as restrições impostas pelos Estados Unidos às exportações de soja na década de 1970 e que, em certa medida, foram responsáveis pelo apoio japonês ao desenvolvimento do Programa de Cooperação NipoBrasileiro para o Desenvolvimento dos Cerrados (Prodecet) no Brasil.

Em março de 2000, as autoridades japonesas revisaram a Lei Básica para Alimentação, a agricultura e as regiões rurais estabelecendo o objetivo de não apenas garantir a estabilidade da oferta de alimentos como também aumentar a taxa de auto-suficiência dos então 40 % para 45 % até 2015, sobretudo mediante o aumento da taxa de produtividade doméstica<sup>3</sup>.

Esse aumento da produtividade seria obtido com o aumento do grau de profissionalização dos proprietários rurais e, ao mesmo tempo, com a redução daqueles que se dedicam parcialmente ao

<sup>2</sup> Dados obtidos junto ao Ministério da Agricultura, Florestas e Pesca do Japão (Maff).

<sup>3</sup> OCDE (2005).

cultivo agrícola pelo fato de disporem de uma segunda fonte de emprego e renda. Por sua vez, as autoridades japonesas reconhecem que a estratégia que pretendem adotar enfrenta o dilema de como estimular a dedicação integral à agricultura em face da tendência de queda de preços.

O objetivo envolveria o duplo desafio de atender os anseios dos consumidores de maior qualidade e sanidade dos alimentos a preços competitivos e, ao mesmo tempo, atrair novos empreendedores para a agricultura, demonstrando que a produção de alimentos pode ser uma atividade lucrativa. Uma das medidas em consideração se refere ao levantamento da proibição à atuação de corporações privadas no setor agrícola, tal como mencionado anteriormente<sup>4</sup>.

Existem muitas visões críticas em relação à probabilidade de êxito desses esforços. Não só a situação demográfica do Japão e o tamanho diminuto das propriedades agrícolas conspirariam contra essa estratégia, mas também existiriam outros fatores que impediriam um avanço real no aumento da produtividade e da maior profissionalização da agricultura japonesa.

Esses fatores incluiriam o alto preço da terra no Japão e a relutância existente em vender terras agrícolas que são transmitidas de geração em geração. Além disso, tendo em vista o peso desproporcional dos distritos eleitorais rurais no atual sistema político japonês, existiria extrema relutância do Partido Liberal Democrático em efetuar reformas radicais na estrutura do setor agrícola do país, alienando um dos seus principais redutos de sustentação política.

## Acesso a mercado

As principais medidas tarifárias usadas pelo Japão na proteção de seu setor agrícola são o recurso à escalada tarifária (aumento progressivo tão maior seja o índice de valor agregado do pro-

duto), tarifas variáveis e compostas (combinação de alíquotas específicas e ad valorem, além de alternância sazonal entre diferentes tipos de alíquota) e o recurso a grande número de tarifas específicas (ao invés de tarifas ad valorem).

Nesse último caso, os equivalentes ad valorem chegam a variar entre 42 e cerca de 400 % (arroz), chegando mesmo a 810 % (feijão). Em 2006, a tarifa média aplicada no setor agrícola foi de 18,8 %, ou três vezes superior à média tarifária geral. Cabe menção também ao uso freqüente de quotas tarifárias para produtos agrícolas, com destaque para arroz, trigo e lácteos<sup>5</sup>.

Ainda no que se refere a barreiras tarifárias, cabe mencionar que o Japão vem concedendo acesso preferencial, sob a forma de quotas tarifárias, para países com quem tem negociado Acordos de Livre Comércio nos últimos anos (Cingapura, México, Filipinas, Tailândia, Malásia, Coreia e Chile). No acordo de livre comércio concluído com o México, por exemplo, o Japão concedeu quota tarifária para suco de laranja (o Brasil é o maior fornecedor desse produto para o mercado japonês, com 75 % das importações totais em 2004).

Nas negociações com a Tailândia, o Japão fez oferta de uma quota para carne de frango, outro produto de grande interesse para o Brasil no mercado nipônico<sup>6</sup>. Ainda não há estudos detalhados sobre os efeitos de tais acordos sobre o nível de acesso dos produtos agrícolas brasileiros ao mercado japonês. Contudo, não seria descabido supor que, no caso do Acordo de Livre Comércio (ALC) com a Tailândia, tal impacto deverá ser importante em produtos como a carne de frango.

No que tange a barreiras não-tarifárias, cabe destaque às medidas de natureza sanitária e fitossanitária, cuja aplicação – deve-se mencionar – costuma orientar-se mais bem por questões de precaução do que por avaliações de risco devidamente baseadas em critérios científicos.

<sup>4</sup> Em setembro de 2005, o parlamento japonês aprovou uma emenda à Lei de Gerenciamento da Agricultura (Agricultural Management Reinforcement Law) permitindo a posse de terras agrícolas por parte de empresas privadas e organizações sem fins lucrativos.

<sup>5</sup> OMC (2004, 2006).

<sup>6</sup> Em 2004, o produto brasileiro correspondeu a 85 % das importações japonesas, ocupando o espaço aberto pela proibição às importações da China e da Tailândia, principais fornecedores tradicionais do Japão, por conta de ocorrência de gripe aviária naqueles países.

Desde 2002, a política japonesa nessa área vem sofrendo modificações com adoção de práticas ainda mais restritas. Nesse contexto, destaca-se a aprovação pelo parlamento japonês, em meados de 2003, da *New Food Safety Basic Law*. Essa legislação estabeleceu novas diretrizes relativas à sanidade animal e inocuidade alimentar, a exemplo de rigorosos requisitos de rastreabilidade, e reformulou a estrutura de agências governamentais responsáveis pelo assunto, com a criação do *Food Safety and Consumer Affairs Bureau*. Esse órgão, ao qual estão vinculadas unidades tanto do Ministério da Agricultura, Florestas e Pesca (Maff) como do Ministério da Saúde (MHLW), passou a atuar como instância coordenadora do tratamento dos temas relativos a sanidade animal e inocuidade alimentar de modo geral.

Em parte, tais mudanças se explicam como uma reação do governo às pressões exercidas pelos consumidores japoneses na esteira dos escândalos associados à ocorrência de Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE) no Japão desde fins de 2001 e a outros escândalos alimentares, sobretudo no que concerne a fraudes praticadas na rotulagem de determinados produtos.

Os padrões internacionais mais conhecidos em matéria sanitária, a exemplo da Organização Mundial de Sanidade Animal (OIE), e fitossanitária, como os da *International Plant Protection Convention* (IPPC) na maioria dos casos são rejeitados pelas autoridades japonesas com base na alegação de que seriam pouco rígidos. No que tange aos padrões internacionais de sanidade animal, o Japão se recusa a aceitar o princípio da regionalização em matéria de áreas livres de doenças animais infecciosas (*pest or disease-free areas or regions*), princípio este consagrado pela OIE.

Em relação à febre aftosa, por exemplo, o governo japonês exige que a totalidade do território de um determinado país esteja livre da doença e que tal situação prevaleça sem vacinação. É por isso

que o Japão mantém proibição à importação de carne bovina in natura do Brasil. Os requisitos e exigências adotados por outros importantes países desenvolvidos, a exemplo dos Estados Unidos e da União Européia, tampouco são considerados suficientemente seguros pelas autoridades japonesas<sup>7</sup>.

## Subsídios

Com relação a subsídios, cabe enfatizar que, embora o Japão não faça uso de subsídios à exportação, o montante gasto pelo país no apoio à produção interna está entre os maiores do mundo. O volume total dos recursos financeiros transferidos direta ou indiretamente pelo Estado ao produtor, medido pelo *Producer Support Estimate* (PSE) da OCDE, equivale a cerca de 1,3 % do PIB (cerca de US\$ 70 bilhões), sendo praticamente igual ao próprio nível de participação do setor na economia japonesa (1,4 %).

Acredita-se que grande parte desse volume de apoio interno tenha efeito distorcivo, particularmente no que se refere à ajuda oferecida sob a forma de políticas de preços administrados e de pagamentos diretos vinculados a metas de produção (*production targets*). Adicionalmente, tais modalidades de apoio, além de distorcer padrões de comércio ao inflar artificialmente a produção, também acabam causando danos ao meio ambiente ao estimular o uso intensivo de insumos agrícolas<sup>8</sup>.

Em termos de sua porcentagem da receita do setor agrícola, embora o volume de apoio ao produtor tenha sido reduzido de 61 % de 1986-1988 para 58 % de 2002-2004, esse montante ainda é quase duas vezes superior à média dos demais membros da OCDE. Os principais produtos beneficiados pela política de subsídios agrícolas são o arroz, seguido, de longe, pelo trigo e outros tipos de grãos.

<sup>7</sup> Outro exemplo ilustrativo da postura japonesa nessa matéria diz respeito às negociações em torno do acesso das mangas brasileiras ao mercado japonês, que se estenderam por quase 30 anos.

<sup>8</sup> OCDE (2005); OMC (2004, 2006).

No mesmo período, de 2002 a 2004, os preços dos produtos agrícolas no mercado doméstico japonês continuaram cerca de duas vezes e meia mais altos do que os preços internacionais, com pouca alteração em relação ao período 1986-1988. Os preços de custo (ou custo de produção) de alguns produtos agrícolas são sete vezes mais caros do que os preços internacionais (arroz), seis vezes mais caros (trigo) e mesmo oito vezes mais caros (açúcar). Estima-se que o custo de produção de 1 t de açúcar em Okinawa (principal região produtora) fique em torno de US\$ 1.000 dólares, ou cerca de oito vezes mais do que o custo de produção no Brasil, por exemplo<sup>9</sup>.

Em 2003, a receita bruta do setor agrícola (o valor bruto da produção) foi duas vezes e meia superior ao que teria sido na ausência do apoio estatal. Portanto, é esse mix de medidas de apoio estatal que, em combinação com as medidas tarifárias e

não-tarifárias de proteção do mercado doméstico, tem permitido ao Japão sustentar o funcionamento de sua produção agrícola doméstica, mantendo inalterado, em torno de 40 %, o índice de auto-suficiência alimentar do país.

## Referências

OMC/WTO. Organização Mundial do Comércio. Trade Policy Review. Japan, 2004.

OMC/WTO. Organização Mundial do Comércio. Trade Policy Review. Japan, 2006.

OCDE. Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico. Agricultural policies in OECD countries: monitoring and evaluation. [Paris], 2005.

OMC/WTO. Organização Mundial do Comércio. Comitê de Agricultura. [Genebra], 2004. (Documento. G/AG/N/JPN,98)

---

<sup>9</sup> OCDE (2005).

# Análise de viabilidade técnica de oleaginosas para produção de biodiesel em Mato Grosso do Sul

Renato Roscoe<sup>1</sup>  
Alceu Richetti<sup>2</sup>  
Euclides Maranhão<sup>3</sup>

**Resumo:** O biodiesel é uma importante alternativa energética para o Brasil e em particular para Mato Grosso do Sul, tendo suas bases legais já estabelecidas e uma cadeia produtiva em estruturação. O objetivo do presente estudo foi avaliar a viabilidade técnica de oleaginosas potenciais para Mato Grosso do Sul, analisando as informações disponíveis sobre suas características e sobre a base de conhecimento para sua recomendação. Em função de suas características e ocorrência no estado, foram selecionadas nove oleaginosas, sendo sete anuais: soja (*Glycine max*), algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum*), girassol (*Helianthus annuus*), mamona (*Ricinus communis*), amendoim (*Arachis hypogaeae*), canola (*Brassica campestris*) e nabo (*Raphanus sativus*); e duas perenes: pinhão-manso (*Jatropha curcas*) e macaúba (*Acrocomia totae* e *A. aculeata*). Concluiu-se que as alternativas mais viáveis, em curto prazo, são a soja e o algodão, sendo a primeira a mais provável de atender à demanda. O girassol apresenta posição intermediária e poderá ser viabilizado rapidamente, com um pequeno esforço em desenvolvimento tecnológico e organização da cadeia. A mamona, o amendoim, a canola e o nabo necessitam de um tempo maior de pesquisa e adaptação de materiais ao estado. O pinhão-manso e a macaúba levarão, ainda, um longo período para terem seu sistema de produção definido, mas são fortes as indicações de que, em curto prazo, ambas farão parte da matriz de oleaginosas de Mato Grosso do Sul, mesmo sem as condicionantes técnicas exigidas para sua recomendação.

**Palavras Chave:** Oleaginosas; Biodiesel; Agroenergia; Mato Grosso do Sul.

**Abstract:** Biodiesel represents an important alternative source of energy to Brazil and, in particular, Mato Grosso do Sul State, having its legal basis established and its production chain under construction. The present study aimed at evaluating the technical viability of potential oilseeds to Mato Grosso do Sul, analyzing the available information on their characteristics and on the accumulated knowledge to their recommendation. We selected, from their characteristics and occurrence in the State, nine oilseeds, being seven annual: Soybean (*Glycine marx*), herbaceous cotton (*Gossypium hirsutum*), sunflower

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, PhD, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste. Caixa Postal 661, CEP 79804-970, Dourados, MS - roscoe@cpao.embrapa.br

<sup>2</sup> Administrador de empresas, M.Sc., Embrapa Agropecuária Oeste - Caixa Postal 661, CEP 79804-970, Dourados, MS - richetti@cpao.embrapa.br

<sup>3</sup> Administrador rural da Embrapa Agropecuária Oeste - Caixa Postal 661, CEP 79804-970, Dourados, MS - euclides@cpao.embrapa.br

(*Helianthus annuus*), castor beans (*Ricinus communis*), peanuts (*Arachis hypogaeae*), canola (*Brassica campestris*) and raphanus (*Raphanus sativus*); and two perennials: physical nut (*Jatropha curcas*) and "macaúba" (*Acrocomia totae* and *A. aculeata*). We concluded that the most viable alternatives in a short term would be soybean and herbaceous cotton, being the first the most likely to fulfill the demand. Sunflower is in an intermediate position and may be quickly suitable for recommendation, with small efforts in technological development and chain organization. The castor beans, peanuts, canola and raphanus need more intensive research and adaptation of materials. The physical nuts and "macaúba" will take a long period to have their production system defined, but there are strong evidences that both will be part of the oilseeds matrix in a short term in Mato Grosso do Sul, even without the technical conditions needed to their recommendation.

**Key words:** Oilseeds; Biodiesel; Agro-energy; Mato Grosso do Sul State, Brazil.

## Introdução

Embora tenha sido cogitado como fonte alternativa de combustível no Brasil desde 1975, por ocasião do Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos (Pró-Óleo), só no final de 2004 e início de 2005, o biodiesel passou a constituir uma alternativa concreta de combustível líquido, a partir do lançamento do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) e do estabelecimento de seu marco regulatório, pelas Leis no 11.097/2005 (estabelecimento de mistura compulsória de biodiesel no diesel de petróleo) e no 11.116/2005 (tributação federal sobre o biodiesel) e as Resoluções ANP no 41 e 42 (especificações técnicas do biodiesel). Uma vez estabelecido o PNPB, vários empreendedores passaram a estudar as possibilidades de inserção nesse novo mercado, tendo como um dos fatores básicos de suas análises a viabilidade das diversas fontes de matéria-prima.

Obtido a partir da transesterificação de óleos e gorduras de origem animal ou vegetal, o biodiesel é composto por alquil-ésteres de ácidos graxos de cadeia longa, sendo compatível com o diesel de petróleo, podendo substituí-lo em misturas variadas. A Lei no 11.097/2005 estabelece a obrigatoriedade da mistura de 2 % de biodiesel ao diesel de petróleo a partir de janeiro de 2008, passando a constituir, também em caráter compulsório, 5 % a partir de janeiro de 2013. Entretanto, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) permitiu, de forma

autorizativa, a utilização de até 2 % de biodiesel já a partir de janeiro de 2006, intermediando as negociações por meio de leilões. Ao longo de 2005 e 2006, a ANP realizou quatro leilões, onde foram arrematados 840 mil toneladas de biodiesel, a serem entregues pelas indústrias até o final de 2007.

Conforme mencionado, a partir de 2008, o percentual de 2 % passa de autorizativo para compulsório, não havendo a intermediação da ANP nas negociações, sendo as distribuidoras obrigadas a adquirir o produto diretamente no mercado. Esse limite compulsório sobe para 5 % em 2013, mas existem estudos da ANP para antecipar de forma autorizativa 3 % extras, já a partir de 2008. Assim, estima-se para 2008 um mercado potencial de 2,5 milhões de toneladas de biodiesel por ano, sendo cerca de 1 milhão de toneladas por limite compulsório e mais 1,5 milhão de toneladas autorizativos (3 % adicionais, que seriam comercializados em leilões da ANP).

Para atender a esse mercado emergente, vários projetos de usinas estão em andamento no Brasil. A capacidade instalada atual, autorizada pela ANP, soma cerca de 640 mil toneladas por ano em 19 plantas industriais espalhadas pelo País (AGENCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, 2007). Até o momento, em Mato Grosso do Sul, nenhuma empresa obteve a autorização da ANP.

Um fator importante para viabilizar os empreendimentos em biodiesel é a garantia do suprimento



de matéria-prima para a indústria. A análise de viabilidade dos investimentos passa por um amplo estudo das questões econômicas, sociais e ambientais, envolvidas na produção do biocombustível. Nesse processo, um dos fatores mais importantes é a viabilidade das diversas fontes de óleos e gorduras. Apesar da gordura animal, principalmente o sebo bovino, e as gorduras residuais apresentarem cotações mais baixas no mercado, as quantidades disponíveis desses materiais são marginais para os volumes de produção necessários. Por isso, a viabilização dos empreendimentos passa pela utilização dos óleos de origem vegetal.

A análise de viabilidade de diferentes óleos vegetais para produção de biodiesel compreende diversas etapas, iniciando pela avaliação de suas características potenciais e de sua viabilidade técnica como cultura agrícola. Somente após essas etapas é que se podem proceder as demais análises de viabilidade econômica e ambiental, incluindo-se questões de logística, comercialização e impactos ambientais.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a viabilidade técnica de oleaginosas para produção de biodiesel em Mato Grosso do Sul, analisando-se as informações disponíveis sobre suas características potenciais e sobre a base de conhecimento para sua recomendação.

## Metodologia de análise

A análise da viabilidade das oleaginosas para a produção de biodiesel foi feita avaliando-se suas características potenciais (produtividade média, teor de óleo, produtividade de óleo por área, qualidade do óleo para biodiesel e utilidade dos subprodutos); de sua viabilidade técnica como cultura agrícola (informações agronômicas disponíveis para a tomada de decisão); e de uma análise histórica de sua produção, potencialidades e limitações. Foi feita também uma avaliação das características potenciais de dois grupos de oleaginosas: culturas tradicionais e espécies perenes, nativas ou não, com ocorrência registrada em Mato Grosso do Sul.

As informações técnicas disponíveis sobre as oleaginosas foram levantadas por meio de análise documental e consultas a especialistas, onde foram avaliados os quatro parâmetros básicos para sua recomendação:

**Zoneamento Agrícola de Risco Climático** – Trata-se de um instrumento de política agrícola e gestão de risco agrícola, sob responsabilidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), o qual estabelece o risco de perdas de lavouras em função da ocorrência de eventos climáticos adversos, principalmente a seca (BRASIL, 2006). O zoneamento agrícola é pré-requisito para a recomendação de culturas numa determinada região, sendo utilizado como um dos critérios básicos para concessão de crédito de custeio agrícola oficial e de seguro rural privado e público.

**Sistema de Produção** – Publicação técnica elaborada por técnicos e pesquisadores de instituições de pesquisa estaduais ou federais, contendo informações básicas sobre as culturas e seu manejo, envolvendo conhecimentos sobre as características da planta, técnicas de plantio, adubação, doenças, pragas, processamento, armazenamento e comercialização.

**Materiais Seleccionados Indicados** – Material genético conhecido e desenvolvido por instituições de pesquisa ou empresas, sendo devidamente protegido pela legislação em vigor, Lei de Proteção de Cultivares, Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997, tendo sua indicação devidamente reconhecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

**Infra-estrutura de Produção de Sementes e Mudanças Certificadas** – Condições legais e de infra-estrutura para produção suficiente de sementes e mudas certificadas, respeitando as devidas especificações e garantias de qualidade, estabelecidas pela Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que estabelece o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças.

Para a análise histórica de sua produção, potencialidades e limitações de cada oleaginosa, foram utilizados dados estatísticos dos últimos 10 anos (quando existentes), informações obtidas nos ban-

cos de dados estatísticos da Companhia Brasileira de Abastecimento (Conab).

## Oleaginosas tradicionais

Dentre as culturas agrícolas tradicionais, em função de sua ocorrência no estado e da disponibilidade das informações requeridas, foram selecionadas soja (*Glycine marx*), algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum*), girassol (*Helianthus annuus*), mamona (*Ricinus communis*), amendoim (*Arachis hypogaeae*), canola (*Brassica campestris*) e nabo (*Raphanus sativus*) (Tabela 1).

Dentre essas culturas, observam-se dois grupos quanto aos teores de óleo. O primeiro grupo - formado pela soja e o algodão - apresenta teores de óleo inferiores a 20 %. O segundo grupo é formado por oleaginosas com teores de óleo próximos ou acima de 40 %. Uma característica importante do girassol, do amendoim, da canola e do nabo é seu cultivo em segunda safra em Mato Grosso do Sul, não competindo com a soja e o algodão. Por sua vez, a mamona concorre com essas duas culturas, podendo inclusive ser cultivada em ciclos bianuais (MELHORANÇA; STAUT, 2005).

Quanto à produtividade de óleo por área, observa-se que a grande maioria das culturas agrícola-

las tradicionais produz menos de 1 t ha<sup>(-1)</sup> ano<sup>(-1)</sup>, com exceção de girassol e amendoim, que podem alcançar valores maiores, quando em condições de elevado nível tecnológico. A utilização dos resíduos na ração animal é comum para todas as culturas com exceção da mamona, cuja torta apresenta elevada toxicidade (MELHORANÇA; STAUT, 2005). Quanto à qualidade do óleo, somente a mamona apresenta restrições à produção de biodiesel, em função de sua elevada viscosidade, que pode atingir valores 100 vezes superiores aos do diesel de petróleo (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1983b).

A avaliação sobre a disponibilidade de informações técnicas relativas às oleaginosas tradicionais pré-selecionadas revelou que somente para as culturas da soja e do algodão estão disponíveis todas as informações necessárias para sua recomendação (Tabela 2). Para o girassol, estão disponíveis o zoneamento agrícola e a estrutura para produção de sementes certificadas. Para a mamona, estão disponíveis o sistema de produção e a estrutura para produção de semente. Para as demais culturas, nenhuma das informações técnicas exigidas para sua recomendação encontra-se disponível.

**Tabela 1.** Características das oleaginosas potenciais para produção de biodiesel, no Mato Grosso do Sul.

Oleaginosa	Produtividade Média (t ha <sup>-1</sup> )	Teor de óleo (%)	Produtividade de óleo por área (t ha <sup>-1</sup> )	Qualidade do óleo	Subprodutos (t ha <sup>-1</sup> )
Algodão herbáceo <sup>(1,4)</sup>	2,7 – 3,3	15	0,2 – 0,3	Boa	Ração animal
Soja <sup>(1)</sup>	1,8 – 3,3	18	0,3 – 0,6	Boa	Ração animal
Girassol <sup>(1)</sup>	1,2 – 2,0	38 – 48	0,5 – 1,9	Muito Boa	Ração animal
Mamona <sup>(1)</sup>	1,0 – 1,5	45 – 48	0,5 – 0,7	Regular	Adubo
Amendoim <sup>(1)</sup>	2,5 – 2,9	40 – 43	1,0 – 1,2	Boa	Ração animal
Canola <sup>(2)</sup>	1,0 – 1,5	38	0,4 – 0,6	Muito Boa	Ração animal
Nabo <sup>(2)</sup>	0,3 – 1,0	35 – 40	0,1 – 0,4	Muito boa	Ração animal
Pinhão-manso <sup>(3)</sup>	2,0 – 5,0	35 – 40	0,7 – 2,0	Muito boa	Adubo
Macaúba <sup>(3)</sup>	10 – 15	20 – 30	2,0 – 4,5	Regular/Boa	Ração animal e carvão

<sup>(1)</sup> Fonte: Agrianual (2007); Conab (2007); PNA - Plano Nacional de Agroenergia... (BRASIL, 2005).

<sup>(2)</sup> Fonte: Ceccon (2007) informação verbal<sup>4</sup>; Tomm (2007) informação verbal<sup>5</sup>

<sup>(3)</sup> Fonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (1984a,b) e estimativas realizadas a partir de plantas adultas isoladas e extrapoladas, considerando espaçamentos aparentemente viáveis (ROSCOE et al., 2007) .

<sup>(4)</sup> Produtividade de óleo por área foi calculada considerando a produção média de algodão herbáceo em caroço (CONAB, 2007), sendo 38 % de fibra e 62 % de caroço, e teor de óleo médio extraível do caroço de 15 % (ALGODÃO..., 2001).

<sup>4</sup> Comunicado pessoal, feito pelo pesquisador Dr. Gessi Ceccon da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, em 08 jan. 2007.

<sup>5</sup> Comunicado pessoal, feito pelo pesquisador Dr. Gilberto Omar Tomm da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, em 08 jan. 2007.

**Tabela 2.** Informações sobre oleaginosas potenciais para produção de biodiesel, em Mato Grosso do Sul.

Oleaginosa	Zoneamento Agrícola	Sistema de Produção	Materiais Certificados Indicados p/ MS	Infra-estrutura de Produção Materiais Certificados
Algodão herbáceo	X	X	X	X
Soja	X	X	X	X
Girassol	X	-	-	X
Mamona	-	X	-	X
Amendoim	-	-	-	-
Canola	-	-	-	-
Nabo	-	-	-	-
Pinhão-manso	-	-	-	-
Macaúba	-	-	-	-

Fonte: Brasil (2006); Tecnologias... (2006); Melhorança; Staut (2005); Melo Filho; Richetti (2003); Algodão... (2001).

A soja é a espécie com o maior volume de informação disponível, tendo seu zoneamento agrícola definido e atualizado pelas Portarias do Mapa nº 81, de 9 de junho de 2006, e nº 168, de 6 de outubro de 2006, com cerca de 120 cultivares indicadas oficialmente para o estado. O sistema de produção de soja para Mato Grosso do Sul (TECNOLOGIAS..., 2006) é definido e revisado anualmente, nas reuniões de pesquisa de soja da Região Central do Brasil, atualmente em sua vigésima-nona edição.

O sistema de produção de sementes certificadas encontra-se bem estabelecido, embora parte das sementes seja ainda importada de outras Unidades da Federação. As estruturas de armazenamento, transporte, processamento e comercialização encontram-se atualizadas e suprem adequadamente a demanda atual (ESTUDO..., 2003).

Menos de 5 % da soja do estado é exportada na forma de grão (MATO GROSSO DO SUL, 2007). A capacidade instalada para o esmagamento é de aproximadamente 3 milhões de toneladas por ano (Tabela 3), sendo o restante processado fora do estado.

Em Mato Grosso do Sul, a área plantada e a produção de soja aumentaram significativamente nos últimos 10 anos, atingindo um ápice na safra 2004/2005, com pouco mais de 2 milhões de hectares plantados (Fig. 1). Entretanto, houve uma tendência de redução de área nas safras 2005/2006 e 2006/2007. Na área plantada, tal recuo se deve às condições adversas para o agronegócio da soja nos últimos 3 anos, com uma combinação de câmbio pouco favorável (real muito valorizado), preços internacionais pressionados pelos elevados estoques de passagem e problemas climáticos

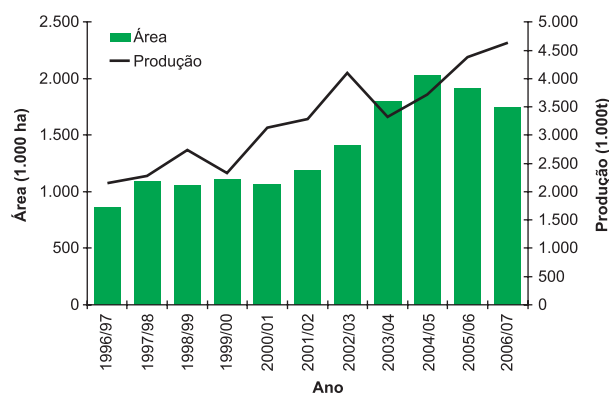
**Tabela 3.** Capacidade de recebimento (t dia<sup>-1</sup>) e esmagamento (t dia<sup>-1</sup>), nas indústrias de Mato Grosso do Sul e sua localização.

Indústria	Capacidade de Recebimento (t/dia)	Capacidade de Esmag. (t/dia)	Localidade
ADM	4.000 t dia <sup>-1</sup>	1.100 t dia <sup>-1</sup>	Campo Grande
Bunge Alimentos S/A	1.081 t dia <sup>-1</sup>	Desativada	Campo Grande
Cargill Agrícola	2.200 t dia <sup>-1</sup>	2.000 t dia <sup>-1</sup>	Três Lagoas
Sperafico	2.000 t dia <sup>-1</sup>	1.800 t dia <sup>-1</sup>	Bataguassu
Bunge Alimentos S/A	2.000 t dia <sup>-1</sup>	1.700 t dia <sup>-1</sup>	Dourados
Sperafico	1.200 t dia <sup>-1</sup>	1.000 t dia <sup>-1</sup>	Ponta Porã
Diplomata S/A Industrial e Comercial	1.200 t dia <sup>-1</sup>	1.000 t dia <sup>-1</sup>	Fátima Sul
Total		8.600 t dia <sup>-1</sup>	

Fonte: informação verbal, consulta telefônica - Fevereiro de 2007.

causando frustrações de safras (2003/2004 e 2004/2005). Tais fatores levaram a uma perda de lucratividade para o produtor e a um elevado grau de endividamento do setor (MORAES FILHO, 2007). Foi observada uma quebra significativa das safras 2003/2004 e 2004/2005 (Fig. 1), refletindo a quebra de produtividade das lavouras, ocasionada por sérios problemas climáticos. As produtividades médias do Estado, que entre as safras 1997/1998 e 2002/2003 foram superiores a 2,5 t ha<sup>-1</sup>, caíram para pouco mais de 1,8 t ha<sup>-1</sup>, nas safras 2003/2004 e 2004/2005.

Em 2005/2006, embora tenha sido registrada a tendência de queda da área plantada, as condições foram mais favoráveis, retomando as produtividades médias do Estado, sendo prevista para 2006/2007 uma produtividade superior a 2,6 t ha<sup>-1</sup>. Com isso, houve uma retomada das produções globais de Mato Grosso do Sul que, na safra atual, devem registrar recordes históricos (Fig. 1).



**Fig. 1.** Série histórica da área plantada e produção de soja em Mato Grosso do Sul.

Fonte: Conab (2007).

A partir da análise dos dados levantados, observa-se que a soja tem todas as condições técnicas para suprir a demanda imediata de óleo para a indústria de biodiesel, constituindo uma oleaginosa viável tecnicamente. Entretanto, deve-se atentar para o fato da soja ser uma commodity agrícola e, como tal, estar sujeita a oscilações de preço e demanda do mercado externo (FRAGA; MEDEIROS, 2005). Tais variações certamente

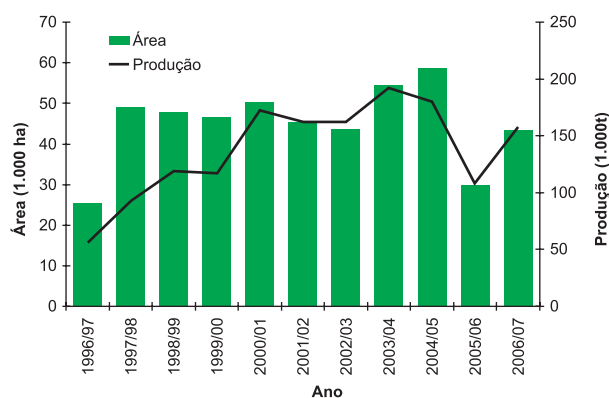
definirão sua disponibilidade ou não para a rota de produção de biodiesel. Essa questão se agrava quando se leva em consideração que a soja é tida como uma cultura fornecedora de proteínas para as diversas cadeias produtivas de carnes e demais produtos de alimentação animal.

O óleo sempre foi considerado um subproduto na cadeia da soja, sendo o mercado governado pela demanda de farelo. Os estoques mundiais de soja encontram-se em níveis recordes (acima de 23 % da produção mundial), principalmente em função da redução na demanda por farelo, ocasionada pelos impactos da gripe aviária na produção de aves na Ásia (MORAES FILHO, 2006). A viabilidade da soja como matéria-prima para o biodiesel, portanto, sofrerá interferências da capacidade de absorção de farelo pelo mercado interno e externo, além, evidentemente, da competição com o mercado de óleos para a indústria alimentícia.

O algodão herbáceo também apresenta todos os requisitos para a sua recomendação, tendo seu zoneamento agrícola atualizado pela Portaria Mapa nº 110, de 4 de julho de 2006, contando com 27 cultivares indicadas oficialmente e sistema de produção publicado pela Embrapa (ALGODÃO..., 2001). O sistema de produção de sementes certificadas não se encontra estabelecido no estado. Entretanto, o suprimento é feito pelos Estados de Goiás, Paraná e Mato Grosso.

O óleo de algodão apresenta boa qualidade para a produção de biodiesel (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1983b), mas também é muito apreciado no mercado alimentício (ALGODÃO..., 2001; MELO-FILHO; RICHETTI, 2003). O farelo representa um rico alimento protéico para rações animais, sendo mais consumido na suplementação de bovinos (ALGODÃO..., 2001), disputando mercado com o farelo de soja.

A área plantada de algodão em Mato Grosso do Sul girou em torno de 50 mil hectares, entre as safras de 1997/1998 e 2004/2005 (Fig. 2). Em 2005/2006, houve uma drástica redução na área plantada, acarretada por problemas climáticos e câmbio desfavorável. As produções foram crescentes de 1996/1997 a 2000/2001 (Fig. 2), refletindo um



**Fig. 2.** Série histórica da área plantada e produção de algodão herbáceo em caroço em Mato Grosso do Sul.

Fonte: Conab (2007).

aumento de área plantada já na safra 1997/1998 e, sobretudo, uma elevação na produtividade média, que saltou de 2 t ha<sup>-1</sup> para 3,5 t ha<sup>-1</sup>, nesse período. Após essa ascensão, houve uma estabilização da produção em cerca de 170.000 t/ano<sup>-1</sup>.

Nas últimas duas safras, acompanhando a mesma tendência da área plantada, houve significativa redução na produção de algodão no estado. Segundo dados levantados por Melo-Filho e Richetti (2003), a produção de algodão em Mato Grosso do Sul concentra-se no norte do estado, nas Microregiões de Cassilândia (71 %) e Alto Taquari (10 %).

Segundo os autores, a produção é caracterizada por elevado nível tecnológico. Não existem empresas de esmagamento de caroço de algodão no estado, sendo que no Brasil essa indústria encontra-se concentrada em apenas três empresas. Sabe-se que parte do caroço de algodão é comercializado para o consumo direto na alimentação de bovinos. Embora não tenham sido encontradas estatísticas específicas sobre tal consumo, estima-se que o consumo direto de caroço de algodão não tenha atingido 15 % da produção total brasileira em 2004. Tal estimativa deriva-se da comparação entre a produção total de caroço de algodão (Conab, 2007) e a quantidade de óleo de algodão produzida em 2004, segundo a Associação Brasileira de Indústrias de Óleos Vegetais (Abiove).

Como existem indústrias em São Paulo, próximas às regiões produtoras, não se espera que existam grandes excedentes de caroço de algodão em Mato Grosso do Sul, para um possível aproveitamento na indústria de biodiesel. Portanto, entende-se que a disponibilidade de óleo de algodão para biodiesel terá a acirrada competição com o mercado de alimentos e dependerá, ainda, da colocação dos excedentes de farelo no mercado. Entretanto, o grande impulsionador da produção de algodão é o mercado de fibras, sendo que o biodiesel poderá, no máximo, representar melhor alternativa para a utilização de um de seus produtos complementares (óleo), contribuindo para a redução do custo final do algodão nacional e para o aumento de competitividade da cadeia.

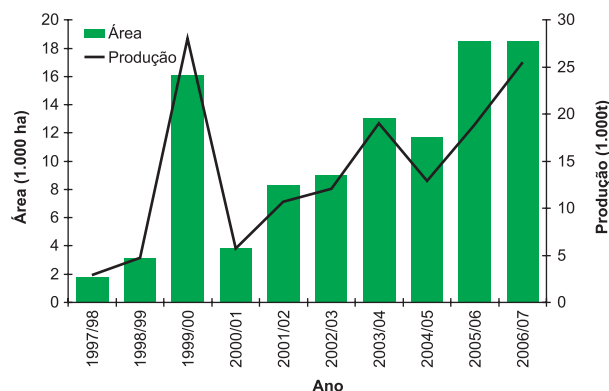
A cultura do girassol atende a somente dois dos requisitos técnicos necessários para sua recomendação em Mato Grosso do Sul (Tabela 2). A primeira versão do zoneamento agrícola foi recentemente publicada na Portaria Mapa nº 245, de 14 de dezembro de 2006. O sistema de produção de sementes certificadas, embora não exista efetivamente no estado, tem uma boa integração com os estados vizinhos, havendo disponibilidade de sementes no mercado, para atender a demanda atual. A cultura do girassol tem um bom nível de entendimento técnico, sendo conhecidas as principais técnicas de cultivo e havendo uma boa disponibilidade de materiais genéticos melhorados (LEITE et al., 2005). Entretanto, seu sistema de produção para Mato Grosso do Sul não foi ainda definido e nem existem materiais oficialmente recomendados para o estado. A estrutura de crédito e seguro agrícola encontra-se em processo de formatação, assim como as discussões para a elaboração de recomendações técnicas oficiais para o estado.

A área plantada e a produção de girassol em Mato Grosso do Sul é ainda muito pequena, mesmo considerando o recente estímulo à cultura (Fig. 3). Desde a safra de 1997/1998, tirando a abrupta elevação de produção observada em 1999/2000, a produção vem crescendo consideravelmente. Essa grande elevação em área e produção na safra 1999/2000 foi ocasionada, segundo técnicos e especialistas consultados, pela expectativa de



implantação de uma grande indústria de esmagamento, a qual não se concretizou.

O girassol é recomendado para plantio de segunda safra (outono/inverno), em sucessão às culturas de verão como soja e algodão. Atualmente, seu maior concorrente por área é o milho safrinha, que também é recomendado para as mesmas épocas e tem ocupado cerca de 600 mil hectares anualmente no estado. Com a crescente demanda por milho no mercado externo para produção de etanol nos Estados Unidos, essa commodity tem seguido tendência de alta no mercado (AGRIANUAL, 2007). Isso vem contribuindo para o aumento da competitividade do milho frente a outras culturas de segunda safra, o que certamente terá impacto importante na decisão dos produtores em investir em girassol.



**Fig. 3.** Série histórica da área plantada e produção de girassol em Mato Grosso do Sul.

Fonte: Conab (2007).

O óleo de girassol apresenta excelente qualidade para produção de biodiesel, mas é muito apreciado na alimentação humana. Historicamente, seus preços no mercado internacional estão sempre acima das cotações do óleo de soja (AGRIANUAL, 2007). Em função disso, sua disponibilidade para a indústria de biodiesel será condicionada a arranjos específicos, onde não se tenha a oportunidade de comercialização para a indústria alimentícia. Os principais resíduos seguem para a indústria de rações animais, concorrendo com fontes tradicionais de proteínas como o farelo de soja e algodão. Embora produzido em

menor quantidade que as oleaginosas citadas, a colocação do farelo de girassol no mercado constitui fator importante na viabilidade econômica de sua cadeia.

Embora existam registros de plantios de mamona e amendoim, em Mato Grosso do Sul, na década de 1980, até meados da década de 1990, atualmente essas culturas ainda são inexpressivas. A Conab estima que na última safra foram plantadas cerca de 2 mil hectares de amendoim e não possui registros de plantios comerciais de mamona. São culturas bastante conhecidas em outras regiões do País, o que facilita sua adaptação para Mato Grosso do Sul, mas até o momento não possuem bases técnicas bem definidas para a região (Tabela 2).

Encontra-se disponível o primeiro sistema de produção de mamona para o estado (MELHORANÇA; STAUT, 2005), mas não existem zoneamento agrícola e materiais indicados oficialmente. A estrutura de fornecimento de sementes é precária, dependendo de importação de sementes de outras partes do País. O óleo é muito valorizado no mercado, com diversas aplicações na indústria química (MELHORANÇA; STAUT, 2005), o que faz com que suas cotações sejam até duas vezes superiores às do óleo de soja.

A baixa densidade das bagas implica na existência de uma estrutura de logística específica, não sendo viável o transporte a longas distâncias. Os equipamentos para extração de óleo são diferentes das demais oleaginosas, inviabilizando sua utilização em plantas industriais adaptadas para grãos de soja ou girassol. Sua viabilidade como alternativa para produção de biodiesel vai depender não somente do equacionamento das condicionantes técnicas para sua produção, mas também do estabelecimento de estruturas de comercialização, logística e processamento.

Os plantios de amendoim ocorrem no norte do estado, sendo feitos com elevado nível tecnológico, o que vem garantindo produtividades por volta de  $2,5 \text{ t ha}^{-1}$ . Não existem materiais selecionados, zoneamento agrícola, sistema de produção e estrutura para produção e fornecimento de sementes (Tabela 2). O óleo alcança valores superiores aos da soja e mesmo aos do girassol



no mercado, sendo destinado à indústria alimentícia. A torta também é aproveitada na indústria de rações, sofrendo as mesmas interferências citadas para farelo de soja, algodão e girassol. Embora tenha um potencial importante nas áreas de renovação de canaviais, principalmente diante da expansão do setor sucroalcooleiro no estado, dificilmente terá seu óleo destinado à produção de biodiesel, a não ser em arranjos específicos e localizados.

A canola e o nabo constituem espécies ainda pouco trabalhadas em Mato Grosso do Sul. Assim como para o amendoim, não há nenhuma das condicionantes técnicas estabelecidas para sua recomendação (Tabela 2). Na década de 1980, foram realizados estudos com a canola no estado, demonstrando bom potencial. Atualmente, novos estudos vêm sendo conduzidos pela Embrapa Trigo, confirmando essa potencialidade. O zoneamento agrícola está sendo elaborado e deverá estar pronto em 2008 (TOMM, informação verbal)<sup>6</sup>. Não há área e nem produção expressiva até o momento. Seu óleo, apesar de excelente para a fabricação de biodiesel, tem uso preferencial na alimentação humana, concorrendo com o de girassol em segmentos nobres do mercado.

O nabo vem sendo cultivado em Mato Grosso do Sul como planta de cobertura (SALTON et al., 1995), mas sem um trabalho sistemático de seleção e melhoramento para produção de grãos e óleo. Não existem informações sobre o estabelecimento de um mercado para seu óleo. Sua principal vantagem reside no fato de constituir parte do sistema de rotação de culturas da região, sendo atribuídos aumentos de até 20 % na produção de milho em sucessão a essa espécie (SALTON et al., 1995).

Das oleaginosas tradicionais estudadas, somente soja, algodão e girassol apresentam produções significativas no estado. Caso toda a produção dessa oleaginosas fosse convertida em óleo, seriam produzidos cerca de 850 mil toneladas de óleo, sendo que a soja representaria 97 % desse total, o algodão 2 % e o girassol 1 %.

## Oleaginosas não tradicionais

Várias plantas nativas do Bioma Cerrado, com ocorrência registrada em Mato Grosso do Sul, são classificadas como oleaginosas úteis (ALMEIDA et al., 1998). Dentre essas, foram consideradas na análise inicial, por seu elevado teor de óleo e relatos de uso tradicional, a macaúba ou bocaiúva (*Acrocomia aculeata* e *A. totae*), o buriti (*Muritia flexuosa*), o baru (*Dipteryx alata*), o pequi (*Caryocar brasiliense*) e a copaíba (*Copaifera langsdorffii*). Embora tenham potencial oleaginoso, o baru, a copaíba e o pequi, não foram selecionados, pois ocorrem em populações esparsas e seus óleos - atualmente produzidos de forma artesanal em pequenas quantidades - têm seu uso preferencial em fármacos e cosméticos. O buriti ocorre em grandes populações em áreas específicas da paisagem, nas chamadas veredas, e apresenta teores elevados de óleo. Entretanto, as veredas são áreas extremamente frágeis, sendo classificadas como de preservação permanente, em decorrência de suas importantes funções ecológicas. Por isso, num primeiro momento, descartou-se o buriti como alternativa viável.

Portanto, a macaúba ou bocaiúva foi a única oleaginosa nativa selecionada, apresentando, além de elevado teor de óleo (Tabela 1), ocorrência natural em elevadas densidades em áreas de sequeiro. Existem ainda vários relatos de utilização tradicional da macaúba como fonte de óleo para fins alimentícios, fabricação de sabões e produção de energia (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1983a,b; ALMEIDA et al., 1998).

Dentre as oleaginosas selecionadas, a macaúba apresenta o maior potencial de produção, devido ao seu elevado teor de óleo e capacidade de adaptação a densas populações (Tabela 1). As produtividades potenciais por área assemelham-se às do dendê. Entretanto, são baseadas em extrapolações a partir de medições em plantas isoladas (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1983a; ROSCOE et al. (2007)<sup>7</sup>). Assim como o dendê, são extraídos dois

<sup>6</sup> Comunicado pessoal, feito pelo pesquisador Dr. Gilberto Omar Tomm da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, em 08 jan. 2007.

<sup>7</sup> Roscoe et al. (2007), dados não publicados.

tipos de óleo da macaúba. Da amêndoa, é retirado um óleo fino, que representa cerca de 10 % do total de óleo da planta, rico em ácidos graxos insaturados, tendo potencial para utilizações nobres, na indústria alimentícia, farmacêutica e de cosméticos.

Com maior potencial para fabricação de biodiesel, o óleo de polpa tem boas características para processamento industrial, mas apresenta sérios problemas de perda de qualidade com o armazenamento. Assim como ocorre com o dendê, os frutos devem ser processados imediatamente após a colheita, pois se degradam rapidamente, aumentando sua acidez e prejudicando o processamento industrial (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1983b). As tortas produzidas a partir do processamento da polpa e da amêndoa são aproveitáveis em ração animal, com ótimas características nutricionais e palatabilidade (ALMEIDA et al. 1998). Tem-se, ainda, como importante subproduto, o carvão produzido a partir do endocarpo (casca rígida que envolve a amêndoa), que apresenta elevado poder calorífico (ALMEIDA et al. 1998).

No entanto, a macaúba é uma espécie nativa potencial, não havendo nenhuma das informações necessárias para a segura recomendação de seu cultivo (Tabela 2). O potencial para sua utilização em curto prazo estará associado à exploração extrativista de maciços naturais, registrados em abundância em várias partes do estado. Inicialmente, pesquisas devem ser direcionadas, para avaliar sua viabilidade em tal sistema extrativista, visto que não existem trabalhos realizados até o momento. Paralelamente, devem-se avançar linhas de pesquisa para sua domesticação, com seleção de materiais agronomicamente mais interessantes e com definição de seu sistema de produção. Entretanto, tais estudos somente trarão resultados consistentes em longo prazo (de 10 a 20 anos).

O pinhão-mansinho (*Jatropha curcas*), espécie perene de ocorrência esparsa em quintais e cercas vivas em quase todas as regiões de Mato Grosso do Sul, foi selecionado como potencial, devido a

características importantes de seu óleo e alto potencial produtivo (Tabela 1). Essa espécie tem como provável centro de origem a América Central (HELLER, 1996) e vem sendo considerada de elevado potencial para produção de biodiesel em várias partes do mundo. Sua domesticação foi iniciada no Brasil nas décadas de 1970 e 1980, com trabalhos relacionados com o Projeto Pró-Óleo, sendo interrompidos logo em seguida, com a queda do preço do petróleo no mercado internacional (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1983a).

Retomados os trabalhos em 2004, os estudos se encontram em fase inicial. O potencial de produção de óleo tem sido considerado elevado, chegando a 2 t ha<sup>(-1)</sup> ano<sup>(-1)</sup>. Infelizmente, tal potencial ainda não foi confirmado em lavouras comerciais, sendo as informações baseadas em extrapolações da produção de plantas isoladas (HELLER, 1996). Seu óleo apresenta excelentes características para produção de biodiesel (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 1983b). A torta do pinhão-mansinho é tóxica, apresentando elevados teores de curcuma e fenóis, sendo destinada basicamente para a produção de adubo.

Embora existam métodos de desintoxicação da torta em estudo, não são economicamente viáveis até o momento (HELLER, 1996). Portanto, para o pinhão-mansinho, não há disponível nenhuma das informações necessárias para sua indicação (Tabela 2). Não há materiais selecionados, sistema de produção e zoneamento agrícola. Vem sendo feito um grande esforço por diversas instituições de pesquisa - e pela iniciativa privada - para viabilizar o cultivo dessa oleaginosa. Segundo os especialistas consultados, entende-se que as informações necessárias para sua recomendação estarão disponíveis em médio prazo (5 a 10 anos). No entanto, a avaliação de sua viabilidade fica prejudicada pela ausência de tais informações.

Além disso, nos próximos 2 ou 3 anos, não haverá um mercado definido para essa oleaginosa, sendo todos os grãos produzidos utilizados como material de propagação. Devido à sua grande demanda por mão-de-obra - principalmente em

função da colheita manual - o que se pode prever é que os sistemas de produção serão mais adaptados à agricultura familiar. Vale ressaltar que empresas já vêm estudando a adaptação de derriçadoras de café para mecanizar parte da colheita.

## Conclusão

A avaliação das possíveis oleaginosas para produção de biodiesel em Mato Grosso do Sul revelou que, em curto prazo, as mais viáveis tecnicamente e aptas para serem incorporadas na cadeia produtiva do biodiesel são a soja e o algodão. Além disso, a soja revelou-se a única opção com uma cadeia produtiva bem estabelecida e pronta para fornecer, em tempo e quantidade, o óleo necessário para atender a demanda de possíveis indústrias de biodiesel. O aproveitamento do óleo de algodão dependerá do estabelecimento de estruturas de esmagamento, não disponíveis no estado.

O girassol ocupa uma posição intermediária, sendo que rapidamente poderá atender a todas as condicionantes técnicas para sua recomendação. A estrutura de esmagamento não seria problema, uma vez que as indústrias de soja seriam facilmente adaptáveis.

A mamona, o amendoim e a canola serão viáveis tecnicamente em médio prazo, com o avanço do conhecimento e a adaptação dessas culturas às condições de Mato Grosso do Sul. Será necessário o estabelecimento de uma estrutura de produção de sementes, assim como de comercialização e de processamento.

Embora ainda dependa de longo trabalho para o estabelecimento de suas condicionantes técnicas, o nabo poderá ser aproveitado em curto prazo, quando utilizado como planta de cobertura. Nessas condições, os custos de produção podem ser bastante reduzidos, compensando seu aproveitamento.

As culturas não tradicionais - pinhão-mansão e macaúba - necessitarão de um longo período de pesquisa para que se tornem viáveis tecnicamen-

te. Como são culturas que estabilizam a produção somente após 5 a 10 anos, a seleção de materiais promissores ocorrerá em décadas. Entretanto, o pinhão-mansão está se difundindo rapidamente e, provavelmente em 2 ou 3 anos, estará entrando na pauta de óleos disponíveis no mercado do estado. Sua produção está sendo difundida em sistemas integrados com as indústrias, em função da necessidade dessas indústrias em obter parte do óleo vindo da agricultura familiar, para obter incentivos fiscais. Sem o apoio de recomendações técnicas cientificamente estabelecidas, tais empreendimentos são de elevado risco.

Sistemas extrativistas de macaúba podem se tornar viáveis em médio prazo, assim que forem estabelecidas as limitações ecológicas e desenhados arranjos eficientes. O elevado potencial produtivo e a grande disponibilidade espontânea dessa palmeira em Mato Grosso do Sul, a coloca em posição de destaque para investimentos em ciência e tecnologia.

A viabilidade técnica das culturas mencionadas não indica que elas sejam viáveis economicamente. Vale ressaltar que a única espécie viável tecnicamente e com uma cadeia estabelecida, a soja, tem seu mercado governado pela demanda mundial por proteínas e não por óleo. O mesmo ocorre com o algodão, que é fornecedor de fibras. Oleaginosas alternativas, que têm o óleo como principal produto, como girassol, canola e amendoim têm no mercado de óleos comestíveis o maior concorrente. Por sua vez, a mamona tem um óleo extremamente valorizado para a indústria química. Nesses dois últimos casos, os óleos somente serão viáveis para o biodiesel, quando os mercados alimentar e da indústria química estiverem saturados.

Portanto, para que a indústria de biodiesel obtenha êxito em Mato Grosso do Sul, além de um investimento em P&D&I direcionado para o desenvolvimento tecnológico das oleaginosas potenciais e de investimentos em organização das cadeias produtivas, há a necessidade de se buscar alternativas viáveis de utilização dos subprodutos. O grande desafio será obter espécies que, de forma competitiva, forneçam óleo para produção de biodiesel como seu principal produto.

## Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (Brasil). Capacidade autorizada de plantas de produção de biodiesel. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/petro/biodiesel.asp>>. Acesso em: 30 mar. 2007.
- AGRIANUAL 2007: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2006. 516 p.
- ALGODÃO: tecnologia de produção. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. 296 p.
- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 1998. 464 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Produção e Agroenergia. **Plano Nacional de agroenergia 2006-2011**. 2ª ed. rev. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Zoneamento agrícola de risco climático. Brasília, DF, 2006. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 30 mar. 2007.
- CONAB. Safras: grãos: série histórica: algodão. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131>>. Acesso em: 30 mar. 2007.
- ESTUDO das cadeias produtivas de Mato Grosso do Sul: 11: sojicultura. Campo Grande, MS: Governo do Estado de Mato Grosso do Sul: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul: Fundação Cândido Rondon, 2003. 156 p. Disponível em: <[http://www.sefaz.ms.gov.br/cadeias/arquivos/10\\_sojicultura.doc](http://www.sefaz.ms.gov.br/cadeias/arquivos/10_sojicultura.doc)>. Acesso em: 30 mar. 2007.
- FRAGA, G. J.; MEDEIROS, N. H. A indústria de esmagamento na região de expansão da soja: uma releitura dos índices HHI e CR4. In: ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL, 8., 2005, Porto Alegre. ANPEC SUL 2005: anais. Disponível em: <<http://www.ppge.ufrgs.br/anpecsul2005/artigos/area3-09.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2007.
- FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Programa Energia: produção de combustíveis líquidos a partir de óleos vegetais. Belo Horizonte: CETEC-MG, 1983a. 152 p. v. 1: Estudo de oleaginosas nativas de Minas Gerais
- FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Programa Energia: produção de combustíveis líquidos a partir de óleos vegetais. Belo Horizonte: CETEC-MG, 1983b. 65 p. v. 2: Transesterificação de óleos vegetais.
- HELLER, J. Physical nut (*Jatropha curcas* L.): promoting the conservation and use of under utilized and neglected crops. 1. Gatersleben: Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research; Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 1996. 66 p.
- LEITE, R. W. V. B. C.; BRICHENTI, A. M.; CASTRO, C. (Ed.). Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641 p.
- MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo. Mato Grosso do Sul: balança comercial importações exportação jan a dez/2006. Campo Grande, 2007. 64 p. Disponível em: <<http://www.seprotur.ms.gov.br/dadosms.htm>>. Acesso em: 29 mar. 2007.
- MELHORANÇA, A. L.; STAUT, L. A. (Ed.). Indicações técnicas para a cultura da mamona em Mato Grosso do Sul. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 62 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 8).
- MELO FILHO, G. A. de; RICHETTI, A. Cadeia produtiva do algodão de Mato Grosso do Sul: eficiência econômica e competitividade. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2003. 72 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 54).
- MORAES FILHO, J. P. de. Prospeção para a safra 2006/07 soja. Brasília, DF: CONAB, 2007. 11 p. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/conabweb/download/cas/especiais/prospeccao\\_para\\_a\\_safra\\_2006\\_07\\_Soja.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/cas/especiais/prospeccao_para_a_safra_2006_07_Soja.pdf)>. Acesso em: 30 mar. 2007.
- PLANO Nacional de Agroenergia 2006-2011. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 118 p.
- SALTON, J. C.; PITOL, C.; SIEDE, P. K.; HERNANI, L. C.; ENDRES, V. C. Nabo forrageiro: sistemas de manejo. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; [Maracaju]: Fundação MS, 1995. 23 p. (EMBRAPA-CPAO. Documentos, 7).
- TECNOLOGIAS de produção de soja: região central do Brasil 2007. Londrina: Embrapa Soja; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 225 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 11).

# Exigências dos Estados Unidos na importação de carne

## Avaliação das inspeções<sup>1</sup>

Daniela Antonioli<sup>2</sup>  
Vitor A. Ozaki<sup>3</sup>  
Sílvia H. G. de Miranda<sup>4</sup>

**Resumo:** Na atualidade, o uso das medidas sanitárias como política de restrição comercial e sua legitimidade é um tema que tem gerado grande discussão no âmbito internacional. A proibição de exportações de carne bovina in natura brasileira para os Estados Unidos, mesmo de regiões livres de aftosa com vacinação, é discutida há anos. A análise dos problemas encontrados nos frigoríficos brasileiros, durante as inspeções norte-americanas, pode ser um indicativo dos desafios para as empresas. Neste trabalho, a metodologia de análise foi exatamente a de comparar a evolução dos resultados desses relatórios das inspeções que foram feitas entre 2000 e 2005. Os resultados sugerem não haver uma tendência nítida quanto à evolução e solução dos problemas que vêm sendo apontados pelas auditorias nas unidades industriais exportadoras de carne bovina para os Estados Unidos. Atualmente, o maior problema encontrado pelos estabelecimentos - para se adequar às exigências norte-americanas - está relacionado às instalações básicas e suas condições.

**Palavras-chave:** Exportação; Carne bovina; Inspeção sanitária; Estados Unidos.

**Abstract:** Nowadays, the adoption of sanitary measures as a trade barrier policy and its legitimacy became a very important topic under the international scope debate. The prohibition of fresh and frozen beef exports from Brazil to the United States, even from regions recognized as Free from the Foot and Mouth Disease with Vaccination, has been discussed for years. The analysis of the problem found out during the North-American audits carried out in the Brazilian slaughterhouses, might be an indicator of the challenges being faced by these firms. This studies addresses the methodology used to compare the results of the inspection reports in the period of 2000 through 2005. Results suggest that there is not a clear trend on the evolution and solution of the non-compliance problems pointed out by the audits in the slaughterhouses that export beef to the United States. Currently, the major problem identified to accomplish the North-American requirements is related to the basic establishments and their conditions.

**Key words:** Exporting; Bovine meat; Sanitary inspection; and United States.

<sup>1</sup> Este trabalho é parte do relatório de estágio profissionalizante da primeira autora, sob orientação da terceira autora, na Esalq/USP.

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma - Esalq/USP. Av. Pádua Dias, n. 11. Piracicaba, SP. 13418-900. daniantonioili@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo; Doutor em Economia Aplicada - Universidade de São Paulo (USP); Av. Pádua Dias, 11 Agronomia, Piracicaba, SP, 13418-900; vitorozaki@yahoo.com.br.

<sup>4</sup> Engenheira-agrônoma. Profa. do Departamento Economia - Esalq/USP. Av. Pádua Dias, nº 11. Piracicaba, SP. 13418-900. smiranda@esalq.usp.br



## Introdução

Na atualidade, o uso das medidas sanitárias como política de restrição comercial é um tema que tem gerado grande discussão. O fato é que tem sido difícil discriminar o uso legítimo das medidas sanitárias de proteção à saúde pública e dos animais, daqueles que guardam algum interesse político ou econômico, caracterizadas pelo tratamento discriminatório entre fornecedores, exigências sanitárias sem respaldo científico ou aquelas mais severas do que o necessário para atingir o nível de segurança desejado.

Desde 1998, o Brasil tenta exportar carne bovina in natura para os Estados Unidos quando o Circuito Pecuário Sul foi declarado livre de febre aftosa com vacinação pela Organização de Saúde Animal (OIE), mas até o momento não houve sucesso nessa negociação. Contrariamente, o Uruguai e a Argentina já haviam conseguido suas cotas de exportação para os Estados Unidos – respectivamente, em 1996 e 1997 – antes mesmo de serem reconhecidos como livres de febre aftosa sem vacinação pela OIE.

Possivelmente, nesse caso, a questão sanitária vinha sendo usada como instrumento comercial, é questionável esse tratamento diferenciado e desfavorável dado pelos Estados Unidos ao Brasil considerando o status sanitário de algumas regiões nacionais no final da década de 1990 (MIRANDA, 2001).

Em 2004, apesar das exportações brasileiras de carne bovina in natura terem atingido US\$ 2 bilhões (primeiro exportador mundial), o País deixou de vender carnes in natura para mercados que compraram aproximadamente US\$ 7,5 bilhões desse produto devido a restrições causadas pela febre aftosa (LIMA et al., 2005). Em 2006, o Brasil permaneceu como o maior exportador mundial de carne bovina em volume e em valores monetários, no total de US\$ 3,9 bilhões.

Neste trabalho, o tema abordado desperta interesse não só pela importância dos Estados Unidos como importador de carne bovina mundial, mas também pelo fato do Brasil não ter sido aceito nesse mercado como um fornecedor de carne in natura, em função de questões sanitárias. Um argumento favorável a este estudo é que o conhecimento gerado poderá colaborar para a orientação de empresas exportadoras quanto às dificuldades e exigências para vender aos Estados Unidos. Além disso, busca-se identificar se tem havido um aprendizado entre as empresas, de modo a que os problemas inicialmente identificados no cumprimento das exigências norte-americanas tenham sua incidência reduzida nas inspeções subsequentes (Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Internet - AliceWeb, 2007).

Este trabalho tem como objetivos analisar as exigências impostas pelos Estados Unidos para a importação de carne bovina brasileira – com base tanto nas normas e regulamentos vigentes como nas vistorias realizadas periodicamente pelos órgãos norte-americanos – e ressaltar as principais dificuldades encontradas pelos frigoríficos exportadores brasileiros no atendimento a tais exigências.

## Aspectos Regulatórios do Mercado Norte-Americano e de Organismos Internacionais<sup>5</sup>

As carnes brasileiras sofrem inúmeras restrições no mercado norte-americano. O Brasil não pode exportar carne bovina in natura sob alegação de contaminação pela doença da febre aftosa. Apenas as carnes processadas termicamente são permitidas. No entanto, os contínuos progressos registrados na sua prevenção e erradicação pelo Brasil e o princípio da regionalização<sup>6</sup> são sufi-

<sup>5</sup> Todos os aspectos regulatórios norte-americanos, para importação de carne bovina, foram retirados dos sites dos seguintes serviços regulatórios dos Estados Unidos: Animal and Plant Health Service (Aphis), Food Safety and Inspection Service (Fsis), e do Código de Regulamentações Federais de 2004, elaborado pelo National Archives and Records Administration.

<sup>6</sup> Princípio da Regionalização está previsto no Acordo para Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS) da Organização Mundial do Comércio (OMC) em seu artigo 6º. Estabelece que os países devem reconhecer áreas livres ou de baixa prevalência de doenças no território de seus parceiros comerciais (LIMA, MIRANDA e GALLI, 2005).



cientistas para viabilizar o processo de certificação da carne in natura, procedentes de algumas regiões do País, e sua exportação por exemplo para a União Européia, Oriente Médio, Chile, entre outros.

Alguns mercados, como os Estados Unidos, Japão e União Européia possuem, em média, baixas alíquotas de importação, mas protegem acirradamente seus mercados. A proteção ocorre não apenas com altas barreiras tarifárias, mas também por meio de legislações internas defensivas e barreiras não-tarifárias<sup>7</sup> bastante complexas, que vêm ganhando importância como nova forma de proteção dos mercados nacionais. Se por um lado, essas medidas podem proporcionar exigências legítimas de segurança e de proteção à saúde, por outro, podem representar novas formas de protecionismo (KUME; PIANI, 1999).

Do ponto de vista dos organismos internacionais, os esforços têm se concentrado na regulação das medidas tarifárias e não-tarifárias. No âmbito da OMC, durante a Rodada Uruguai, em 1994, foram assinados o Acordo de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS) e o Acordo sobre Barreiras Técnicas (TBT). Ambos entraram em vigor em janeiro de 1995, sendo que o primeiro dispõe sobre todas as medidas sanitárias e fitossanitárias. Já o acordo TBT regula a aplicação de barreiras técnicas ao comércio (MIRANDA et. al, 2004).

A Organização para a Alimentação e Agricultura (FAO), em conjunto com a Organização Mundial

da Saúde (OMS), por meio de uma comissão mista chamada *Codex Alimentarius*<sup>8</sup>, desenvolveu os princípios do Sistema de Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle<sup>9</sup> (HACCP)<sup>10</sup>. Esses princípios exigem que se estabeleçam sistemas de segurança alimentar efetivos mediante a aplicação de um enfoque sistemático de análises de perigos e riscos garantindo que, ao final da produção, os alimentos estejam isentos de perigos à saúde do consumidor.

O HACCP, juntamente com as Boas Práticas de Fabricação (BPF)<sup>11</sup> e os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO)<sup>12</sup>, constituem a ferramenta para o controle de todos os possíveis perigos que possam ocorrer, desde a produção das matérias-primas até o momento do consumo (FAO, 2004).

Nos Estados Unidos, o *Código de Regulamentações Federais (CRF - National Archives and Records Administration, 2004)*<sup>13</sup> é a codificação das regras gerais e permanentes publicadas no Registro Federal pelos departamentos e agências do governo norte-americano. O CFR é composto por volumes, de tal forma que o nono volume trata de animais e de seus produtos. Esse volume é dividido em três capítulos, dos quais se destacam o Capítulo I e o Capítulo III, em particular, para o Brasil (ANTONIOLLI, 2005).

Nos Estados, a regulamentação e a inspeção para o comércio de carne bovina é feita pelo Serviço de Inspeção e Saúde das Plantas e Animais (Aphis)<sup>14</sup> e o Serviço de Inspeção e Segurança

<sup>7</sup> Para efeito deste estudo, consideram-se como barreiras não-tarifárias aquelas representadas por leis, regulamentos, políticas ou práticas que visam restringir o acesso de produtos importados em seu mercado doméstico.

<sup>8</sup> Representa um fórum intergovernamental com o objetivo de desenvolver normas internacionais para alimentos. O conjunto de normas aprovadas constitui o *Codex Alimentarius*, que abrange desde assuntos gerais (resíduos de pesticidas, aditivos, rotulagem inspeção, certificação) até normas para produtos, incluindo os processados e os in natura (MARTINELLI, 2004).

<sup>9</sup> Ponto Crítico de Controle é um ponto, passo ou procedimento no processo dos alimentos, no qual um controle pode ser aplicado. Como resultado, o risco da segurança dos alimentos pode ser prevenido, eliminado ou reduzido a níveis adequados. Cada estabelecimento aprovado a exportar carnes para os Estados Unidos deve desenvolver e implementar o sistema HACCP. Do termo em inglês *Hazard Analysis Critical Control Points* (HACCP).

<sup>10</sup> Esses princípios são: identificação do perigo, determinação dos pontos críticos de controle, estabelecimento do limite crítico, monitoramento, ações corretivas, verificação e registro.

<sup>11</sup> Da expressão *Good Manufacturing Practices* (GMP), representa um conjunto de normas criadas para garantir a segurança e a qualidade do alimento e aumentar a produtividade. Toda indústria de alimentos deve seguir tais normas durante todas as etapas do processamento, para alcançar a qualidade final adequada do produto.

<sup>12</sup> Da expressão em inglês *Sanitation Standard Operating Procedures* (SSOP). O SSOP representa um programa a ser desenvolvido, implantado e monitorado pelos estabelecimentos que exportam produtos de origem animal para os Estados Unidos e envolvem procedimentos pré-operacionais e operacionais executados diariamente. Todos os estabelecimentos devem desenvolver e implementar esse programa. No Brasil, segundo a Circular 272/97/Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (Dipoa), todas as indústrias de produtos de origem animal habilitadas ao comércio internacional devem implementar e desenvolver o programa SSOP.

<sup>13</sup> Da expressão em inglês *Code of Federal Regulations* (CFR).

<sup>14</sup> Da expressão em inglês *Animal and Plant Health and Inspection Service* (Aphis).

Alimentar (Fsis)<sup>15</sup>, ambos ligados ao Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (Usda).

O Aphis é responsável por proteger e promover a sanidade das plantas e animais dos Estados Unidos, administrando a entrada de plantas, animais e seus produtos no país, para evitar a disseminação de doenças exóticas. O processo interno norte-americano de certificação da carne brasileira é conduzido pelo Aphis e comporta seis etapas principais (KUME; PIANI, 1999):

- Preparação do documento técnico de análise de risco pela equipe do Aphis em cooperação com autoridades do país demandante.
- Decisão do Aphis de introduzir nova regra e preparação do plano de trabalho regulatório (*Regulatory Work Plan – RWP*).
- Revisão do RWP pelo Aphis.
- Preparação e publicação, no Registro Federal, do projeto de legislação de abertura de mercado, com prazo de 60 dias, para comentários públicos nos Estados Unidos.
- Audiências públicas, eventuais mudanças necessárias nos Estados Unidos.
- Envio da proposta de legislação final para revisão do Congresso Norte-americano.

A carne bovina importada pelos Estados Unidos deve seguir todos os padrões de segurança que são aplicados a produtos similares produzidos nos Estados Unidos. Para que isso ocorra, os sistemas reguladores da carne bovina do país estrangeiro devem aplicar medidas sanitárias equivalentes para eliminar os riscos da segurança dos alimentos<sup>16</sup> e garantir o mesmo nível de proteção à saúde pública que é alcançado pelas medidas norte-americanas.

O conceito que diferentes medidas sanitárias podem alcançar o mesmo nível de proteção é chamado de equivalência e consiste num dos princípios do Acordo sobre Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS) da Organização Mundial do Comércio (MIRANDA et al, 2004).

Já o Fsis é a agência reguladora de saúde pública do Usda que visa proteger os consumidores, garantindo que as carnes bovinas, de aves e subprodutos de ovos sejam seguros, saudáveis e corretamente identificados e rotulados. O Fsis adota um rigoroso programa para garantir a segurança e a salubridade dos alimentos importados. Esse programa consiste em três partes: i) análise de documentos; ii) auditoria *on-site*; e iii) re-inspeção do produto nos portos de entrada.

Em dezembro de 2006, 38 países eram qualificados a exportar carne bovina para os Estados Unidos. Qualquer país pode solicitar elegibilidade para exportação de carnes para aquele país. Normalmente, o processo começa com uma carta do país requerente enviada para o Fsis, solicitando a aprovação da exportação de seus produtos.

Em resposta, informações sobre o sistema regulatório norte-americano de carne bovina e expectativas sobre medidas sanitárias que o Fsis espera dos países fornecedores são enviadas ao país requerente. Quando o requerimento completo é recebido pelo Fsis, é iniciada uma análise deste para comparar as medidas adotadas domesticamente àquelas adotadas pelo Fsis. Em muitos casos, são necessárias informações adicionais.

Após uma completa análise dos documentos, o Fsis planeja uma auditoria *on-site* em todo o sistema regulatório de carne bovina do país estrangeiro. Essa auditoria é feita por uma equipe de especialistas no território do país candidato a exportador. Quando a análise dos documentos e a auditoria *on-site* estiverem terminadas, o Fsis publica uma regra no Registro Federal, anunciando os resultados desses dois primeiros passos e propõe adicionar o país à lista dos países qualificados a exportar carne bovina para os Estados Unidos. Há um período para comentários públicos e depois é feita a decisão final.

Nenhum produto de origem bovina de países estrangeiros será aceito nos Estados Unidos até que todo o processo de equivalência tenha sido feito por meio da análise dos documentos, auditoria *on-*

<sup>15</sup> Da expressão em inglês Food Safety and Inspection Service (Fsis).

<sup>16</sup> Risco de segurança dos alimentos são agentes biológicos, físicos ou químicos presentes nos alimentos que apresentem potencial de causar efeitos adversos à saúde humana.

site e publicação da regra final. Normalmente, esse processo de equivalência inicial necessita de 3 a 5 anos de intensivo trabalho bilateral para que se complete (ANTONIOILLI, 2005).

## Metodologia

Os Estados Unidos mantêm rigoroso sistema de fiscalização da qualidade sanitária da carne processada importada, implementado pelo Fsis, por meio de missões periódicas de inspeção em frigoríficos e processadores brasileiros que exportam para os Estados Unidos, em estreita cooperação com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), bem como re-inspeção aleatória dos produtos importados nos portos de entrada daquele país. Essas missões têm o objetivo de vistoriar os estabelecimentos brasileiros, para verificar seu enquadramento de acordo com os requerimentos norte-americanos para importação de carne bovina brasileira.

## Análise dos relatórios das auditorias

A seguir, serão analisadas as dez últimas auditorias feitas por missões do Fsis em estabelecimentos brasileiros, com base em documentos oficiais disponíveis na página do Fsis, e acessados entre 2004 e 2006. São elas: i) auditoria feita entre 30 de maio e 16 de junho de 2000, em 9 estabelecimentos (5 abatedouros, 3 de processamento e 1 entreposto frigorífico) e num laboratório do governo federal; ii) auditoria feita entre 11 de julho e 3 de agosto de 2001, em 9 estabelecimentos (6 abatedouros, 2 de processamento e 1 entreposto frigorífico) e em 2 laboratórios, um privado e outro do governo federal; iii) auditoria feita 9 de janeiro e 6 de fevereiro de 2002, em 13 estabelecimentos (8 abatedouros e 5 processamento) e em 2 laboratórios do governo federal; iv) auditoria feita entre 16 de outubro e 18 de novembro de 2002, em 20 estabelecimentos (10 abatedouros, 17 de processamento e 3 entrepostos frigoríficos) e em 2 laboratórios do governo federal; v) auditoria feita entre 29 de agosto e 24 de setembro de 2003, em 11 estabelecimentos (4 abatedouros, 5 de

processamento e 2 entrepostos frigoríficos), em 3 laboratórios do governo e em 2 privados; vi) auditoria feita entre 26 de agosto e 28 de setembro de 2004, em 13 estabelecimentos (6 de abate, 2 estabelecimentos de processamento e 5 entrepostos); e 4 laboratórios; vii) auditoria feita entre 10 de março e 14 de abril de 2005, em 17 laboratórios e 15 estabelecimentos (8 plantas de abate e processamento, 6 estabelecimentos de processamento, 1 entreposto, além de visita a escritórios do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (Dipoa) e Serviço de Inspeção de Produtos de Origem Animal (Sipas); viii) auditoria feita entre 2 de junho e 23 de junho de 2005, em 6 estabelecimentos frigoríficos e em 3 laboratórios; ix) auditoria feita entre 7 de julho e 27 de julho de 2005, em 8 estabelecimentos frigoríficos e 11 laboratórios (5 de microbiologia e 6 de resíduos); x) auditoria feita entre 19 de outubro e 7 de novembro de 2005, em 8 estabelecimentos frigoríficos e em 6 laboratórios (4 de microbiologia e 2 de resíduos).

A seleção dos estabelecimentos para as inspeções pode ser feita aleatoriamente e ser baseada nos registros de rejeição de produtos nos portos de entrada norte-americanos. Segundo o Fsis, em dezembro de 2006, 22 estabelecimentos brasileiros podiam abater, processar ou armazenar produtos para exportação para os Estados Unidos.

Historicamente, as auditorias de 2000, 2001 e de janeiro de 2002 eram divididas em 8 itens de verificação para SSOP e em 12 para HACCP. Entretanto, as auditorias a partir de novembro de 2002 foram modificadas em 7 itens para SSOP e em 9 para HACCP. A estrutura de itens avaliados nas auditorias e suas mudanças podem ser vistas nas (Tabelas 1 e 2).

## Classificação dos problemas via *checklist*

As auditorias de 2001 em diante disponibilizaram um *checklist* que foi usado neste trabalho para classificar os problemas encontrados em categorias mais funcionais. Para melhor visualização e discussão dos problemas encontrados durante as

**Tabela 1.** Estrutura das auditorias e modificação dos itens verificados PPHO.

PPHO	
Auditorias de 2000, 2001 e de janeiro de 2002	Auditorias de novembro de 2002 a outubro de 2005
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plano PPHO por escrito</li> <li>2. O procedimento descreve medidas sanitárias pré-operacionais</li> <li>3. O procedimento descreve medidas sanitárias operacionais</li> <li>4. Os procedimentos pré-operacionais descrevem (no mínimo) a limpeza da superfície das instalações, equipamentos e utensílios de contato com alimentos</li> <li>5. O procedimento indica a frequência de realização das tarefas</li> <li>6. O procedimento identifica os indivíduos responsáveis pela implementação e manutenção das atividades</li> <li>7. O registro desses procedimentos e das ações corretivas tomadas é feito diariamente</li> <li>8. O procedimento é assinado e datado por uma pessoa de autoridade local ou geral</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plano PPHO por escrito</li> <li>2. Registros que documentam a implementação do PPHO</li> <li>3. PPHO assinado e datado por uma autoridade local ou geral</li> <li>4. Implementação do PPHO, incluindo monitoramento da implementação</li> <li>5. Manutenção e avaliação da efetividade do PPHO</li> <li>6. Ações corretivas</li> <li>7. Documentação diária dos registros dos itens 4, 5 e 6</li> </ol>

Fonte: Usda/Fsis (2006).

**Tabela 2.** Estrutura das auditorias e modificação dos itens verificados (HACCP).

HACCP	
Auditorias de 2000, 2001 e de janeiro de 2002	Auditorias de novembro de 2002 a outubro de 2005
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O estabelecimento possui um fluxograma que descreve todos os passos do processo de escoamento de produto</li> <li>2. O estabelecimento conduziu uma análise de risco</li> <li>3. Essa análise inclui os riscos de segurança dos alimentos que possam ocorrer</li> <li>4. A análise inclui a intenção de uso do produto finalizado</li> <li>5. Existe um plano HACCP por escrito para cada produto para o qual a análise de risco revelou um ou mais riscos de segurança dos alimentos prováveis de ocorrer</li> <li>6. Todos os riscos identificados na análise estão incluídos no plano HACCP, o plano lista os pontos críticos de controle (PCC) para cada risco identificado</li> <li>7. O plano HACCP especifica limites críticos, procedimentos de monitoramento e a frequência de monitoramento para cada PCC</li> <li>8. O plano descreve as ações corretivas tomadas quando um limite crítico é excedido</li> <li>9. O plano HACCP é validado usando resultados de monitoramento múltiplos</li> <li>10. O plano HACCP lista os procedimentos do estabelecimento para verificar a frequência dos procedimentos, se o plano está sendo implementado e funcionando.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desenvolvimento e implementação do plano HACCP por escrito</li> <li>2. Conteúdo do HACCP deve possuir: riscos da segurança dos alimentos, pontos críticos de controle, limites críticos, procedimentos e ações corretivas</li> <li>3. Registros que documentam a implementação e monitoramento do plano HACCP</li> <li>4. O plano HACCP é assinado e datado pelo responsável pelo estabelecimento</li> <li>5. Monitoramento do plano HACCP</li> <li>6. Verificação e validação do plano HACCP</li> <li>7. Ações corretivas escritas no plano HACCP</li> <li>8. Reavaliação da adequação do plano HACCP</li> <li>9. Registro de documentação: HACCP por escrito, monitoramento dos pontos críticos de controle, data e horário de ocorrências específicas</li> </ol>

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

HACCP	
Auditorias de 2000, 2001 e de janeiro de 2002	Auditorias de novembro de 2002 a outubro de 2005
<p>11. O sistema de registro do plano HACCP documenta o monitoramento dos PCC e inclui registros com valores atuais e observações</p> <p>12. O plano HACCP é assinado e datado pelo responsável oficial do estabelecimento</p>	

auditorias, este trabalho propõe uma classificação dos entraves identificados nos *checklists*. Essa classificação tem o intuito de orientar os frigoríficos quanto aos procedimentos que devem ser adotados, bem como detectar os gargalos das plantas industriais exportadoras brasileiras, com base nos seguintes critérios:

**Instalações básicas e suas condições** - Todos os problemas relacionados às instalações e equipamentos do estabelecimento, assim como suas condições, foram agregados nessa categoria.

**Higiene** - Problemas relacionados com a falta de limpeza e sanitização dos ambientes.

**Manipulação de produtos e mão-de-obra** - Contaminação de produtos por manipulação inadequada destes e falta de qualificação e de boas práticas de fabricação por parte dos funcionários.

**Proteção contra contaminação** - Proteção inadequada dos produtos contra contaminação por meio de materiais, utensílios, equipamentos e métodos para evitar essa contaminação.

**HACCP** - Não-conformidade com os regulamentos do Sistema HACCP, segundo as exigências do Fsis.

**Metodologia** - Categoria que agrega os problemas que tenham sido relacionados a testes e critérios para a detecção de microrganismos e contaminantes que estejam em desacordo com os critérios exigidos pelo Fsis; e os problemas de equivalência de processos.

**Documentação e inspeção** - Problemas relacionados com registro e documentação dos procedimentos realizados nos estabelecimentos e deficiências no serviço de inspeção.

**Bem-estar animal.**

## Resultados e Discussão

### Análise dos procedimentos SSOP

Na Tabela 3, percebe-se que não há relação entre os problemas encontrados na auditoria de novembro de 2002, com os encontrados em setembro do ano seguinte. Embora na primeira auditoria os problemas tenham sido mais relacionados ao plano de trabalho e aos registros de ações, enquanto na auditoria de 2003, os maiores problemas foram encontrados na implementação e no monitoramento do plano propriamente. Em 2005, nota-se a percentagem significativa de frigoríficos com inconformidades na documentação devida.

Na auditoria de fevereiro de 2002, a maior incidência de problemas ocorreu no registro diário dos procedimentos e das ações corretivas tomadas. Já na auditoria de junho de 2000, os problemas se concentraram no procedimento que identifica os indivíduos responsáveis pela implementação e manutenção das atividades. A Tabela 4 mostra a parcela dos frigoríficos nos quais foram apontados os problemas, classificados conforme a numeração da Tabela 1.

Nas auditorias feitas entre novembro de 2002 a 2005, as irregularidades se concentraram na verificação e na validação do plano HACCP e no registro de documentação. A Tabela 5 ilustra as irregularidades encontradas nessas auditorias.

Já nas auditorias feitas entre 2000 e em fevereiro de 2002, foram constatados problemas quanto aos riscos incluídos no plano HACCP, a especificação dos limites críticos, procedimentos de monitora-



mento, os procedimentos para verificar se o plano está sendo implementado e funcionando e se o plano HACCP é assinado e datado pelo responsável oficial pelo estabelecimento (Tabela 6).

Nota-se que em 2002, uma proporção muito grande dos estabelecimentos inspecionados apresentava inconformidades quando comparados aos resultados daqueles inspecionados em 2000.

**Tabela 3.** Percentual de estabelecimentos com problemas nos critérios observados na Tabela 1.

Auditorias	% de frigoríficos com problemas conforme os itens (da Tabela 1)						
	1	2	3	4	5	6	7
Novembro de 2002	50	25	10	5	-	-	-
Setembro de 2003	-	-	-	27	-	9	18
Setembro de 2004	-	-	-	38	-	-	-
Abril de 2005	-	-	-	-	33	73	87
Junho de 2005	-	-	-	-	-	-	-
Julho de 2005	-	-	-	-	-	-	25
Novembro de 2005	-	-	-	-	-	13	-

Fonte: Elaborado a partir de informações das auditorias.

**Tabela 4.** Percentual de estabelecimentos com problemas nos critérios observados na Tabela 1.

Auditorias	% de frigoríficos com problemas conforme os itens (da Tabela 1)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Junho de 2000	-	-	11	-	56	11	-	11
Agosto de 2001	-	-	-	-	-	-	11	11
Fevereiro de 2002	-	15	8	8	8	23	38	-

Fonte: Elaborado a partir de informações das auditorias.

**Tabela 5.** Percentual de estabelecimentos com problemas nos critérios observados na Tabela 2.

Auditorias	% de frigoríficos com problemas conforme os itens (da Tabela 2)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Novembro de 2002	-	15	50	-	-	5	-	-	-
Setembro de 2003	-	-	-	-	9	18	-	-	9
Setembro de 2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abril de 2005	-	7	-	-	13	33	33	53	47
Junho de 2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Julho de 2005	-	-	-	-	-	-	-	-	13
Novembro de 2005	-	-	-	-	-	-	-	-	25

Fonte: Elaborado a partir de informações das auditorias.

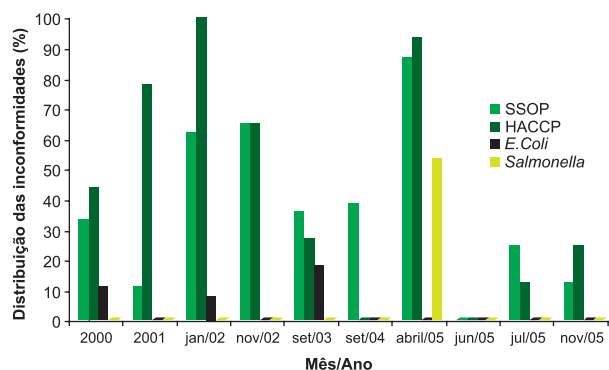
**Tabela 6.** Percentual de estabelecimentos com problemas de conformidade com os critérios apresentados na Tabela 2.

Auditorias	% de frigoríficos com problemas conforme os itens (da Tabela 2)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Junho de 2000	-	-	-	-	-	-	33	-	-	11	22	-
Agosto de 2001	-	-	-	-	-	44	11	-	-	-	-	67
Fevereiro de 2002	69	77	-	-	-	85	69	92	85	62	-	23

Fonte: Elaborado a partir de informações das auditorias.



A Fig. 1 mostra que 27 % dos estabelecimentos visitados em 2003 não estavam em conformidade com as exigências do Fsis para HACCP, 36 % para PPHO e 18 % apresentavam alguma deficiência para controle de *E. coli*. O controle de *Salmonella* estava sendo feito de acordo com as normas do Fsis em todos os estabelecimentos visitados. A figura evidencia, também, que em 2005 e em 2006, caiu bastante a não-conformidade para todos os critérios analisados.



**Fig. 1.** Distribuição das inconformidades de PPHO e HACCP nas auditorias feitas.

Fonte: elaborado a partir de informações das auditorias.

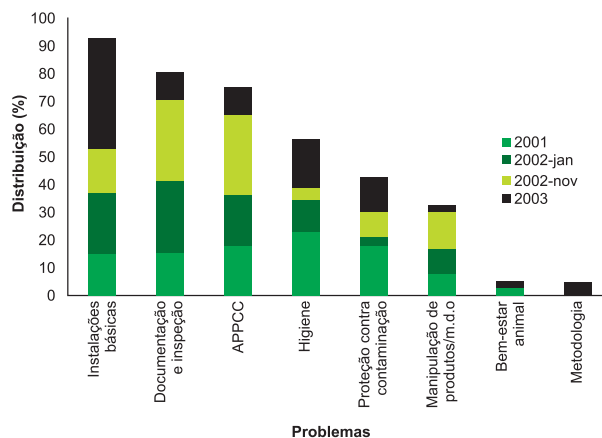
## Resultados dos *checklists*

O resultado pode sugerir que nessa auditoria, passados os anos iniciais (2000 e 2002), os estabelecimentos apresentaram-se mais enquadrados às exigências norte-americanas. Até 2002, o HACCP e o PPHO, predominavam como fonte da maior parte das inconformidades.

Nas auditorias de 2001 e de 2003 (Fig. 2), o item que apresentou a maior quantidade de problemas foi o relacionado a instalações básicas do estabelecimento e suas condições, seguido de problemas com documentação e inspeção, e problemas de não-conformidade com o Programa HACCP.

Na Tabela 7, apresentam-se os resultados dos *checklists* para as auditorias mais recentes das autoridades norte-americanas sobre os frigoríficos exportadores de carne bovina brasileiros. Obser-

va-se que nas auditorias recentes, alguns problemas de não atendimento dos laboratórios no Brasil foram registrados, tanto em termos de deficiências para atender às exigências do Fsis quanto, mais especificamente, limitações relacionadas à qualificação de pessoal. Ainda persisti-



**Fig. 2.** Distribuição dos problemas encontrados nas quatro auditorias analisadas (2001–2003).

Fonte: elaborado a partir de informações das auditorias.

ram algumas não-conformidades também nos itens referentes ao HACCP, com frequência até significativa.

A existência de técnicos pagos pelo setor privado e não pelo governo foi um dos temas mais importantes dentro do item *enforcement*, sendo que os ajustes necessários têm sido implementados segundo consta nos relatórios abaixo apresentados. Em 2005, foram feitas quatro auditorias. A primeira, em abril e as posteriores em junho, julho e outubro, complementarmente à de abril, para verificar se as ações corretivas haviam sido implementadas, principalmente em relação ao pagamento dos inspetores e questões referentes aos conflitos de interesse. O pagamento aos inspetores foi um item criticado durante as inspeções e refere-se ao fato de que os próprios frigoríficos encarregavam-se de remunerar esses inspetores.

É oportuno observar que em 2004 e em 2005, não foi encontrada qualquer deficiência no item Controle de doenças de animais.

**Tabela 7.** Resultados das auditorias norte-americanas nos frigoríficos brasileiros, feitas em 2004 e em 2005.

Auditoria de 19 de outubro a 7 de novembro de 2005	
1. Controle sanitário	Um estabelecimento recebeu a notícia de ter sido retirado da lista (Noid) devido às significantes deficiências nos requerimentos PPHO e <i>Sanitation Performance Standards</i> (SPS)
2. Controle de doenças de animais	Nenhuma deficiência foi observada
3. Controle de abate e processamento	Nenhum estabelecimento apresentou problemas relacionados aos procedimentos de abate. Todos conduziam adequadamente os testes de E. coli e de L. monocytogenes. HACCP: 2 estabelecimentos apresentaram problemas com HACCP
4. Controle de resíduos	Laboratórios de resíduos: nenhuma deficiência significativa foi observada. Laboratórios de microbiologia: 2 laboratórios não atendiam os requerimentos do Fsis. O LANAGRO - Laboratorio Nacional Agropecuário (Lanagro /Campinas) foi imediatamente suspenso para testes microbiológicos
5. <i>Enforcement</i>	Inspeções diárias e mensais nos estabelecimentos: nenhuma deficiência foi observada Salmonella: o Brasil adota os requerimentos do Fsis para <i>Salmonella</i> , com exceção das seguintes medidas equivalentes: a) funcionários do estabelecimento que coletam as amostras para <i>Salmonella</i> ; b) amostras são analisadas em laboratórios privados A autoridade competente ainda tem inspetores pagos por outras fontes, sem ser pelo governo federal A estratégia de supervisão mensal dos estabelecimentos pode não ser eficiente e pode haver conflito de interesses, já que o médico veterinário oficial (MVO) de um estabelecimento irá avaliar outro MVO de outro estabelecimento (ou seja, seu colega) Nenhum laboratório de microbiologia foi auditado pela autoridade competente desde a última auditoria do Fsis (em julho) Nessa auditoria, todos médicos veterinários oficiais (dos Sipas) entrevistados tinham claro conhecimento e habilidades para implementar os novos programas de inspeção para atender as exigências do Fsis
Auditoria de 7 a 27 de Julho de 2005	
1. Controle sanitário	Em 2 estabelecimentos, PPHO não estava efetivamente implementado 4 dos 8 estabelecimentos não atendiam as exigências <i>Sanitation Performance Standards</i> (SPS) e 1 deles recebeu a notícia de ter sido retirado da lista (Noid) devido às significantes deficiências nos requerimentos <i>Sanitation Performance Standards</i> (SPS)
2. Controle de doenças de animais	Todas as deficiências observadas em março/abril foram corrigidas para essa auditoria
3. Controle de abate e processamento	Procedimentos de abate, teste para E. coli e para <i>Salmonella</i> : Nenhuma deficiência foi observada HACCP: 1 estabelecimento apresentou problemas com os registros do HACCP

Continua...

**Tabela 7. Continuação.**

<b>Auditoria de 7 a 27 de Julho de 2005</b>	
4. Controle de resíduos	Laboratórios de resíduos: nenhuma deficiência significativa foi observada. Laboratórios de microbiologia: 3 laboratórios não atendiam os requerimentos das boas práticas laboratoriais e algumas deficiências foram observadas
5. <i>Enforcement</i>	<p>Inspeções diárias: nenhuma deficiência foi observada</p> <p>Inspeções mensais: algumas deficiências na realização das inspeções feitas por inspetores oficiais foram observadas. A autoridade competente (AC) também não implementou completamente os novos procedimentos para essas inspeções</p> <p><i>Salmonella</i>: o Brasil adota os requerimentos do Fsis para <i>Salmonella</i>, com exceção dessas medidas equivalentes: a) funcionários do estabelecimento coletam as amostras para <i>Salmonella</i>; b) amostras são analisadas em laboratórios privados; c) Brasil suspende o estabelecimento na primeira vez que <i>Salmonella</i> é encontrada</p> <p>A autoridade competente planeja em 3-4 meses implementar soluções para que todos os inspetores sejam pagos pelo governo federal e implementou ações corretivas para resolver os conflitos de interesses notificados em março/abril. Durante essa auditoria, foi verificado que o Brasil não teve uma estratégia efetiva para implementar os novos programas de inspeção e os métodos e procedimentos do Fsis. Os inspetores oficiais não demonstram compreender e a aplicação prática da Diretiva Fsis 5000.1, competência e habilidades para executar o novo programa de inspeção para os Estados Unidos</p> <p>A autoridade competente planeja implementar alguns métodos analíticos do Fsis, no entanto o pessoal dos laboratórios ainda não teve treinamento e não compreende claramente os métodos e procedimentos do Fsis que seria implementado nos laboratórios.</p>
<b>Auditoria de 2 a 23 de Junho de 2005</b>	
1. Controle sanitário	Nenhuma deficiência foi observada
2. Controle de doenças de animais	Os estabelecimentos que apresentaram problemas de implementação de requerimentos de Encefalopatia Espongiforme Transmissível (BSE) tomaram as devidas ações corretivas. Foram implementados procedimentos para garantir que todos os Materiais de Risco Específicos (MRE) fossem removidos, segregados, identificado e devidamente eliminado para evitar contaminação cruzada com produtos comestíveis
3. Controle de abate e processamento	Todas as deficiências observadas foram corrigidas para essa auditoria
4. Controle de resíduos	<p>Em dois laboratórios de microbiologia, métodos para detecção de <i>Salmonella</i> e <i>L. monocytogenes</i> ainda não estavam aprovados</p> <p>Brasil informou que iria implementar os métodos e procedimentos do Fsis para análises de amostras em todos os laboratórios e que três Lanagros iriam conduzir análises microbiológicas e de resíduos para produtos destinados aos Estados Unidos</p> <p>Coordenação-Geral de Apoio Laboratorial (CGAL) implementou o método do Fsis para análise de DES (Dietilestilbestrol)</p>

Continua...

**Tabela 7. Continuação.**

Auditoria de 2 a 23 de Junho de 2005	
5. Enforcement	<p>Inspeções diárias: Nenhuma deficiência foi observada</p> <p>Inspeções mensais: o Brasil desenvolveu novas políticas e procedimentos de inspeção para assim atender às exigências do Fsis. No entanto, o Brasil ainda não tinha implementado esses procedimentos durante essa auditoria e o Fsis não foi capaz de avaliar a implementação desses procedimentos durante a auditoria</p> <p><i>Salmonella</i>: o Brasil adota os requerimentos do Fsis para <i>Salmonella</i>, com exceção das seguintes medidas equivalentes: a) funcionários do estabelecimento que coletam as amostras para <i>Salmonella</i>; b) amostras são analisadas em laboratórios privados. Não foram observadas outras deficiências</p> <p>A autoridade competente planeja em 3 a 4 meses implementar soluções permanentes para que todos os inspetores sejam pagos pelo governo federal e começou a realizar um processo seletivo para contratação de 100 médicos-veterinários e 210 inspetores designados a trabalhar nas plantas habilitadas a exportar para os Estados Unidos</p> <p>Dipoa não tem responsabilidade pelos laboratórios. O coordenador do Plano Nacional de Controle de Resíduos (PNCR) e a CGAL não se reportam ao Dipoa</p> <p>A autoridade competente demonstrou a existência de programas de treinamento para os inspetores e colocou em prática políticas nacionais de treinamento de curto e longo prazo para todos os inspetores oficiais (Fsis não foi capaz de avaliar a implementação dos treinamentos de longo prazo)</p>
Auditoria de 10 de Março a 14 de Abril de 2005	
1. Controle sanitário	Em todos os estabelecimentos visitados, o PPHO não estava efetivamente implementado (ex: estabelecimentos não mantinham os registros diários do PPHO e das medidas preventivas e corretivas tomadas, condensação, carcaças em contatos com superfícies sujas)
2. Controle de doenças de animais	Nenhuma deficiência foi observada
3. Controle de abate e processamento	<p>Procedimentos de abate: inspetores oficiais não seguiam os requerimentos do Fsis para inspeção <i>post-mortem</i> (inspeção de cabeça e pulmões, temperatura de sanitizadores, ineficácia de sanitizadores)</p> <p>HACCP: todos os estabelecimentos não tinham o HACCP bem implementado</p> <p>Teste para <i>E. coli</i>: nenhuma deficiência foi observada</p> <p>Teste para <i>L. monocytogenes</i>: deficiências observadas em algumas plantas</p>
4. Controle de resíduos	<p>Laboratórios de resíduos: múltiplas deficiências para atender as exigências do Fsis, deficiências nos procedimentos de garantia da qualidade, métodos de análise de Dietilestilbestrol (DES) e antibióticos inapropriados</p> <p>Laboratórios de microbiologia: todos os laboratórios possuíam deficiências para atender as exigências do Fsis e não possuía pessoal adequado suficientemente</p>
5. Enforcement	Inspeções diárias e mensais nos estabelecimentos: deficiências foram observadas em alguns estabelecimentos

Continua...

**Tabela 7. Continuação.**

Auditoria de 10 de Março a 14 de Abril de 2005	
5. Enforcement	<p><i>Salmonella</i>: as mesmas observações da última auditoria foram encontradas, e em 8 estabelecimentos, o Dipoa não seguia o método de análise de <i>Salmonella</i> aprovado pelo Fsis.</p> <p>Sistema de inspeção: inspetores oficiais não cumpriam os requerimentos para BSE (não separavam e davam destino correto aos MRE...), não havia método uniforme de pagamento dos inspetores oficiais, e muitos deles recebiam benefícios dos estabelecimentos (alimentação, saúde).</p> <p>Dipoa não tem responsabilidade pelos laboratórios. O coordenador do PNCR e a CGAL não se reportam ao Dipoa</p> <p>Não há programas nacionais para treinamento de inspetores e não há suporte técnico para os programas de inspeção</p>
Auditoria de 26 de Agosto a 28 de Setembro de 2004	
1. Controle sanitário	<p>Em seis estabelecimentos, o PPHO não estava efetivamente implementado (ex: poeira do trilho nas carcaças, produtos contaminados dentro de caixas furadas, produtos em contato com o chão, condensação, utensílios que entram em contato com o produto no chão, funcionários sem lavar as mãos...)</p> <p>Em sete estabelecimentos, requerimentos SPS (operações sanitárias, manutenção de equipamentos e instalações e controle de pestes) não estavam efetivamente implementados (ex: frestas em portas e janelas, falta de sanitizadores em alguns setores)</p>
2. Controle de doenças de animais	Nenhuma deficiência foi observada
3. Controle de abate e processamento	<p>Nenhum estabelecimento apresentou problemas relacionados aos procedimentos de abate.</p> <p>Todos tinham os requerimentos do HACCP adequados, conduziam adequadamente os testes de <i>E. coli</i> e de <i>L. monocytogenes</i>.</p>
4. Controle de resíduos	<p>Nos laboratórios do governo, não havia calibração dos equipamentos</p> <p>O método de análise de DES utilizado não é o aceito pelo Fsis</p>
5. Enforcement	<p>Inspeções diárias e mensais nos estabelecimentos: nenhuma deficiência observada.</p> <p><i>Salmonella</i>: o Brasil adota os requerimentos do Fsis para <i>Salmonella</i>, com exceção das seguintes medidas equivalentes: a) Identificação de funcionários do estabelecimento que coletam as amostras para <i>Salmonella</i>; b) amostras são analisadas em laboratórios privados; c) Brasil suspende o estabelecimento na primeira vez que <i>Salmonella</i> é encontrada.</p> <p>Sistema de inspeção: o auditor foi informado que o pagamento dos inspetores oficiais é feito pelas secretarias de Agricultura estaduais.</p>

Fonte: elaborado a partir de informações das auditorias.

## Conclusão

As auditorias feitas por missões do Fsis, para verificar se as exigências regulatórias estipuladas por esse serviço, para empresas que exportam carnes aos Estados Unidos, estão sendo cumpridas nos estabelecimentos brasileiros, mas encontraram muitas inconformidades ao longo dos últimos anos.

Embora esses problemas venham diminuindo desde janeiro de 2002, quando foi verificado o nível máximo de não-conformidades em relação aos requisitos exigidos pelo Fsis, a situação constatada poderia evidenciar que o conhecimento que vem sendo adquirido, ao longo dos últimos anos, com essas inspeções não tem sido totalmente absorvido pelo setor como um todo e incorporado para evitar problemas nas inspeções subseqüentes. Essa é uma inferência válida mesmo se considerado que a amostra de estabelecimentos se altera nas diversas auditorias.

Apesar disso, percebe-se uma mudança na ênfase das não-conformidades, o que pode até se dar pelo fato dos critérios analíticos e classificatórios utilizados não serem totalmente os mesmos para todo o período estudado. Essa mudança indicaria que das não-conformidades relacionadas a problemas de higiene (PPHO) e controle de pontos críticos (HACCP), muitas delas devido a problemas com registros de procedimentos de forma inadequada, vêm se evoluindo para a identificação de não-conformidades relacionadas a problemas com laboratórios para análise de resíduos e dificuldades com o *enforcement*.

Na auditoria feita em 2001, observa-se que os problemas encontrados relacionavam-se principalmente a questões de higiene e de proteção de produtos contra contaminação. Nas duas auditorias feitas em 2002, os problemas concentraram-se em não-conformidades relacionadas ao programa HACCP, a documentação e inspeção e a instalações básicas e suas condições. Já na auditoria de setembro de 2003, verifica-se que 39 % das inconformidades encontradas relacionavam-se às instalações básicas e suas condições e 17 %, à higiene.

Atualmente, o maior problema encontrado pelos estabelecimentos para se adequar às exigências norte-americanas está relacionado a exigências quanto às instalações básicas e suas condições. Essas constatações podem decorrer da idade das instalações, já que algumas foram construídas há mais de 50 anos, quando as exigências não eram as mesmas atuais.

Os resultados sugerem não haver uma tendência nítida quanto à evolução e à solução dos problemas que vêm sendo apontados pelas auditorias nas plantas industriais exportadoras de carne bovina para os Estados Unidos. Por exemplo, esperava-se que questões básicas como as de higiene fossem, paulatinamente, diminuindo nos resultados detectados negativamente nas auditorias. Além disso, todos os estabelecimentos inspecionados em novembro de 2003 não estavam de acordo com as exigências de inspeção requeridas pelo Fsis em relação a funcionários oficiais do governo, cobertura e ações de reforços das inspeções diárias. Alguns desses problemas persistiam ainda em 2005.

Para se adequar às exigências norte-americanas, os estabelecimentos brasileiros têm implementado programas de qualidade como o programa Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e o *Good Manufacturing Practice* (GMP), ambos bases para o HAPPC. No entanto, será necessário que os estabelecimentos já habilitados a exportar carne industrializada para os Estados Unidos - e que no futuro desejem exportar carne in natura - se adaptem a alguns requisitos adicionais para exportação desse tipo de carne, como o monitoramento de *Listeria monocytogenes* e de *Clostridium* (que deteriora a carne embalada a vácuo).

Enfim, é importante avaliar o quanto das inconformidades ainda encontradas são de fato um requisito essencial para garantir a segurança e a inocuidade dos produtos, e o quanto poderiam estar relacionadas ao uso das exigências sanitárias e técnicas como forma de dificultar o comércio. O conhecimento técnico e a análise econômica dos fatos poderão colaborar para elucidar essa questão e contribuir com argumentos para



acelerar o processo de liberação das exportações brasileiras, também, para a carne bovina in natura.

## Referências

ANTONIOLLI, D. B. Diagnóstico das Exigências para a Exportação de Carne Bovina para os Estados Unidos: a inspeção dos frigoríficos brasileiros. Piracicaba: ESALQ/USP, 2005. 74p. Relatório de estágio profissionalizante.

FAO. Animal Production and Health. Good Practices for the Meat Industry. Roma, 2004.

KUME, H.; PIANI, G. Barreiras às exportações brasileiras nos EUA, Japão e União Européia: Estimativas do impacto sobre as exportações brasileiras. Rio de Janeiro: FUNCEX. 1999. 3p.

LIMA, R. C. A.; MIRANDA, S. H. G.; GALLI, F. Febre Aftosa: Impacto Sobre as Exportações Brasileiras de Carnes e o Contexto Mundial das Barreiras Sanitárias. 2005. 31 p. Estudo do CEPEA/ICONE. Disponível em: <[http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/CEPEA-ICONE\\_Aftosa%20\(final\).pdf](http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/CEPEA-ICONE_Aftosa%20(final).pdf)> Acesso em: 12 jun. 2006

MARTINELLI, M. A. Os requisitos do Codex Alimentarius e o Comércio Internacional de Alimentos. Conferência Internacional sobre Rastreabilidade de Alimentos. São Paulo, 2004.

MIRANDA, S. H. G. Quantificação dos efeitos das barreiras não-tarifárias sobre as exportações brasileiras de carne bovina. 2001. 254 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2001.

MIRANDA, S.H.G.; CUNHA FILHO, J.H.; BURNQUIST, H.L.; BARROS, G.S.A.C. Normas sanitárias e fitossanitárias: proteção ou protecionismo. Informações Econômicas, São Paulo, v.34, n.2, p.25-35. Fev. 2004.

NATIONAL ARCHIVES AND RECORDS ADMINISTRATION. Code of Federal Regulations. Disponível em: <http://www.access.gpo.gov/cgi-bin/cfrassemble.cgi?title=200409> Acesso 05 nov. 2004.

USDA. Food Safety and Inspection Service. Process for evaluating the equivalence of foreign meat and poultry food regulatory systems. Disponível em: [www.fsis.usda.gov/oppde/ips/EQ/EQProcess.pdf](http://www.fsis.usda.gov/oppde/ips/EQ/EQProcess.pdf). Acesso em 12. Jun. 2006.

# Cadeia produtiva da carne suína no Brasil

Marcelo Miele<sup>1</sup>  
Paulo D. Waquil<sup>2</sup>

**Resumo:** A carne suína é a principal fonte de proteína animal no mundo, mas com um volume de comércio internacional modesto quando comparado às demais carnes. Mesmo assim, e apesar do acirramento da concorrência internacional, o Brasil apresentou um desempenho excepcional no período entre 1995 e 2005, puxado sobretudo pelo seu desempenho no mercado externo, tendo em vista o baixo dinamismo do mercado interno para esse tipo de carne. Esse desempenho tem suas bases na trajetória de incremento tecnológico, no aumento de escala, na especialização e coordenação entre os elos da cadeia produtiva. O presente estudo tem caráter descritivo e teve por objetivo compilar informações disponíveis, a partir de uma ótica de cadeia produtiva, a fim de apresentar as principais dimensões econômicas e organizacionais da cadeia produtiva da carne suína no Brasil, com ênfase nas estratégias das agroindústrias líderes e dos suinocultores.

**Palavras-chave:** Escala, especialização, estratégias, integração vertical, suinocultura.

**Abstract:** The pork meat is the world main source of animal protein, but it represents a modest share in the meat international market. Despite the higher international competition and considering the low growth of the domestic market, Brazilian pork meat producers reached an exceptional performance in the period between 1995 and 2005, above all with its foreign customers. Technological improvements, higher production scales and specialization and also the better vertical coordination are the bases of this performance. The goal of this descriptive study was to collect available informations, organize it in a commodity system approach to present the main economic and organizational dimensions of the Brazilian pork meat supply chain, emphasizing both industries and producers strategies.

**Key-words:** Scale, Specialization, Strategy, Swine growing, Vertical Integration

## Introdução

A carne suína é a fonte de proteína animal mais importante no mundo, representando quase metade do consumo e da produção de carnes, com mais de 94 milhões de toneladas (FOREIGN, 2006), das quais aproximadamente 53 % ocorrem na China, e outro terço na União Européia (UE) e

nos Estados Unidos (EUA). O Brasil é o quarto maior produtor (2,9 % do total) e o sexto consumidor em termos absolutos (2,2 % do total). Os maiores consumidores per capita também são países europeus, norte-americanos e a China, nos quais a população tem tradição de consumo. Entre esses três principais produtores e consumidores há um elevado grau de auto-suficiência, ou relação

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, BR 153, Km 110, Caixa Postal 21, Vila Tamanduá, 89700-000, Concórdia, SC, mmiele@cnpsa.embrapa.br.

<sup>2</sup> Professor-adjunto do Departamento de Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Av. João Pessoa, n.º 31, Centro, Porto Alegre, RS, waquil@ufrgs.br.

consumo/produto, levando a uma baixa participação (cerca de 27 %) da carne suína nas exportações mundiais de proteína animal (FOREIGN, 2006). Os maiores importadores são Japão, Federação Russa e México, com aproximadamente 60 % das importações mundiais. A UE lidera as exportações, seguida por EUA, Canadá e Brasil.

O desempenho brasileiro (competitividade revelada) na última década é significativo, com um crescimento de 84 % na produção e de 1.615 % nos volumes exportados, atingindo a marca recorde de US\$ 1,2 bilhão exportados em 2005 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA, 2006). A trajetória de incremento tecnológico, aumento de escala, especialização e coordenação entre os elos da cadeia produtiva foram fatores fundamentais para o desempenho brasileiro nesse segmento do mercado mundial de carnes. Entretanto, a participação crescente de novos países no cenário internacional, assim como as incertezas sanitárias e a prática de protecionismo resultam em um processo de acirramento da concorrência internacional que podem afetar negativamente esses resultados (LIDDELL; BAILEY, 2001; RABOBANK, 2001; SANTINI et al., 2004; SANTINI; SOUZA FILHO, 2004a, 2004b; WEYDMANN; FOSTER, 2003; WEYDMANN, 2004).

O presente estudo tem caráter descritivo e teve por objetivo compilar informações disponíveis em inúmeras fontes estatísticas oficiais e setoriais, a partir de uma ótica de cadeia produtiva (ZYLBERSZTAJN; FARINA, 1998), a fim de disponibilizar à Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Milho e Sorgo, Aves e Suínos, coordenada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), bem como ao público em geral, um documento conciso e de consulta rápida que sintetize as dimensões econômicas e organizacionais da cadeia produtiva da carne suína no Brasil, com ênfase nas estratégias das agroindústrias líderes e dos suinocultores. Com isso, espera-se atender uma demanda do Comitê Assessor Externo (CAE) da Embrapa Suínos e Aves, e uma linha prioritária do Plano Diretor da Universidade (PDU) 2004-2007.

## O Brasil e a concorrência internacional

Os países que apresentaram maior crescimento na produção ou nas exportações (Tabela 1) são aqueles que viabilizaram o fornecimento barato de grãos com menores custos de produção, estão próximos a regiões onde a demanda cresce significativamente e obtiveram o reconhecimento internacional da saúde dos seus rebanhos (RABOBANK, 2001). Dessas três condições, o Brasil atende plenamente apenas à primeira. Ao contrário do perfil mundial, o consumo de carne suína no Brasil é bem inferior ao das carnes bovinas e de frango, com um consumo per capita oscilando entre 11 kg/hab./ano a 13 kg/hab./ano (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA, 2006), que é inferior à média mundial, quase cinco vezes inferior à média da UE e cerca de um terço do verificado na China e nos EUA (FOREIGN, 2006). Apesar do aumento absoluto no consumo e na aquisição domiciliar per capita na última década no Brasil (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA, 2006; IBGE, 2004), o mercado interno não apresenta o dinamismo necessário para o crescimento do segmento, cabendo ao mercado externo absorver parcela crescente da produção (Tabela 2).

As exportações brasileiras cresceram acima da média dos demais competidores (Tabela 1), apesar do acirramento da concorrência e da elevada incerteza (sanitária e relacionada ao protecionismo). Os principais mercados importadores (Japão, México, EUA e Coreia do Sul) estão fechados para a carne suína in natura brasileira em função de restrições sanitárias. Além disso, a sua participação nos mercados abertos, que não impõem restrições sanitárias ou acatam o princípio da regionalização (Federação Russa, Hong Kong, UE e outros),<sup>3</sup> chega a apenas 39 % das suas importações (LIMA et al., 2004). Essa situação coloca o País em crescente vulnerabilidade diante das oscilações externas relacionadas não apenas à de-

<sup>3</sup> As barreiras não-tarifárias estão voltadas para questões sanitárias, mas tendem a evoluir para questões ambientais e de bem-estar animal (LIDDELL; BAILEY, 2001).

**Tabela 1.** Principais países exportadores de carne suína em 1995, 2000 e 2005, em mil t.

País	1995		2000		2005 <sup>(p)</sup>		Crescimento	
	Volume	Partic. (%)	Volume	Partic. (%)	Volume	Partic. (%)	1995-2005	2000-2005
UE-25 <sup>(1)</sup>	772	33	1.522	48	1.380	28	79	33
EUA	357	15	584	18	1.207	24	238	15
Canadá	366	16	660	21	1.083	22	196	16
Brasil	36	2	128	4	625	12	1.615	2
China	105	4	73	2	331	7	215	4
Outros	724	31	199	6	387	8	-47	31
Total	2.360	100	3.166	100	5.013	100	112	100

<sup>(p)</sup> Dados preliminares.<sup>(1)</sup> Em 1995, considera apenas a UE-15.

Fonte: Abipecs para Brasil, USDA para mundo e demais países.

**Tabela 2.** Alojamento de matrizes, tamanho do rebanho, abate de suínos, produção e exportação de carne suína no Brasil entre 2000 e 2005.

Ano	Alojamento de matrizes (mil cabeças)		Rebanho (milhões de cabeças)	Produção (mil t)		Exportações (mil t)	
	Tecnificadas	Total		SIF	Total	Total	% da produção
2000	n.d.	2.461	31,6	1.229	2.556	128	5
2001	n.d.	2.663	32,6	1.376	2.730	265	10
2002	1.596	2.860	31,9	1.644	2.872	476	17
2003	1.435	2.466	32,3	1.642	2.697	495	18
2004	1.374	2.349	33,1	1.651	2.620	508	19
2005 <sup>(p)</sup>	1.406	2.343	n.d.	1.789	2.708	625	23

<sup>(p)</sup> Dados preliminares.

Fonte: Abipecs, ABCS, Embrapa e IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal.

manda e ao protecionismo nos principais mercados, mas também à real situação sanitária brasileira, como nas ocorrências recentes de febre aftosa. As redução no ritmo de expansão das exportações brasileiras para os seus principais compradores em meados de 2002 e a queda nos volumes exportados em 2006 deram início a ciclos recessivos, com redução na rentabilidade dos suinocultores e das agroindústrias. Essa situação se evidencia na relação de troca entre os preços dos grãos e do suíno vivo (Fig. 1).

Os custos de produção são uma vantagem absoluta do País, que apresenta os menores custos entre os principais países produtores e exportadores (Tabela 3). Além da disponibilidade de grãos, esse desempenho reflete a incorporação de tecnologias de abate e processamento, de produção pecuária com avanços em genética, nutrição e medi-

**Fig. 1.** Relação de troca entre o preço do suíno vivo e o preço dos grãos na Região Sul.

Fontes: Associação Catarinense de Criadores de Suínos, Associação de Criadores de Suínos do Rio Grande do Sul, Companhia Nacional de Abastecimento, Departamento de Economia Rural do Paraná e Embrapa Suínos e Aves.

camentos (apesar de haver ainda significativa parcela de matrizes não tecnificadas) e de organização e coordenação da cadeia produtiva (GIROTTI; SANTOS FILHO, 2000; MIELE; MACHADO, 2006; MIELE, 2006; ROPPA, 2005; SANTINI; SOUZA FILHO, 2004b).

## Extensões geográfica, horizontal e vertical das estratégias dominantes entre as empresas e cooperativas agroindustriais brasileiras

Há dois grupos distintos de empresas e cooperativas que abatem suínos e processam e distribuem carne suína no Brasil (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2002), quais sejam, o subsistema sob SIF e o subsistema sob inspeção estadual (SIE) e municipal (SIM)<sup>4</sup>. As empresas e cooperativas que atuam sob SIF, com dois terços dos abates e a totalidade das exportações (Tabela 4), operam sob regras sanitárias que lhes permitem a venda interestadual e internacional de produtos, enquanto as vendas das empresas sob SIE/SIM estão limitadas às fronteiras estaduais ou municipais. Entre esses grupos de empresas, há diferenças acerca da forma e extensão das suas estratégias. Assim, em termos de extensão geográfica, as estratégias no Brasil englobam as micro e pequenas empre-

sas, cooperativas e outras experiências associativas com vendas locais sob SIE/SIM, as pequenas e médias empresas e cooperativas com vendas regionais sob SIF, e as grandes empresas e cooperativas, geralmente com mais de uma unidade industrial (multiplantas), cujas vendas abrangem os mercados nacional e estrangeiro, por meio de exportações ou investimentos diretos. Neste último grupo, o mercado externo representa em média um terço do volume produzido, mas em algumas empresas chega a mais de 80 % (Tabela 4).

A questão internacional não pode ser vista apenas como comercial, mas também a partir dos deslocamentos da produção e dos investimentos diretos. No caso da suinocultura, as grandes organizações exportadoras possuem estruturas produtivas localizadas predominantemente nos seus países de origem, não havendo uma elevada internacionalização da produção como em outros setores, com ausência do comércio intrafirma. A presença internacional das empresas européias (Campofrio, Danish Crown e Dumeco) e norte-americanas (Hormel Foods, IBP e Maple Leaf Foods) se dá por intermédio de investimentos na área comercial e de processamento, mas raramente na produção ou no abate. Entretanto, destacam-se uma cooperativa e uma empresa com origem nos EUA ditas globais (Farmland e Smithfield), com investimentos diretos em diversos países e em pra-

**Tabela 3.** Custo de produção, conversão alimentar e intensidade tecnológica na suinocultura industrial dos principais países produtores em 2005.

País	Custo de produção (US\$/kg)	Conversão alimentar (kg de ração/kg de ganho de peso)	Matrizes por trabalhador (cabeças <sup>(2)</sup> )	Participação das matrizes tecnificadas no alojamento total
Brasil	0,73	2,7	60	60
EUA	0,77	2,9	340	95
China	0,89	2,8	30	5
Canadá	1,14	3,0	300	90
UE-25 <sup>(1)</sup>	1,25	2,9	164	84
Federação Russa	1,61	5,0	25	20
Japão	2,17	3,2	90	100

<sup>(1)</sup> Para a UE-25 considerou-se a média de Alemanha, Dinamarca, Espanha, França, Holanda e Polônia.

<sup>(2)</sup> Não inclui suínos em fase de creche e terminação.

Fonte: PIC Worldwide Pig Production Cost Survey e Abipecs, ABCS e Embrapa para a participação das matrizes tecnificadas no total.

<sup>4</sup> Havendo várias denominações para esses sistemas, optou-se por aquela utilizada pela Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc).

ticamente todos os elos da cadeia produtiva, dos insumos à distribuição (RABOBANK, 2001).

No Brasil, o processo de internacionalização ocorre sobretudo pelas exportações, mas também por meio da aquisição de empresas nacionais por capitais estrangeiros e por investimentos nacionais no exterior, essencialmente na área comercial (RABOBANK, 2001; SANTINI; SOUZA FILHO, 2004b) e, mais recentemente, na aquisição de unidades de processamento na Federação Russa e no Leste Asiático. Entre as 16 maiores empresas no segmento de carne suína no mundo (levando em consideração o alojamento de matrizes), quatro são brasileiras (Tabela 4), sendo uma de capital aberto com controle familiar (Sadia), outra de capital aberto controlada por fundos de pensão nacionais (Perdigão), outra subsidiária de uma multinacional agroalimentar (Seara) e uma cooperativa (Aurora).

Entre as empresas e cooperativas líderes, também há grande variação em termos da extensão vertical e horizontal das suas estratégias. Esse grupo pode ser caracterizado como um oligopólio competitivo, em que predomina a busca por ganhos de escala, a promoção da marca, a coordenação da cadeia produtiva, a inovação em produtos e processos e crescentes controles de qualidade (RABOBANK, 2001; SANTINI et al., 2004; SANTINI; SOUZA FILHO, 2004b; WEYDMANN, 2004). Do ponto de vista da gama de produtos (extensão horizontal da estratégia), as líderes no Brasil e na UE também atuam no segmento de carne de frango e, mais recentemente, de alimentos em geral. Há, no entanto, aquelas especializadas em carne suína ou aquelas que também atuam no segmento bovino (Tabela 4). Nota-se que apesar de as líderes no Brasil atuarem no segmento de carne bovi-

**Tabela 4.** Custo de produção, conversão alimentar e intensidade tecnológica na suinocultura industrial dos principais países produtores em 2005.

País	Alojamento de matrizes <sup>(1)</sup>				Abate				Exportação			
	Participação		Posição mundial	Mil cabeças	Participação		Mil cabeças	No Brasil (%)	Participação		Diversificação <sup>(3)</sup>	Localização
	Mil cabeças	no Brasil (%)			Mil cabeças	no Brasil (%)			No Brasil (%)	Na Empresa <sup>(2)</sup> (%)		
Sadia	200	9	4 <sup>a</sup>	3.524	11	11	98	19	35		A, B, S	SC, PR, RS, MG
Perdigão	132	6	9 <sup>a</sup>	3.183	10	10	88	17	35		A, B, S	SC, RS, PR, GO
Aurora	128	5	10 <sup>a</sup>	2.255	7	7	41	8	23		A, S	SC, RS, MS
Seara	90	4	16 <sup>a</sup>	1.501	5	5	87	17	73		A, B, S	SC, MS
Pamplona	14	1	108 <sup>a</sup>	1.101	3	3	68	13	77		B, S	SC
Frigorífico Rajá	n.d.	n.d.	n.d.	791	2	2	n.d.	n.d.	n.d.		n.d.	SP, PR, MT
Frangosul	32	1	51 <sup>a</sup>	662	2	2	24	5	45		A, S	RS
Alibem	n.d.	n.d.	n.d.	558	2	2	25	5	57		S	RS
Pif Paf	n.d.	n.d.	n.d.	390	1	1	4	1	12		A, S	MG
Avipal	32	1	50 <sup>a</sup>	357	1	1	24	5	84		A, S	RS
Outras <sup>(4)</sup>	n.d.	n.d.	Diversas	6.311	19	19	49	10	10		Diversas	Diversas
Total SIF	1.406	60	Diversas	20.634	63	63	508	100	31		Diversas	Diversas
Total SIE, SIM e autoconsumo	937	40	Diversas	12.344	37	37	0	0	0		Diversas	Diversas
Total Brasil	2.343	100	Diversas	32.978	100	100	508	100	19		Diversas	Diversas

<sup>(1)</sup> Dados de 2005.

<sup>(2)</sup> Estimado a partir dos abates e do peso médio da carcaça de 80 kg (MIELE; MACHADO, 2006).

<sup>(3)</sup> Tipos de carnes processadas pela empresa: A = aves, B = bovinos e S = suínos.

<sup>(4)</sup> Ao todo, 112 empresas e cooperativas abateram suínos sob SIF em 2004.

Fontes: Abipecs, ABCS, Embrapa e PIC Worldwide Pig Production Cost Survey.



na, isso ocorre de forma marginal quando comparado ao abate de aves e suínos, enquanto nos EUA a atuação no segmento bovino é mais significativa, levando a uma maior diversificação em produtos (RABOBANK, 2001; SANTINI; SOUZA FILHO, 2004b; TALAMINI; KINPARA, 1994; WEYDMANN, 2004). A extensão da gama de produtos é definida em grande parte pelas características do mercado consumidor predominante em cada país (hábitos e gostos, poder aquisitivo e estrutura de distribuição). Na China, na Polônia e nos EUA há maior presença da carne fresca ou in natura, enquanto na UE, no Japão, na Rússia e no Brasil predomina o consumo de produtos processados (RABOBANK, 2001).

Do ponto de vista da extensão vertical das estratégias, predomina um padrão de investimentos que se estende da distribuição à produção de insumos (em granjas-núcleo para produção da genética ou em fábricas de ração para a nutrição dos animais), com os estabelecimentos suinícolas inseridos geralmente por programas de fomento pecuário e de contratos (MIELE, 2006). Essa forma de inserção da atividade pecuária é denominada no Brasil de integração. Nesse sistema, as agroindústrias fornecem a seus integrados a ração, a genética, os medicamentos, a assistência técnica e outras especificações técnicas, cabendo ao suinocultor os investimentos e manutenção em instalações, a mão-de-obra e as despesas com energia, água e manejo dos dejetos. Enquanto entre as empresas integradoras há uma relação direta com os suinocultores integrados, entre as cooperativas centrais que abatem suínos e processam carne suína essa relação se dá, geralmente, por intermédio de cooperativas singulares de produção pecuária. Além da integração, há o chamado mercado spot, no qual as agroindústrias compram animais de estabelecimentos suinícolas denominados independentes, ou seja, que têm liberdade de decisão quanto aos insumos a serem adquiridos ou volume e destino das vendas da produção suinícola. Nesse sistema, verifica-se a existência de comerciantes que adquirem os animais para posterior venda às agroindústrias, com ou sem engorda. Nota-se que em alguns estados, como Santa Catarina e Rio Grande do Sul, muitos desses comerciantes passaram a fornecer insumos e assistência técnica a outros suinocultores em troca de garantias tácitas de fornecimento, consti-

tuindo-se em um fenômeno denominado no setor como miniintegradores.

Não há estatísticas sobre esse tema, mas estima-se que 88 % dos estabelecimentos suinícolas tecnificados no Brasil sejam integrados por meio de contratos ou de programas de fomento pecuário das empresas e cooperativas agroindustriais (Tabela 5). A integração predomina na Região Sul do País, mas está crescendo nas regiões Sudeste e Centro-Oeste (GUIVANT; MIRANDA, 1999; MIELE, 2006; SANTINI; SOUZA FILHO, 2004b; WEDEKIN; MELLO, 1995). Esse padrão de integração também é o mais representativo nos EUA e na UE (BARKEMA; COOK, 1993; LAWRENCE et al., 1997; MARTINEZ, 1999; RABOBANK, 2001; RICHARD et al., 2003), enquanto na China a produção industrial integrada se estabeleceu apenas nas proximidades dos grandes centros urbanos, fruto de investimentos estrangeiros norte-americanos e europeus em aliança com estatais (RABOBANK, 2002).

As organizações voltadas aos mercados locais ou regionais não são objeto desse estudo, mas salienta-se haver uma grande diversidade, com estratégias especializadas em suínos e derivados da carne suína, bem como casos em que há complementaridade com bovinos e aves, e uma maior gama de produtos e diversificação. Do ponto de vista da verticalização também há grande diversidade. São suinocultores com investimentos em estruturas de abate e processamento (integrados a jusante), pequenas cooperativas e iniciativas associativas para viabilizar a compra conjunta de insumos ou a venda dos animais (integrados a montante), bem como empresas processadoras e distribuidoras sem presença nos elos a jusante e a montante da cadeia produtiva, com pouca ação em termos de coordenação.

### **Sistemas de produção, especialização e escala entre os estabelecimentos suinícolas**

A suinocultura é praticada em milhares de estabelecimentos rurais no Brasil, mas interessa ao presente estudo aqueles estabelecimentos onde

essa se caracteriza como a principal atividade ou, quando consorciada com outras atividades agropecuárias, é desenvolvida de forma tecnicizada e inserida nos principais canais de distribuição ou integração (Tabela 5). Portanto, não se consideram as pequenas criações inseridas de forma marginal na cadeia produtiva da carne suína ou voltadas para o autoconsumo, as quais caracterizam a chamada suinocultura de subsistência. A produção denominada industrial, que é tecnicizada e explora ganhos de escala e, na sua maior parte, adota uma estratégia de especialização crescente, representava, em 2005, 60 % no alojamento de matrizes e mais de 80 % dos abates e da produção de carne suína, chegando a mais de 90 % nos estados da Região Sul (MIELE; MACHADO, 2006). Da mesma forma que para as empresas e cooperativas, existem pelo menos quatro dimensões pertinentes à análise dos estabelecimentos suinícolas, quais sejam: a especialização, o sistema de produção, a escala e o tipo de vínculo com a agroindústria de abate e processamento.

Em termos de especialização ou diversificação do estabelecimento agropecuário, há no mínimo quatro configurações típicas. Na primeira delas, o estabelecimento é diversificado com a produção de suínos, grãos (predominantemente milho para o auto-abastecimento) e bovinos de leite. Explora, portanto, economias de escopo com base na agricultura familiar e se caracteriza pela pequena escala de produção. A presença desse grupo é cada vez mais reduzida no circuito da integração, inclusive entre as cooperativas. Uma outra configuração se caracteriza por estabeleci-

mentos especializados na suinocultura sem produção de milho ou outros grãos, explorando ganhos de especialização e de escala. São suinocultores típicos do processo de integração na Região Sul, mas em expansão no Centro-Oeste. Também representativos do processo de integração na Região Sul e em expansão para as demais são aqueles estabelecimentos diversificados por intermédio do binômio suínos-aves. Por fim, uma quarta configuração é composta por estabelecimentos diversificados com suínos e grãos (ou outras culturas como café e silvicultura), mas que conseguem explorar ganhos de escala em todas as atividades. Esse grupo está presente, sobretudo, nas regiões Sudeste e Centro-Oeste (GOMES et al., 1992; GUIVANT; MIRANDA, 1999; SANTINI; SOUZA FILHO, 2004b; TESTA, 2004; WEDEKIN; MELLO, 1995; WEYDMANN, 2004). De forma sucinta, as quatro configurações básicas se apresentam como a seguir:

- a) Diversificado com grãos-suínos-leite, com ganhos de escopo e pequena escala.
- b) Diversificado com suínos-aves, com ganhos de escopo e escala.
- c) Especializado suínos, com ganhos de especialização e escala.
- d) Diversificado grãos-suínos, com ganhos de escopo e escala.

Além da produção de reprodutores (fêmeas, machos e sêmen) em granjas-núcleo e multiplicadoras, com significativa presença de investimentos das próprias agroindústrias e empresas de genética, existem três tipos de sistemas de produ-

**Tabela 5.** Estabelecimentos suinícolas e tipo de vínculo no Brasil em 2005.

Região	Número	Participação (%)	Integrados <sup>(1)</sup>
Sul	24.749	82	92
Nordeste e Norte	2.500	8	70
Sudeste	2.050	7	75
Centro-Oeste	780	3	53
Brasil	30.079	100	88

<sup>(1)</sup> Suinocultores integrados a empresas ou cooperativas, atuando por meio de contratos ou programas de fomento pecuário.

Fonte: estimativa com base em consulta a especialistas nos principais estados produtores e às empresas e cooperativas, a partir de Miele e Machado (2006) e Miele (2006).

ção suinícola. O primeiro deles é a produção em ciclo completo (CC), onde o mesmo estabelecimento desenvolve todas as etapas de produção do animal, quais sejam: cruza ou inseminação, maternidade, desmama, creche e terminação. O desmembramento dessas atividades em mais de um estabelecimento levou ao surgimento das unidades de produção de leitões (UPLs) e das unidades de terminação (UTs). As primeiras desenvolvem as etapas de inseminação, maternidade, desmame e creche, produzindo leitões com até 22 kg a 28 kg, enquanto as últimas se dedicam apenas à terminação, engordando animais dos 22 kg aos 28 kg até o peso de abate, entre 100 kg e 130 kg aproximadamente. Atualmente, estabelecimentos em UPL produzem leitões com até 10 kg ou 12 kg, desativando o estágio de creche, que passa a ser desenvolvido por um quarto tipo de sistema de produção, os crecheiros. Em contraste à especialização descrita anteriormente, que se refere à redução do número de atividades desenvolvidas em um mesmo estabelecimento agropecuário, trata-se aqui da especialização dentro da atividade suinícola, que se refere à redução do número de etapas do ciclo de produção do animal.

Até meados dos anos 1990, predominava no Brasil a produção em CC. Após esse período, houve um processo de mudança, com a transformação de parte desses estabelecimentos suinícolas em UPL e UT. Essa tendência à especialização nas etapas do processo produtivo dos suínos ocorreu em todo o País, mas se dá de forma mais intensa na Região Sul (Tabela 6). Essa substituição ocorre

nas cinco principais empresas, mas com padrões diferentes. Enquanto Sadia e Seara praticamente não trabalham mais com estabelecimentos em CC, nas demais agroindústrias esse sistema ainda representa parcela significativa dos abates e do alojamento de matrizes, apesar de seguir uma tendência de queda nessa participação.

Concomitante ao processo de especialização, ocorreu o aumento de escala em todo o País (Tabela 7), com o aumento da produção e a redução no número de estabelecimentos suinícolas. Como apontam Heiden et al. (2006), entre 1996 e 2003, 76 mil estabelecimentos deixaram de produzir suínos em Santa Catarina (Tabela 8), enquanto o rebanho se elevou em 25 % e os abates quase duplicaram. Apenas entre os estabelecimentos com mais de 200 animais verifica-se crescimento no número de estabelecimentos e no rebanho. Além disso, todos os estratos apresentaram crescimento da escala, exceto aquele com menos de dez animais (suinocultura de subsistência). Quando considerado apenas o rebanho industrial integrado às cinco principais empresas e cooperativas agroindustriais de Santa Catarina, também se constata o aumento da escala em todos os sistemas de produção em um período mais recente (Tabela 9), com maiores acréscimos nos estabelecimentos em CC, que não se especializaram dentro do ciclo de produção do suíno. Esse aumento de escala também ocorreu entre os integrados das cinco principais agroindústrias, mas com padrões diferentes.

O aumento de escala verificado na produção primária está associado à maior eficiência dos fato-

**Tabela 6.** Estabelecimentos, abates e alojamento de matrizes por sistema de produção em Santa Catarina.

Sistema	Estabelecimentos <sup>(1)</sup>			Abates mensais <sup>(2)</sup>			Alojamento de matrizes <sup>(1)</sup>		
	Jul. 2001	Out. 2005	Variação (%)	Jul. 2001	Out. 2005	Variação (%)	Jul. 2001	Out. 2005	Variação (%)
CC	4.952	1.701	-66	171.198	105.637	-38	117.235	60.503	-48
UPL	2.252	2.256	0,2	-	-	-	173.127	250.025	44
UT	4.406	5.151	17	310.876	440.345	42	-	-	-
Terceiros	-	-	-	47.681	54.804	15	-	-	-
Total	11.610	9.108	-22	529.755	600.786	13	290.362	310.528	7

<sup>(1)</sup> Não inclui granjas de reprodutores e terceiros.

<sup>(2)</sup> Não inclui descarte de matrizes em UPL e em granjas de reprodutores.

Fonte: Sindicato das Indústrias de Carnes e Derivados no Estado de Santa Catarina.

**Tabela 7.** Escala dos estabelecimentos suinícolas no Brasil em 1995 e 2005.

Ano	1995	2005	Variação (%)
Estabelecimentos <sup>(1)</sup>	66.952	30.079	-55
Produção de carne suína SIF (mil t)	1.060	1.789	69
Produção/estabelecimento (kg)	15.828	59.463	276
Tamanho médio dos lotes (cabeças)	66	248	276

<sup>(1)</sup> Apenas os estabelecimentos que têm a suinocultura como atividade principal.

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário de 1995-96, Abipecs e consulta a especialistas.

**Tabela 8.** Estabelecimentos produtores de suínos e efetivo do rebanho segundo o estrato de animais em Santa Catarina em 1996 e 2003.

Estrato por número de animais	Estabelecimentos			Rebanho (mil cabeças)			Escala (cabeças/estab.)		
	1996	2003	Variação (%)	1996	2003	Variação (%)	1996	2003	Variação (%)
Menos de 10	87.074	34.705	-60	311	121	-61	4	3	-2
De 10 a menos de 50	30.301	10.052	-67	566	209	-63	19	21	11
De 50 a menos de 200	8.617	3.000	-65	836	378	-55	97	126	30
De 200 e mais	4.827	6.954	44	2.823	4.957	76	585	713	22
Total	130.819	54.711	-58	4.536	5.665	25	35	104	199

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário de 1995-96 e Levantamento Agropecuário de Santa Catarina 2003, a partir de Heiden et al. (2006).

**Tabela 9.** Média de abates mensais e de alojamento de matrizes por estabelecimento em Santa Catarina em 2001 e 2005, em cabeças.

Sistema	Abates mensais por estabelecimento <sup>(1)</sup>			Alojamento de matrizes por estabelecimento <sup>(2)</sup>		
	Julho 2001	Outubro 2005	Variação (%)	Julho 2001	Outubro 2005	Variação (%)
CC	35	62	80	24	36	50
UPL	-	-	-	77	111	44
UT	71	85	21	-	-	-
Média total	53	74	40	50	73	46

<sup>(1)</sup> Não inclui descarte de matrizes em UPL e granjas de reprodutores.

<sup>(2)</sup> Não inclui granjas de reprodutores e terceiros.

Fonte: Sindicato das Indústrias de Carnes e Derivados no Estado de Santa Catarina.

res de produção (RICHARD et al., 2003), mas também a uma maior uniformidade no tamanho, na forma e na qualidade dos animais entregues para o abate, ao contrário do que ocorre com a produção atomizada (MARTINEZ, 1999). Os avanços tecnológicos incorporados no aumento da escala ocorreram em genética, nutrição, instalações, equipamentos, medicina veterinária e gestão (SANTINI; SOUZA FILHO, 2004b) e se materializam em alguns indicadores técnicos. Nos últimos

20 anos em Santa Catarina, enquanto a conversão alimentar foi reduzida em 30 %, estando atualmente em 2,7 kg de ração para cada quilo de suíno vivo, a produtividade das matrizes se elevou em 30 %, atualmente em 20 terminados/porca/ano<sup>5</sup>, o rendimento de carne magra de carcaça se elevou de 45 % para 56 % e a quantidade de gordura que vai ao mercado se reduziu de 20 para apenas 2 kg<sup>6</sup> (GOMES et al., 1992; MIELE; MACHADO, 2006 e consulta a especialistas).

<sup>5</sup> Índices médios para o rebanho de Santa Catarina, podendo atingir conversão alimentar inferior a 2,5 e produtividade das matrizes superior a 27 terminados/porca/ano.

Essas inovações, base da conquista de mercados externos pelas agroindústrias brasileiras, estão associadas a aumentos de escala, e têm criado vantagens para os maiores suinocultores, com um conseqüente aumento no tamanho das instalações e redução no seu número (MARTINEZ, 1999). Deve-se destacar que os ganhos de escala são muito mais expressivos nos EUA do que na UE ou no Brasil, e naquele país, apenas oito empresas agrícolas detêm 31 % das matrizes (ROPPA, 2005).

## Representação sintética da cadeia produtiva no Brasil

A partir das considerações e dos dados apresentados e dos trabalhos do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (2002), Gomes et al. (1992), Rabobank (2001), Santini e Souza Filho (2004a, 2004b) e Talamini e Kimpara (1994), apresenta-se na Fig. 2 uma representação sintética da cadeia produtiva da carne suína no Brasil, com as seguintes informações:

- a) Principais agentes que atuam da produção ao consumo de carne suína e seus derivados, subdivididos em cinco segmentos (insumos, pecuário, de intermediação, de abate e processamento e de distribuição e consumo) e, em vários subsistemas (conforme o tipo de suinocultor, o tipo de inspeção na agroindústria e a abrangência do mercado).
- b) Número de estabelecimentos suinícolas e de empresas e cooperativas de abate e processamento.
- c) Principais transações entre esses agentes, subdivididas em três categorias (integração com empresas, integração com cooperativas e outras transações como o mercado spot e outros tipos de acordos e contratos).
- d) Produção (em milhões de cabeças) e VBP (em R\$ bilhões) dos suinocultores, produção (em mil t) e VBP (em R\$ bilhões) das agroindústrias, consumo de grãos e vendas de outros insumos (em milhões de t e bilhões de R\$) e consumo interno e externo (em kg/habitante/ano).

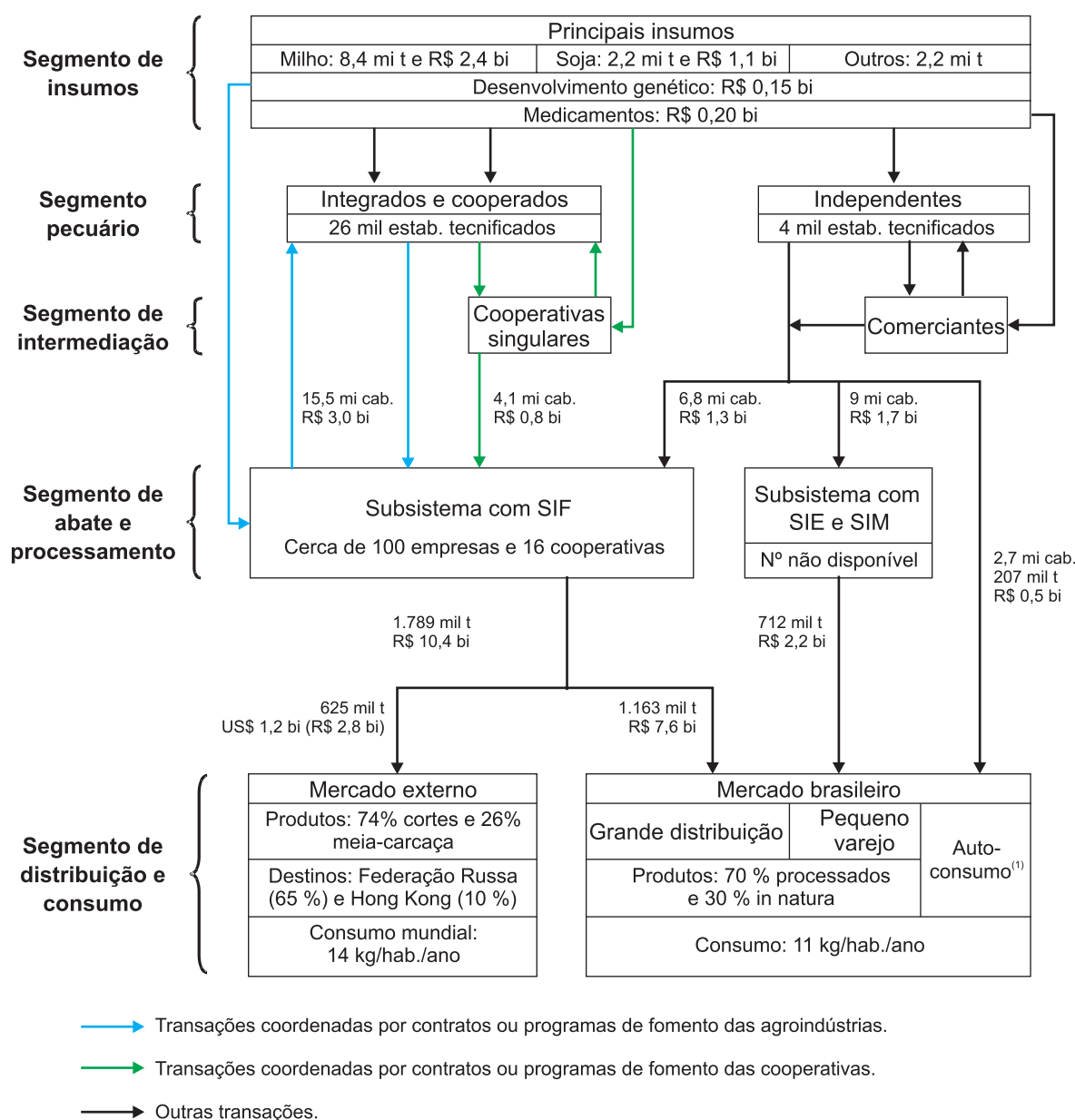
## Considerações finais

No processo em curso no qual as organizações líderes buscaram a consolidação nos seus mercados domésticos e de disputa no mercado internacional, destacam-se dois traços que marcaram a evolução da suinocultura nos principais países produtores, inclusive no Brasil. O primeiro deles, associado à intensificação tecnológica das últimas 2 décadas, é o processo de concentração e especialização na produção de animais (atividade pecuária), e de concentração no abate e processamento (agroindústria). O outro traço marcante, que ocorreu de forma concomitante ao anterior, foi o aumento da participação dos contratos, dos programas de fomento pecuário e da integração na coordenação dos agentes. Buscou-se dessa forma a redução de custos por meio dos ganhos de escala na suinocultura e na agroindústria, bem como redução dos riscos e aumento da qualidade pela maior coordenação no suprimento de matéria-prima.

Conclui-se que as estratégias das líderes no Brasil se assemelha às suas principais concorrentes internacionais, com exceção às empresas ditas globais em função da extensão dos seus investimentos em países estrangeiros. Entretanto, está em curso um processo de concentração no País que anuncia para os próximos anos novas fusões e aquisições entre as agroindústrias líderes nesse segmento, com desdobramentos na relação de poder e repartição de margens entre os principais elos da cadeia produtiva, bem como no potencial de expansão internacional dessas organizações. Além disso, deve permanecer a tendência de maior dependência do mercado externo e relativa estagnação do interno, tanto em virtude do perfil de consumo e da renda da população, quanto da manutenção das estratégias das agroindústrias líderes, que apostam nos produtos processados em detrimento da carne in natura. De qualquer forma, há uma evidente diversidade de estratégias e atores nesse segmento do mercado de proteína animal, sobretudo entre os suinocultores e as agroindústrias de menor porte e abrangência geográfica.

<sup>6</sup> Parte da redução da quantidade de gordura que vai ao mercado se deve à diminuição da gordura na carcaça (mudança tecnológica na genética), outra parte se deve à incorporação da gordura em outros produtos, como os embutidos (mudança tecnológica nos processos e produtos industriais).





**Fig. 2.** Representação sintética da cadeia produtiva da carne suína e seus derivados no Brasil, em 2005.

Fontes: elaborado pelo autor, a partir de modelo em Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (2002), com dados de Abipecs, ABCS, Embrapa, IBGE, Confederação Nacional da Agricultura, Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina, Sindicato Nacional da Indústria da Alimentação Animal e Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal.

Por fim, deve-se ressaltar que existe uma oferta abundante de dados e informações no mundo e no País, permitindo uma melhor caracterização da cadeia produtiva. Entretanto, e apesar das iniciativas em andamento por parte das principais associações de representação setorial em conjun-

to com a Embrapa Suínos e Aves, ainda não são suficientes para um adequado acompanhamento conjuntural e para o desenvolvimento de estudos mais aprofundados, o que requer maior abertura por parte dos diversos atores e associações de representação da cadeia produtiva da carne suína.



## Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA. Relatório ABIPECS 2005. Disponível em: <<http://www.abipecs.org.br>>. Acesso em: 20 abr. 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA. Estatísticas. Disponível em: <<http://www.abipecs.org.br>>. Acesso em: 20 abr. 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. Estatísticas. Disponível em: <<http://www.abcs.org.br>>. Acesso em: 20 abr. 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES E EXPORTADORES DE FRANGO. Estatísticas. Disponível em: <<http://www.abef.com.br>>. Acesso em: 28 abr. 2006.
- ASSOCIAÇÃO CATARINENSE DE CRIADORES DE SUÍNOS. Cotações. Disponível em: <<http://www.accs.org.br>>. Acesso em: 19 abr. 2006.
- ASSOCIAÇÃO DOS CRIADORES DE SUÍNOS DO RIO GRANDE DO SUL. Mercado. Disponível em: <<http://www.acsurs.com.br>>. Acesso em: 19 abr. 2006.
- BARKEMA, A.; COOK, M. L. The changing US pork industry: a dilemma for public policy: economic review. Kansas City: Federal Reserve Bank of Kansas City, 1993.
- CONAB. Central de informações agropecuárias. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 18 abr. 2006.
- CONFERÊNCIA NACIONAL DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. Indicadores rurais. Disponível em: <<http://www.cna.org.br>>. Acesso em: 19 abr. 2006.
- DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL DO PARANÁ. Preços. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/seab/>>. Acesso em: 24 abr. 2006.
- FAO. Faostat. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 18 jan. 2006.
- FOREIGN agricultural service. Washington, DC.: USDA, 2006. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov>>. Acesso em: 28 abr. 2006.
- GIROTTI, A. F.; SANTOS FILHO, J. I. dos. Custo de produção de suínos. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. 36 p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 62).
- GOMES, M. F. M.; GIROTTI, A. F.; TALAMINI, D. J. D. Análise prospectiva do complexo agroindustrial de suínos no Brasil. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1992. 108 p. (EMBRAPA-CNPSA. Documentos, 26).
- GUIVANT, J.; MIRANDA, C. As duas caras de Jano: agroindústrias e agricultura familiar frente à questão ambiental. Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, DF, v. 16, n. 3, p. 85-128, 1999.
- HEIDEN, F.; REITER, J. W.; ECHEVERRIA, L. C.; MONDARDO, M. Indicadores da evolução do setor agrícola catarinense: dados preliminares: Grupo de Limpeza do LAC, agroindicadores. Disponível em: <<http://cepa.epagri.sc.gov.br/>>. Acesso em: 30 mar. 2006.
- IBGE. Pesquisa agrícola municipal. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 24 abr. 2006.
- IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003: aquisição alimentar domiciliar per capita. Brasil e grandes regiões. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 4 jan. 2006.
- IBGE. Pesquisa pecuária municipal. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 24 abr. 2006.
- IBGE. Pesquisa trimestral de abate de animais: resultados mensais. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 24 abr. 2006.
- INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E ECONOMIA AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA. Preços. Disponível em: <<http://cepa.epagri.sc.gov.br/>>. Acesso em: 24 abr. 2006.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Análise da competitividade da cadeia agroindustrial de carne suína no Estado do Paraná. Curitiba, 2002. 239 p.
- LAWRENCE, J. D.; RHODES, V. J.; GRIMES, G. A. e HAYENGA, M. L. "Vertical coordination in the US pork industry: status, motivations and expectations". Agribusiness, New York, v. 13, n. 1, p. 21-31, 1997.
- LIDDELL, S.; BAILEY, D. V. Market opportunities and threats to the U.S. pork industry posed by traceability systems The International Food and Agribusiness Management Review, Stamford, v. 4, n. 3, p. 287-302, 2001.
- LIMA, R. C. de A.; CUNHA, J. H.; GALLI, F. O impacto das barreiras sanitárias nas exportações brasileiras de carne in natura. São Paulo: ICONE, 2004. 19 p.
- MARTINEZ, S. W. Vertical coordination in the pork and broiler industries: implications for pork and chicken products. [S.l.]: U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, 1999. 39 p. (AER-777).
- MIELE, M. Contratos, especialização, escala de produção e potencial poluidor na suinocultura de Santa Catarina. 2006. 286 f. Tese (Doutorado) - Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- MIELE, M.; MACHADO, J. S. Levantamento sistemático da produção e abate de suínos - LSPS: metodologia Abipecs-Embrapa de previsão e acompanhamento da suinocultura brasileira. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. 27 p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 104).
- RABOBANK. Internationalizing pork companies. The Hague, Netherlands: Rabobank Food & Agribusiness Research, 2001. 31 p.

RABOBANK. The supply chain of pork: US and China. The Hague, Netherlands: Rabobank Food & Agribusiness Research, 2002. 27 p.

RICHARD, N. F.; BANKER, D.; O'DONOGHUE, E. Have hog producers with production contracts maintained na economic advantage of independent hog producers in recent years?. In: AMERICAN AGRICULTURAL ECONOMICS ASSOCIATION MEETING, 2003, Montreal. Proceedings... Montreal: [s.n.], 2003. p. 24.

ROPPE, L. Suinocultura mundial: situação atual e perspectivas. *Pork World*, Paulínia, v. 4, n. 25, 2005.

SANTINI, G. A.; MEIRELLES, H.; ROHENKOHL, J.; MARTINELLI, O. Insumos suínos: relatório setorial final do projeto de pesquisa Diretório da Pesquisa Privada no Brasil. Brasília: FINEP, 2004. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/PortalDPP/>>. Acesso em: 24 ago. 2004.

SANTINI, G. A.; SOUZA FILHO, H. M. Carnes: relatório setorial final do projeto de pesquisa Diretório da Pesquisa Privada no Brasil. Brasília: FINEP, 2004b. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/PortalDPP/>>. Acesso em: 24 ago. 2004.

SANTINI, G. A.; SOUZA FILHO, H. M. Mudanças tecnológicas em cadeias agroindustriais: uma análise dos elos de processamento da pecuária de corte, avicultura de corte e suinocultura In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA RURAL, 42., 2004, Cuiabá. Anais... Cuiabá: SOBER, 2004a. p. 1-12.

SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE CARNES E DERIVADOS NO ESTADO DE SANTA CATARINA. Plantéis de suínos com base nas informações das empresas sob SIF: jan. 2001 a out. 2005. Santa Catarina, [200-]. Planilha eletrônica.

SINDICATO NACIONAL DA INDUSTRIA DA ALIMENTAÇÃO ANIMAL. Perfil. Disponível em: <<http://www.sindiracoes.org.br>>. Acesso em: 10 abr. 2006.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA SAÚDE ANIMAL. Informações. Disponível em: <<http://www.sindan.com.br>>. Acesso em: 11 abr. 2006.

TALAMINI, D. J. D.; KIMPARA, D. I. Os complexos agroindustriais da carne e o desenvolvimento do oeste catarinense. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, DF, v. 3, n. 2, p. 11-14, 1994.

TESTA, V. M. Desenvolvimento sustentável e a suinocultura do oeste catarinense: desafios econômicos, sociais e ambientais. In: GUIVANT, J.; MIRANDA, C. R. de (Org.). Desafios para o desenvolvimento sustentável da suinocultura. Chapecó: Argos, 2004. v. 1, p. 23-72.

WEDEKIN, V. S. P.; MELLO, N. de. Cadeia produtiva da suinocultura no Brasil. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, v. 42, n. 1, p. 1-12, 1995.

WEYDMANN, C. L.; FOSTER, K. A suinocultura brasileira representa uma ameaça ao setor norte-americano?. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41., 2003, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: SOBER, 2003.

WEYDMANN, C. L. O padrão concorrencial na agroindústria suína e as estratégias ambientais. In: GUIVANT, J.; MIRANDA, C. (Org.). Desafios para o desenvolvimento sustentável da suinocultura. Chapecó: Argos, 2004. v. 1, p. 173-199.

ZYLBERSZTAJN, D.; FARINA, E. M. M. Q. Agri-system management: recent developments and applicability of the concept. In: ZIGGERS, G. W.; TRIENKENS, J. H.; ZUURBIER, P. J. P. (Ed.). INTERNATIONAL CONFERENCE ON CHAIN MANAGEMENT IN AGRIBUSINESS AND THE FOOD INDUSTRY, 3., 1998, Wageningen. Proceedings... Netherlands: Wageningen University, 1998. 963 p.

# A necessidade de reorganização e de fortalecimento institucional do SNPA no Brasil

Marcos Paulo Fuck<sup>1</sup>  
Maria Beatriz Machado Bonacelli<sup>2</sup>

**Resumo:** O padrão de organização institucional das instituições de pesquisa agrícola, que se seguiu à Revolução Verde, mostra, há alguns anos, sinais de enfraquecimento. As diversas mudanças em curso apontam para a necessidade de reestruturação dessas instituições, tanto internamente como no relacionamento com os demais atores. No caso do Brasil, que apresenta um Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) complexo, essa necessidade é ainda mais evidente. O SNPA é composto por diversas instituições, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), as Organizações Estaduais de Pesquisa Agrícola (Oepas), as universidades e institutos de pesquisa, as empresas do setor de sementes e agroquímicos, entre outras. O objetivo central do artigo é apresentar um diagnóstico da atuação das principais instituições envolvidas no SNPA do País, notadamente a Embrapa e as Oepas, procurando discutir os diferentes papéis, interesses e motivações de tais organizações ante o sistema de pesquisa e desenvolvimento na área agrícola e agroindustrial. Dentre os aspectos críticos que compõem o contexto gerencial destas são discutidos dois elementos cruciais colocados pela dinâmica de inovação e organização da pesquisa e que vêm sendo internalizados por tais instituições: a participação em redes de pesquisa e a constituição de estruturas de suporte para a gestão do conhecimento.

**Palavras-chave:** arranjos institucionais, gestão estratégica, instituições públicas de pesquisa, redes de pesquisa, gestão do conhecimento

**Abstracts:** The standard of institutional organization of the Agricultural Research Institutions which followed the Green Revolution, has, over the years, shown signs of weakening. The various changes underway indicate a need for the restructuring of these institutions, not only internally but also their relationships with others. In the case of Brazil, which has a National System of Agricultural Research (Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, SNPA) complex, this is even more evident. The SNPA is

<sup>1</sup> Economista, doutorando em Política Científica e Tecnológica (DPCT/IG/Unicamp). E-mail: fuck@ige.unicamp.br. Caixa Postal 6152. CEP 13083-970, Campinas, SP.

<sup>2</sup> Economista, Professora do Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT/IG/Unicamp) e coordenadora do Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação (GEOPI/DPCT). E-mail: bia@ige.unicamp.br. Caixa Postal 6152. CEP 13083-970, Campinas, SP.

made up of several Institutions, such as Embrapa, the State Organizations for Agricultural Research (Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária - OEPA's), the universities and research institutes, the seed and agrochemical enterprises, and others. The main objective of this article is to present a diagnosis of the performance of the principal institutions involved in the SNPA of the country, especially Embrapa and the OEPA's, trying to discuss the different roles, interests and motivations these organizations have within the research and development system in the agricultural and agroindustrial areas. Within the critical aspects that make up their management context, two crucial elements are discussed with relation to their ability to innovate and organize research and what is being internalized by these institutions: a participation in research networks and an elaboration of support structures for the gestation of knowledge.

**Key-words:** institutional arrangements (ou networks), management strategy, public research institutions, research networks, management of knowledge.

## Introdução

A pesquisa agropecuária teve (e tem) um papel importante para o fortalecimento das atividades agroindustriais no Brasil. A produção nacional de grãos, por exemplo, vem crescendo apoiada no incremento da produtividade, justamente por conta de novas tecnologias empregadas. Entre os países da América Latina, o Brasil se destaca pelo extenso número de Organizações Estaduais de Pesquisa Agrícolas (OEPA's), numerosas faculdades, escolas superiores de agricultura, além de fundações de produtores de sementes e empresas privadas em número crescente que fazem pesquisa agropecuária. Além disso, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que é uma das maiores instituições de pesquisa do mundo tropical, ocupa lugar de destaque na pesquisa agropecuária brasileira, tanto individualmente como pelo papel que desempenha na coordenação, programação e no financiamento das pesquisas no âmbito do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA). Entretanto, apesar desse quadro de excelência da Embrapa e de outras instituições do SNPA, tal sistema apresenta debilidades tanto no que diz respeito à relação entre seus componentes como no que respeita a necessidade de se adequar às diversas mudanças em curso, decorrentes, entre outros, da superação do paradigma produtivista.

Apesar de as OEPA's terem missões semelhantes (proporcionar o desenvolvimento da pesquisa agropecuária nos seus estados), trata-se de instituições extremamente heterogêneas, sob vários

pontos de vista, como porte, organização e excelência da pesquisa, relações com o setor produtivo, captação e geração de recursos financeiros, entre outros. Ademais, essas instituições passam por processos mais ou menos radicais de reestruturação organizacional e tomam rumos bastante diversos umas das outras (ALBUQUERQUE; SALLES FILHO, 1998). Ressalta-se, também, a constituição, nos últimos anos, de fundações de produtores de sementes, que se apresentam como atores cada vez mais importantes, mas com outra lógica e missão, nesse Sistema.

O presente artigo apresenta discussões referentes à organização da pesquisa agrícola - em âmbito mundial (especialmente na América Latina) e no Brasil, em especial, notadamente, nesse último caso, relativo à estruturação e às debilidades que têm se apresentado no interior do SNPA. Entende-se que as instituições que compõem o Sistema devam trabalhar de forma articulada e complementar, de modo a facilitar a obtenção de economias de escala e de escopo na execução dos projetos, dentre outros aspectos colocados pela dinâmica do processo de inovação.

## Organização da pesquisa agrícola

Nas décadas de 1950 e 1960, implementou-se, em diversos países, a Revolução Verde. Esse fenômeno compreendeu o emprego de novas tecnologias, tais como o uso de herbicidas, fertilizantes e variedades de plantas com maior resposta à aplicação de fertilizantes (em um primei-

ro momento, arroz, trigo e milho, e, posteriormente, soja), assim como de modernas máquinas e equipamentos. O estímulo à organização institucional centralizada e concentradora de recursos foi um elemento indissociável desse movimento de difusão do padrão tecnológico produtivista (BONNY; DAUCÉ, 1989), que definia como problema relevante central o controle das variáveis técnicas para a obtenção da maior produção possível por unidade de área (ou de trabalho).

Segundo Salles Filho (1993), três grandes características desse padrão tecnológico produtivista são: 1) as heterogeneidades e complementaridades existentes entre os diversos insumos e técnicas; 2) a redefinição da inserção da agricultura na economia, promovendo a integração com segmentos industriais (a montante e a jusante) e comerciais (interno e externo); 3) a busca incessante de aumentos de produtividade da terra e do trabalho. Essas três grandes características podem ser identificadas como o paradigma social dominante, que orientou a lógica de ação dos agentes intervenientes no processo de inovação da agropecuária.

Durante os anos 1960, diversos institutos internacionais de pesquisa agrícola foram instalados em todo o mundo, visando à ampliação da produção de alimentos via sementes melhoradas. Em 1959, foi criado o Instituto Internacional de Pesquisa de Arroz (Irri), nas Filipinas, por meio de acordo entre as Fundações Ford e Rockefeller. Em 1963, foi estabelecido, no México, o Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (Cimmyt). Nesse período, essas duas instituições colaboraram na criação do Instituto Internacional de Agricultura Tropical (Iita), na Nigéria, e do Centro Internacional para Agricultura Tropical (Ciat), na Colômbia. Em 1971, foi criado o Grupo Consultivo em Pesquisa Agropecuária Internacional (Cgiar), que incluía membros do Banco Mundial, da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO)<sup>3</sup> e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), como patrocinadores, e nove representantes de governos

nacionais, dois bancos regionais e três fundações (HAYAMI; RUTTAN, 1988; MELLO, 1995).

No caso latino-americano, a adoção do modelo institucional centralizado, em substituição ao chamado modelo difuso, levou à criação, em boa parte dos países da região, de Sistemas Nacionais de Pesquisa para a Agricultura (Inias) que deveriam ser capazes de coordenar e concentrar os recursos então considerados "escassos" (RUTTAN, 1983; TRIGO et al., 1985): INTA argentino (1957), INIAP do Equador (1959), complexo CONIA-FONIAP da Venezuela (entre 1959 e 1961), INIA do México (1960), SIPA do Peru (1963), ICA da Colômbia (1963) e INIA do Chile (1964). O objetivo era criar uma infra-estrutura em condições de adaptação das tecnologias disponíveis no âmbito internacional, objetivando a transposição para esses países.

O Brasil não se enquadra nesse processo, centralizando sua pesquisa só a partir de 1973, com a criação da Embrapa. Para Piñeiro e Trigo (1985), a situação do Brasil é distinta. Diferente dos países citados acima, quando da criação da Embrapa, não houve a incorporação da pesquisa e da extensão numa mesma instituição. Além disso, a Embrapa também coordenava os esforços de pesquisa no plano nacional e estadual e havia previsão de participação do setor privado. Essas especificidades fazem com que os autores questionem se a Embrapa é uma extensão do modelo institucional dos anos 1960 ou se marca o início de um novo modelo que modifica o papel do Estado e as relações entre os setores público e privado no processo de geração e transferência de tecnologia.

Conforme Salles-Filho et al. (1997), no decorrer dos anos 1970 e 1980, muitas análises envolvendo o comportamento e o papel dessas instituições foram desenvolvidas. Esquemáticamente, essa literatura justificava o comportamento das instituições com base em dois enfoques gerais. O primeiro apoiava seus argumentos sobre os preceitos econômicos de "bens públicos" e de "falhas de mercado". Já o segundo apoiava-se em análi-

<sup>3</sup> A FAO foi criada no final da Segunda Guerra Mundial, com sede em Roma, com as funções de um ministério de alimentação e agricultura para todo o globo. A FAO – através de suas atividades de assistência técnica, educacional e comunicação regional e de organização – fez contribuições significativas para o desenvolvimento da capacidade nacional de pesquisa na agricultura (Hayami; Ruttan, 1988).



ses funcionalistas de instrumentalização do setor público para viabilização de interesses privados. Um terceiro tipo de abordagem procurava agregar à lógica econômica convencional argumentos de ordem sociopolítica. “Tais enfoques iluminaram vários aspectos da lógica de funcionamento e da organização interna das instituições públicas de pesquisa agrícola, considerando-as sempre dentro de um marco mais ou menos definido, representado pelo padrão tecnológico produtivista.” (p. 190).

No decorrer dos anos 1980, questões relativas à política ambiental, à constituição de novas arenas do comércio internacional, às transformações nas políticas agrícolas, ao surgimento de novas áreas do conhecimento com relação direta com a tecnologia agrícola (a biologia molecular, por exemplo), ao deslocamento de certas funções do Estado, entre outras, colocaram elementos que não encontraram solução no paradigma vigente. Observou-se um processo de esgotamento do padrão tecnológico produtivo, o que também teve impacto no paradigma institucional da pesquisa agrícola, levando a um reposicionamento das instituições públicas de pesquisa agrícolas (IPPAs) no cenário inovativo (CARVALHO, 1996). Trata-se de um esgotamento de alcance global e de abrangência integral (SALLES FILHO, 1995).

Para Salles-Filho et al. (1997), observa-se uma reconfiguração da relação público-privado, hoje muito mais complexa do que aquela que predominou nos últimos 35 anos, porque não mais baseada em definições ad hoc do tipo: às instituições públicas cabe desenvolver bens públicos e às instituições privadas, bens privados.

Tal disjuntiva, outrora central para a definição do investimento público em pesquisa agrícola, hoje desfaz-se frente a uma realidade muito mais complexa e dinâmica, na qual há uma demanda crescente e extremamente diversificada por habilidades específicas para o desenvolvimento científico e tecnológico (SALLES FILHO, 1995, p. 192).

Esse novo contexto evidencia a necessidade da realização de práticas de monitoramento dos mercados por parte das IPPAs. Identificando suas competências e buscando aquelas que não pos-

suem, as instituições podem se beneficiar com a formação de redes de pesquisa, hoje o meio mais eficaz para lidar com projetos tecnológicos complexos em ambientes de rápida mudança, como no caso da biotecnologia (FUCK, 2005).

Conforme FAO (2004), diferente das pesquisas que impulsionaram a Revolução Verde, parte significativa das pesquisas sobre biotecnologia agrícola e quase todas as atividades de comercialização estão sendo realizadas por empresas privadas, com sede em países industrializados. Isso representa uma mudança radical em relação à Revolução Verde, na qual o setor público desempenhou um importante papel na pesquisa e na difusão de tecnologias. Essa mudança tem importantes consequências em relação à forma como se realiza a pesquisa, aos tipos de tecnologias que são elaboradas e ao modo como se difundem essas tecnologias. O predomínio do setor privado nas pesquisas com biotecnologia agrícola pode fazer com que os produtores dos países em desenvolvimento, sobretudo os agricultores pobres, não tenham acesso aos seus benefícios.

Ainda conforme FAO (2004), não estão claras as possibilidades dos sistemas públicos de pesquisa se beneficiarem do trabalho desenvolvido pelas empresas transnacionais. Além disso, os programas de pesquisa do setor público, na maior parte das vezes, ficam restritos às fronteiras nacionais, o que reduz os benefícios das inovações tecnológicas entre zonas agroclimáticas similares (de diferentes países). O sistema de intercâmbio de germoplasma do Cgiar tem atenuado o problema no caso de vários cultivos importantes, mas não está claro se funcionará também para os produtos obtidos por meios biotecnológicos e os cultivos transgênicos, tendo em conta os direitos de propriedade a que estão sujeitas as tecnologias.

Para FAO (2004) e Traxler (2003), a capacidade requerida para utilizar a tecnologia difere da capacidade necessária para gerar tecnologia. Em países como Argentina, África do Sul e México, os organismos geneticamente modificados (OGMs) que estão sendo utilizados foram desenvolvidos pela Monsanto para o mercado dos Estados Unidos. Apenas foram desenvolvidas pes-



quisas de modo a adaptar as variedades locais aos genes transgênicos. Porém, existem numerosos países em desenvolvimento que não estão em condições de realizar nem sequer esse tipo de pesquisa adaptativa.

Em relação ao Cgiar, Traxler (2003) considera que, dado o baixo nível de investimentos que vem sendo realizado em biotecnologia, é improvável que a instituição se torne uma expressiva fornecedora de pesquisas em biotecnologia para os países em desenvolvimento. Outra possibilidade institucional pode ocorrer via países como China, Índia e Brasil, que possuem grandes Sistemas Nacionais de Pesquisa Agrícola. Esses países podem tornar-se fornecedores de tecnologias para países menores. Segundo o autor, não há nenhum indício de que o setor público de nenhum outro país em desenvolvimento passe a ser um participante importante na oferta de pesquisas em biotecnologia. Porém, a difusão de tecnologia entre os países em desenvolvimento é pouco expressiva, uma vez que nenhum outro país se beneficiou das descobertas biotecnológicas realizadas na China e a aprovação para uso comercial de OGMs no Brasil e na Índia é recente.

Ainda de acordo com os mesmos trabalhos, a falta de arranjos institucionais para compartilhar a propriedade intelectual é um grande obstáculo a ser superado para a transferência de tecnologias de uma instituição nacional do setor público a outra. Atualmente, à exceção do germoplasma que está sendo compartilhado nas redes do Cgiar, é muito escasso o intercâmbio internacional de tecnologia entre instituições do setor público. Em relação aos investimentos em biotecnologia por parte do setor privado nos países em desenvolvimento, Traxler (2003) destaca a existência de três grandes obstáculos: os elevados custos de transação para a entrada em cada mercado; as dificuldades em relação à proteção da propriedade intelectual; o limitado mercado de sementes da maioria desses países.

Conforme enfatiza a própria FAO (2004), os países que melhor aproveitaram as oportunidades oferecidas pela Revolução Verde foram aqueles que tinham, ou criaram rapidamente, uma ampla

capacidade nacional de pesquisa agrícola. Naquele momento, havia interesse na rápida difusão das tecnologias. Por exemplo, diversos institutos internacionais de pesquisa agrícola foram instalados em várias regiões do mundo, com o apoio das Fundações Ford e Rockefeller. Ocorreu também intercâmbio entre universidades norte-americanas e brasileiras. Hoje, o contexto é diferente, com o predomínio de empresas multinacionais na oferta das novas tecnologias e os institutos de pesquisa agrícola dos países menos desenvolvidos perdendo a importância ocupada no passado.

Entende-se que, sem o fortalecimento das instituições de pesquisa locais, os países em desenvolvimento, dada a grande heterogeneidade que os caracteriza, podem vir a ser meros receptores passivos de tecnologias desenvolvidas pelas empresas transnacionais. Os países em desenvolvimento poderiam ter um melhor benefício da biotecnologia com o fortalecimento das estruturas de pesquisa locais, explorando as complementaridades entre o setor público e privado (nacional ou não), e com isso ter um espaço de criação mais amplo em relação às alternativas tecnológicas.

É relevante também a ampliação da cooperação técnico-científica internacional. Conforme apontam Vieira e Pereira (2005), um exemplo disso pode ser dado pelo projeto Laboratório Virtual da Embrapa no Exterior (Labex). Trata-se de um projeto que conta com dois laboratórios, um localizado no Agricultural Research Center (ARS), pertencente ao Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (Usda), e outro localizado em Montpellier, no sul da França. "A esses núcleos avançados estão vinculados pesquisadores seniores que realizam um trabalho de interação, antenagem tecnológica e monitoramento do mercado de inovação, procurando suprir as equipes da Embrapa e seus parceiros de informações estratégicas" (EMBRAPA, 2002, p. 3).

Acredita-se que existe um papel estratégico reservado à função pública da pesquisa, sobretudo em se tratando das possibilidades a serem exploradas no campo da biotecnologia. Dada a gran-

de extensão geográfica do Brasil e os diversos atores engajados no processo de pesquisa, entende-se que o fortalecimento das instituições que compõem o SNPA (e das relações entre elas) é fundamental para a ampliação dos benefícios decorrentes das novas tecnologias.

## Principais componentes do SNPA no Brasil

A criação da Embrapa foi inspirada por quatro princípios básicos: difusão de tecnologia moderna; planejamento das atividades; articulação com o ambiente externo para identificação de demandas; enfoque multidisciplinar no desenvolvimento da pesquisa (RODRIGUES, 1987). Ela atua por intermédio de 37 Centros de Pesquisa, 3 Unidades de Serviços e 11 Unidades Centrais, estando presente em quase todos os estados da Federação.

Durante os anos 1970 e 1980, a Embrapa estimulou a criação de empresas estaduais de pesquisa agropecuária. Com isso, havia uma instituição de pesquisa em praticamente cada estado (exceto pelos estados do Norte e o Piauí, onde a Embrapa permaneceu como a única organização responsável pela pesquisa agropecuária). Somente São Paulo e Rio Grande do Sul mantiveram o modelo tradicional com institutos tendo um tema ou produto específicos. Durante esse período, a Embrapa proporcionou apoio técnico e financeiro significativo a todas as organizações estaduais (BEINTEMA et al., 2001).

Ao longo dos anos 1990, em virtude do forte endividamento dos governos estaduais e da ideia de que caberia à Embrapa o desenvolvimento da pesquisa agropecuária, muitos governos estaduais reduziram substancialmente o apoio à pesquisa agropecuária. Por exemplo, as Oepas nos estados do Ceará e do Maranhão foram extintas em 1998/1999. As Organizações de pesquisa em vários outros estados e especificamente na Bahia, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso

do Sul<sup>4</sup>, Santa Catarina e Sergipe foram fundidas com as agências estaduais de extensão (BEINTEMA et al., 2001).

Em 1992, foi constituído o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA). Ele é coordenado pela Embrapa e formado pela própria Embrapa e suas Unidades, pelas Oepas, por universidades e institutos de pesquisa de âmbito federal ou estadual, bem como por outras organizações, públicas e privadas, direta ou indiretamente vinculadas à atividade de pesquisa agropecuária, que executam pesquisas nas diferentes áreas geográficas e campos do conhecimento científico. Os objetivos do SNPA vão desde assegurar constante organização e coordenação das instituições que compõem o sistema, favorecer o desenvolvimento de um sistema nacional de planejamento para pesquisa, proporcionar a execução conjunta de projetos de pesquisa de interesse comum, até coordenar o esforço de pesquisa para atendimento às demandas de regiões, estados e municípios (EMBRAPA, 2006a).

Observam-se significativas disparidades de capacitação técnica e gerencial entre as Oepas. As entidades de pesquisa das regiões Sul e Sudeste têm demonstrado ao longo do tempo bom nível de competência. Mesmo nessas regiões, no entanto, existem diferenças entre as Oepas, apresentando algumas delas problemas estruturais e/ou organizacionais. Na Região Centro-Oeste, as Oepas têm menor tradição em pesquisa, executando programações menos abrangentes. Já na

Região Nordeste, as Oepas estão, em sua maioria, em situação mais precária, com maior nível de dependência de apoio da Embrapa. Mas, mesmo nessa região, algumas entidades mais antigas e com maior tradição em pesquisa apresentam programação abrangente, de bom nível e/ou com nichos de competência específicos, bastante voltados para demandas locais. Na Região Norte, a presença da pesquisa estadual é quase nula, e a pouca ação de pesquisa agropecuária existente deve-se à Embrapa ou, mais raramente, a universidades ou institutos federais (ALBUQUERQUE; SALLES FILHO, 1998; PRODETAB, 1996).

<sup>4</sup> Quando da criação do estado, nos anos de 1970, foi estabelecida uma estrutura integrada entre pesquisa e extensão rural.

São Paulo é um dos estados brasileiros com maior tradição na pesquisa agropecuária. O Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) foi o primeiro instituto estadual de pesquisa agropecuária no Brasil, fundado em 1887. Em 1901, foi criada a Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq), que por muitos anos foi a única escola com programa de pesquisa significativo. Em 1927, o governo paulista também criou o Instituto Biológico (IB) e, em 1932, a Universidade de São Paulo (USP). Na década de 1960, foram estabelecidos o Instituto de Pesca (IP), o Instituto de Economia Agrícola (IEA), o Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital) e o Instituto de Zootecnia (IZ) (BEINTEMA et al., 2001).

Em 2001, pela Lei Complementar nº 895/2001, o governo paulista modificou a inserção institucional de todos os institutos de pesquisa agrícola e agropecuária com a criação da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, que tem por objetivo incentivar ações conjuntas dos institutos de pesquisa ligados à Secretaria, por meio da criação de pólos tecnológicos para os agronegócios. Mesmo com uma melhor estrutura de pesquisa, comparada aos demais estados, as instituições paulistas também tiveram redução, a partir dos anos 1980, nos investimentos na pesquisa pública para os agronegócios (GONÇALVES et al., 2004).

Entre as Oepas em atividade nos demais estados, destacam-se o Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), a Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário (Agência Rural), a Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro), no Rio Grande do Sul, entre outras.

Beintema et al. (2001) identificam outras cinco instituições relevantes, sem fins lucrativos, engajadas em pesquisa agropecuária no Brasil. A Copersucar, desde 1979, conta com um centro técnico que até 2004 chamava-se Centro de

Tecnologia Copersucar e agora Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), em Piracicaba, SP que conduz pesquisa em melhoramento de cana-de-açúcar e pós-colheita (com destaque para as pesquisas relativas à produção de açúcar e álcool), em variedades de cana geneticamente modificadas, entre outras. O Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus) foi criado em 1977, em Araraquara (SP), para monitorar a saúde de lavouras cítricas e para financiar pesquisas sobre métodos de controle de pragas e doenças em cítricos. O Fundecitrus é financiado por meio de uma taxa sobre a produção de cítricos. O Instituto Rio-Grandense do Arroz (Irga) tem o arroz como o foco principal de sua pesquisa, embora também faça pesquisa com milho, sorgo e soja. O instituto é vinculado à Secretaria de Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, mas opera com uma autonomia considerável e sua receita provém em grande parte de uma taxa sobre a produção estadual de arroz. A Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa em Trigo (Fundacep) é vinculada e financiada por organizações de produtores do Rio Grande do Sul e realiza pesquisas em trigo, milho e soja. A Cooperativa Central Agropecuária de Desenvolvimento Tecnológico e Econômico (Coodetec) é ligada à Organização das Cooperativas do Paraná (Ocepar) e conduz pesquisas em trigo, milho, soja e algodão (BEINTEMA et al., 2001; MASSOLA, 2002).

O SNPA conta também com um setor privado ativo e crescente que fornece tecnologias e assistência técnica, principalmente na área de insumos agrícolas e processamento de alimentos. Desde meados dos anos 1990, um número considerável de empresas nacionais de sementes (e especialmente as que comercializavam milho e soja) foram compradas por empresas multinacionais. Por sua vez, a configuração produtiva da indústria de sementes no Brasil apresenta uma certa especificidade organizacional, que é a presença das fundações produtoras/geradoras de sementes. Mantidas com recursos próprios de seus associados, essas fundações possuem um papel relevante no comércio e no processo de geração e difusão de inovação de novas sementes<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Apesar deste artigo estar focado nas mudanças decorrentes das novas tecnologias de base biotecnológica, considera-se que outras estratégias de pesquisa também devem ser incentivadas, como a agroecológica, por exemplo. Sobre isso, ver Fuck e Bonacelli (2006).

Percebe-se então que o SNPA brasileiro é bastante complexo. Além das instituições citadas, as universidades e diversas outras instituições (ligadas ou não ao governo) realizam pesquisa agropecuária. São diversos os atores que compõem o sistema, muitos deles com forte tradição na pesquisa agropecuária. Porém, observa-se que nos últimos anos algumas Oepas têm apresentado certa fragilidade institucional, o que limita o potencial das pesquisas locais e, conseqüentemente, compromete a própria dinâmica do SNPA. Além disso, verificam-se algumas debilidades na organização e na coordenação do SNPA, que fazem com que ele não funcione verdadeiramente como um sistema. Soma-se a essas variáveis a superação do chamado paradigma produtivista, que traz consigo diversas mudanças, sendo necessário ao SNPA se adequar a elas.

Esse tema tem sido bastante debatido. No início de junho de 2006, por exemplo, diretores da Embrapa, do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - (CGEE) e da Fundação Nabuco de Pesquisas Sociais estiveram reunidos para debater o tema. O impacto das transformações advindas da aceleração do progresso tecnológico e as suas implicações sobre o funcionamento dos sistemas econômico e institucional foi apontado como sendo uma das principais justificativas para a rediscussão do funcionamento dos sistemas estaduais de pesquisa. Foi destacada também a importância da estrutura das organizações tornarem-se mais flexíveis, visando a maior interatividade, cooperação, aprendizagem e incorporação de novos atores (EMBRAPA, 2006b).

Crestana e Silva (2005) também destacam a necessidade de reestruturação da Embrapa e do SNPA. Para os autores, a Embrapa, as universidades e as Oepas precisam de uma melhor sustentação financeira para atrair e renovar os talentos científicos e ampliar as pesquisas e também ter maior flexibilidade institucional e jurídica para orquestrar novos arranjos operacionais com o setor produtivo. O próximo item deste artigo tem por objetivo justamente apontar as principais instituições de pesquisa agrícola engajadas no desenvolvimento da biotecnologia e a forma como elas estão realizando arranjos institucionais.

## **Principais instituições envolvidas com o desenvolvimento da biotecnologia vegetal no SNPA e seus arranjos institucionais**

A Embrapa é a principal IPPA brasileira e uma referência internacional nas pesquisas agrícolas voltadas aos cultivos na faixa tropical e semitemperada. Com a incorporação segura de construções gênicas voltadas para resistência a pragas e doenças, adaptação das variedades às condições ambientais adversas, bem como agregação de valor nutricional e farmacêutico, a instituição pode contribuir para consolidar a posição de liderança do País na produção de grãos, fibras e oleaginosas em âmbito mundial (FONSECA et al., 2004). Em parceria com instituições de pesquisa e empresas do Brasil e do exterior, a Empresa está desenvolvendo projetos de produção de plantas transgênicas com as culturas de soja, arroz, batata, milho, mamão, eucalipto e feijão.

As Unidades da Embrapa que trabalham com grãos desenvolvem projetos de pesquisa e tecnologias que permitem produzir novas variedades de cultivares geneticamente modificadas. A Embrapa Milho e Sorgo, por exemplo, está inserida nas redes de pesquisa e já desenvolveu uma cultivar de milho geneticamente modificada com melhoria da qualidade nutricional. A Embrapa Soja, em parcerias com as Fundações de Produtores de Sementes e com empresas sementeiras (como a Monsanto), desenvolve pesquisas com soja transgênica (FUCK, 2005). A Embrapa Trigo realiza pesquisa colaborativa com a Universidade de Passo Fundo e está inserida na Red BioBrasil, uma rede de cooperação técnica em biotecnologia gerenciada pela FAO. Vale destacar que essas três Unidades da Embrapa realizam pesquisa colaborativa para o desenvolvimento de novas cultivares.

Fonseca et al. (2004) também destaca outras Unidades da Embrapa que estão desenvolvendo pesquisas em biotecnologia, como a Embrapa Pecuária Sul, a Embrapa Hortaliças e a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Segundo os autores, a Embrapa é a instituição brasileira de



C&T e P&D que mais realiza esforços de formalização e implementação de instrumentos de transferência de tecnologias, de contratualização de acordos cooperativos, de legalização de licenciamento de tecnologias e de questões de propriedade intelectual.

O IAC também se destaca nesse novo cenário da pesquisa agropecuária. Ele desenvolve a maior parte de seus projetos utilizando técnicas de melhoramento convencionais, mas em alguns deles, como nos Projetos Citrus e Cana, as pesquisas em biologia molecular e genômica começam a mudar o cenário. O Centro de Genética e Biologia Molecular e Fitoquímica pode projetar o cenário de transição do Instituto da base da P&D de tradicional para intensiva em ciência. Vale destacar que dois grupos do IAC participaram do projeto Xylella e um deles também participa do Genoma Cana (Fapesp).

O Instituto realiza parcerias para o desenvolvimento de pesquisas em biotecnologia. Por exemplo, com a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia em projeto de seleção genômica de madeira de baixa lignificação para produção de papel; com a Embrapa Meio Ambiente realiza projetos de biorremediação de solos e rizosfera; com o Centro de Biologia Molecular e Genética da Unicamp (CBMEG) desenvolve projetos de reconhecimento genético de cana; com o Copersucar, o desenvolvimento de novas variedades. Mesmo com a articulação com outros atores, "o IAC é um especial representante da ausência de esforços organizacionais que garantam retornos financeiros das atividades de P&D à instituição. Não são utilizados instrumentos de garantia de propriedade intelectual - fora a Lei de Proteção de Cultivares - ou gestão de P&D cooperativa." (FONSECA et al., 2004, p.186).

A Copersucar é considerado por Fonseca et al. (2004) um exemplo de organização privada que busca uma melhor inserção na forma de organização da agroindústria: mantém um programa de melhoramento genético vegetal, competindo com o setor público, apóia pesquisas em biotecnologia e dá amparo, notadamente na fase de testes, a pesquisas com objetivos de mais longo prazo,

como o Genoma Cana. Realiza parceria com a Fapesp no projeto Genoma Sucest (Sugar Cane EST), que envolve 200 pesquisadores da rede de universidades paulistas e de Universidades Federais de Pernambuco, Alagoas, Rio Grande do Norte, do Norte Fluminense e Pontifícia Universidade Católica do Paraná (DAL POZ et al., 2004). A Cooperativa também desenvolve parcerias com a Universidade do Texas (mapas de DNA e estudos moleculares de vírus parasitas de cana) e com a Universidade South Carolina (genes de resistência à ferrugem e biblioteca de DNA de cana).

Fonseca et al. (2004) também identificam outras organizações-chave relacionadas ao desenvolvimento da biotecnologia vegetal no Brasil: o Centro de Biotecnologia do Rio Grande do Sul, que atua em diversas áreas, como genética e biologia molecular de microorganismos, controle biológico etc.; o Instituto de Biotecnologia da Universidade de Caxias do Sul, que tem sua linha de atuação ligada à biotecnologia tradicional, basicamente o desenvolvimento de leveduras de uso enológico; e o Instituto de Biologia da Unicamp, que desenvolve pesquisas sobre floculação de leveduras para a melhoria do desempenho de processos de fermentação contínua para a produção de álcool e cana-de-açúcar.

A partir dos apontamentos de Fonseca et al. (2004), percebe-se que um número restrito de instituições possuem capacitação para desenvolver pesquisas com biotecnologia vegetal no Brasil. Entende-se que, além da ampliação das competências locais (o que diz respeito às próprias instituições), um novo redesenho do SNPA pode favorecer a ampliação da capacidade nacional em realizar pesquisas em biotecnologia vegetal. No próximo item serão apresentadas algumas debilidades do sistema, com especial atenção para a relação entre a Embrapa, as Oepas e as empresas privadas.

## Limitações do SNPA no Brasil

Conforme sugere um documento do Projeto de Apoio ao Desenvolvimento de Tecnologia Agropecuária para o Brasil (Prodetab) (1996), a

necessidade de reorientação institucional do SNPA (e da Embrapa, seu principal componente) impõe questões amplas e de diversas óticas, que, grosso modo, concentram-se em três aspectos: a descentralização dos procedimentos internos da Embrapa (ou delegação de poderes às Unidades descentralizadas); a transferência de responsabilidades aos sistemas estaduais de pesquisa; e a contratação de pesquisas na Embrapa pelo setor privado.

Em relação ao primeiro ponto, deve-se considerar que o processo de descentralização já está em andamento e que o grau de competência da Embrapa em relação a aspectos administrativos/gerenciais é alto. Dessa forma, o processo de descentralização deverá vir acompanhado de sistemas adequados de informação, de forma que a administração superior (na Sede) não venha a se distanciar da realidade da Instituição como um todo (PRODETAB, 1996).

Sobre a transferência de responsabilidades aos sistemas estaduais de pesquisa, destaca-se a necessidade em se estabelecer parcerias. A premissa fundamental para a viabilidade e sustentabilidade do SNPA é o tratamento mútuo de forma igualitária, respeitando-se as características de cada parceiro. Historicamente, as Oepas têm encarado a Embrapa como dominante dentro do SNPA e, muitas vezes, a postura da Embrapa tem feito jus a essa percepção. O fato de a Embrapa ser coordenadora e competidora no uso dos recursos coloca problemas graves para a política de coordenação do SNPA. A saída pode passar pela organização da divisão de tarefas na pesquisa agropecuária (ALBUQUERQUE; SALLES-FILHO, 1998).

Sobre a participação do setor privado nas pesquisas da Embrapa, o documento do Prodetab (1996) destaca a dificuldade na identificação e concretização de interesses do setor privado em relação a parcerias com a Embrapa e o SNPA. Uma das formas de se resolver o problema passa pela ampliação dos esforços da Embrapa e do SNPA para um melhor conhecimento e monitoramento do ambiente empresarial do agronegócio. Na verdade, conforme destacam

Fuck e Bonacelli (2004), a Embrapa (e o SNPA) deve ter a capacidade de conhecer as especificidades dos mercados em que atua para antecipar suas ações no cenário inovativo e para direcionar adequadamente suas próprias atividades de pesquisa científica e tecnológica. Isso permitiria uma melhor execução de suas atividades e um melhor relacionamento com os demais atores do cenário inovativo. No caso do desenvolvimento da soja RR (caso estudado pelos autores), a cooperação entre a Embrapa e a Monsanto permitiu o desenvolvimento das pesquisas referentes a essa nova variedade. Portugal (1998) também destaca a importância dessas práticas de monitoramento para as instituições de P&D que compõem o SNPA.

O relacionamento entre as Oepas e as universidades também tem sido limitado, o que compromete o funcionamento do SNPA. Conforme Albuquerque e Salles-Filho (1998), na maioria das vezes, os projetos de pesquisa não são desenvolvidos em conjunto entre os pesquisadores das duas instituições.

Esse quadro se agrava em virtude do fato de muitas Oepas apresentarem dificuldades de diversas ordens, o que limita a capacidade de pesquisa, sobretudo em novas áreas (e mesmo as de domínio público). Conforme Albuquerque e Salles-Filho (1998), grande parte das Oepas ressaente-se da falta de atividades e de capacitação em áreas de pesquisa já de domínio público e sobre as quais já deveria haver algum conhecimento sendo aplicado, enquanto também existem Oepas que não se sentem em condições de desenvolver trabalhos que envolvam maior sofisticação tecnológica, como por exemplo, a biotecnologia. "Assim sendo, é imprescindível a busca de capacitação nessas áreas, pois são elas que darão base à competitividade das instituições no futuro próximo." (p. 38).

A atuação das instituições de pesquisa agrícola, em geral, e das Oepas, em particular, tem sido dificultada em razão das grandes deficiências dessas instituições para enfrentar o contexto de desenvolvimento científico e tecnológico e/ou a própria dinâmica da inovação, notadamente se



forem considerados aspectos altamente sensíveis às instituições voltadas para o desenvolvimento de atividades de pesquisa, como destacado por Bonacelli e Salles Filho (2004):

a) Financiamento e alavancagem de recursos para atividades de pesquisa e inovação - O forte corte nos recursos orçamentários e a maior ocorrência de recursos competitivos, por exemplo, impõem novos desafios às instituições de pesquisa, como um monitoramento das diferentes fontes para a captação de recursos (editais públicos, por exemplo), uma atitude pró-ativa em direção às novas fontes (públicas e privadas de financiamento) e a elaboração de estratégias para a geração de recursos, via, por exemplo, a venda de produtos, processos, serviços e o oferecimento de cursos de treinamento, entre outros.

b) Trabalho compartilhado, formação e participação em redes técnico-científicas e de inovação - Aspecto cada vez mais necessário para o desenvolvimento de atividades de instituições de pesquisa, o qual exige, por sua vez, o (re)conhecimento das próprias competências essenciais existentes e/ou a serem fortalecidas para que seja possível a busca de competências complementares e uma participação efetiva em redes de inovação.

c) Capacitação e atração de recursos humanos - Para monitorar o ambiente externo e alimentar o ambiente interno com as demandas ou oportunidades captadas, para realizar contratos e convênios, negociar licenças e requisitar patentes, trabalhar em redes e parcerias, elaborar projetos e cursos de treinamento, entre outros; esses aspectos se confirmam cada vez mais como um imperativo às instituições de pesquisa e requerem uma percepção específica do processo e do contexto de inovação.

d) Planejamento, gestão e avaliação das atividades de pesquisa - Dado que hoje os recursos financeiros são cada vez mais competitivos e são exigidas estratégias para captação e geração de recursos em diferentes fontes de financiamento, é imperativo que o processo de desenvolvimento das atividades de pesquisa se dê de forma planejada e que haja acompanhamento, gestão e (re)avaliação dessas atividades.

e) Apropriação do conhecimento, transferência de tecnologia e monitoramento dos mercados - Ter conhecimento das próprias competências, daquilo a ser mantido em segredo e daquilo a ser negociável e/ou transferido não é trivial para instituições voltadas ao desenvolvimento da pesquisa. Isso porque a realização e a formalização de contratos e a negociação de compra, venda e licenciamento de tecnologias, entre outros, são atividades ainda pouco rotinizadas em organizações voltadas à C,T&I, assim como o estabelecimento de estruturas voltadas à proteção intelectual e à transferência de tecnologia.

Na verdade, o próprio futuro das Oepas é incerto. Atualmente, poucas instituições têm recursos suficientes para realizar pesquisa efetiva. Muitas instituições de pesquisa foram fundidas com suas respectivas agências estaduais de extensão rural e, aparentemente, estão concentrando suas atividades mais na área de extensão do que na de pesquisa. Além disso, os governos estaduais estão cada vez menos dispostos a financiar os institutos estaduais. A Embrapa, por sua vez, já não dispõe da mesma flexibilidade orçamentária e financeira de antes da Constituição de 1988, época em que repassava recursos do governo federal para as Oepas, mudando, portanto, sua postura ante essas instituições, apesar de existirem instâncias de suporte técnico às Oepas, como a Secretaria de Apoio aos Sistemas Estaduais (SSE), que auxilia as agências estaduais no treinamento de pessoal e na criação de projetos.

Além dessas questões, Carvalho (1996) destaca que qualquer que seja a matriz institucional que emergirá dando suporte ao paradigma em construção (que vem sucedendo o "padrão produtivista da agricultura"), o papel do Estado será fundamental na conformação das instituições que darão sustentação à nova onda de desenvolvimento. E as instituições, para participarem ativamente desse processo, terão que reestruturar e reavaliar suas organizações e articulações. Diante desse quadro, a divisão do trabalho que norteou a estruturação e articulação do SNPA, no contexto do modelo produtivista, deve ser revista no processo de transição para um novo paradigma.

O mesmo autor ressalta que, do ponto de vista da C&T agropecuária, os sistemas estaduais de pesquisa contam com vários dos elementos necessários, ainda que insuficientes, que lhes dão condições de sustentabilidade institucional no novo modelo: capilaridade; conhecimento das condições edafoclimáticas locais; conhecimento, pelo menos em parte, do patrimônio genético local; conhecimento da realidade socioeconômica, política e cultural local; legitimidade dos produtores rurais; e proximidade da rede de assistência técnica e extensão rural, com a qual partilha, muitas vezes, conhecimentos tácitos e/ou codificados, que, em alguns casos, são inacessíveis a outras instâncias governamentais e instituições públicas e privadas. O mesmo autor aponta diversos elementos que devem nortear o processo de reestruturação institucional dos sistemas estaduais e do SNPA. O ponto de partida é a capacidade de que as instituições devem ter para incorporar a lógica e os elementos considerados relevantes no novo paradigma, ainda que este esteja em formação.

## Conclusão

Com o avanço das novas tecnologias, observa-se uma nova forma de organização da pesquisa agrícola. A multidisciplinaridade, a complexidade e a dispersão da biotecnologia por diversos setores exigem capacitação em diversos ramos do conhecimento. Firms ou instituições isoladas não possuem as capacitações necessárias para o desenvolvimento de projetos dessa natureza. O desenvolvimento das pesquisas em biotecnologia implica o estabelecimento de redes de ligação entre firms e instituições diferentes que individualmente acumulam apenas fragmentos do conhecimento relevante. Para os países em desenvolvimento e mesmo para as organizações de caráter público de países centrais, a cooperação com empresas líderes é fundamental. De outro forma, as IPPAs podem ficar à margem do processo, perdendo o espaço ocupado na época da Revolução Verde e deixando de explorar as possibilidades das novas tecnologias (da biotecnologia, em especial).

Para a inserção nesse processo, vários aspectos mostram-se relevantes. Dentre eles, as regras quando à propriedade intelectual "criam as condições necessárias para a construção das redes de cooperação, uma vez que são fundamentais para o estabelecimento das regras de divisão justa dos resultados das inovações entre os diversos agentes envolvidos no processo." (SILVEIRA; BORGES, 2004, p. 27). A identificação das competências é outro fator importante. Para a realização dos arranjos, uma instituição deve identificar suas próprias competências e aquelas que estão buscando entre as demais instituições. Na verdade, mais do que identificar competências, as instituições necessitam desenvolver uma ampla capacidade de monitoramento de seu entorno para o desenvolvimento de suas diversas atividades, como as de transferência de tecnologias, por exemplo. Como dito, a Embrapa possui estrutura organizacional que lhe possibilita realizar as atividades de gestão do conhecimento, que inclui atividades de transferência de tecnologias, contratualização de acordos cooperativos, legalização de licenciamento de tecnologias e questões de propriedade intelectual. Dado que a Instituição coordena o SNPA, espera-se que essa experiência seja aproveitada pelas Oepas.

Além disso, a divisão de trabalho entre as instituições que compõem o Sistema precisa ser remodelada de modo a favorecer a cooperação entre seus componentes. Nesse sentido, conforme destacam Salles Filho et al. (2004), a contratualização pode ser útil para orientar ações que visem aproveitar economias de escala em P&D, dividir riscos e explorar a complementaridade de ativos, visando à obtenção de economias de escopo, o que representa uma forma de atuação que destaca cada vez mais a necessidade de abandonar estratégias individualistas e enfatiza as múltiplas formas de cooperação.

A reorganização do SNPA brasileiro não é tarefa simples. A diversidade de instituições que o compõem, a limitada articulação entre elas e as profundas mudanças decorrentes das novas tecnologias são algumas das várias variáveis a serem consideradas neste processo. Porém, as grandes conquistas alcançadas pela pesquisa

agropecuária nacional e estrutura de gestão do conhecimento montada pela Embrapa são fatores que podem auxiliar nesse processo de adequação do Sistema à nova forma de se organizar e desenvolver P&D.

## Referências

- ALBUQUERQUE, R.; SALLES FILHO, S. (Coord.). Determinantes das reformas institucionais, novos modelos organizacionais e as responsabilidades do SNPA: análise consolidada da situação organizacional das OEPAs: relatório final. Campinas: GEOP-DPCT-UNICAMP, 1998.
- BEINTEMA, N. M.; AVILA, A. F. D.; PARDEY, P. G. P&D agropecuário: política, investimentos e perfil institucional. Washington, D.C.: IFPRI; Brasília, DF: Embrapa & Fontagro, 2001.
- BONACELLI, M. B. M.; SALLES FILHO, S. Institutos e centros de P&D no país: situação atual e potencial inovativo. [S.l.: s.n.], 2004. Estudo para o IPEA-PNUD.
- BONNY, S.; DAUCÉ, P. Les nouvelles technologies en agriculture. Cahiers d'Économie et Sociologie Rurales, Paris, n. 13, p. 5-33, 1989.
- CARVALHO, S. M. P. de. A importância da superação do paradigma produtivista pelos sistemas estaduais de pesquisa. Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, DF, v. 13, n. 1, p. 21-42, 1996.
- CARVALHO, S. M. P. de. Propriedade intelectual na agricultura. 2003. 184 f. Tese (Doutorado)-Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003. CRESTANA, S.; SILVA, R. C. O amanhã se constrói dia a dia. Revista de Política Agrícola, Brasília, DF, ano 14, n. 4, p. 102-106, out./dez. 2005.
- DAL POZ, M. E.; FONSECA, M. G.; SILVEIRA, J. M. F. J. da. Políticas governamentais de apoio à pesquisa genômica. In: SILVEIRA, J. M. F. J. da; DAL POZ, M. E.; ASSAD, A. L. (Org.). Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil. Campinas, SP: Instituto de Economia, 2004. p. 201-252.
- EMBRAPA. Objetivos do SNPA. Brasília, DF, 2006a. Disponível em: <[http://www.embrapa.gov.br/a\\_embrapa/snpa/obj\\_snpa/mostra\\_documento](http://www.embrapa.gov.br/a_embrapa/snpa/obj_snpa/mostra_documento)>. Acesso em: 10 jul. 2006.
- EMBRAPA. Embrapa promove revitalização do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária. Brasília, DF, 2006b. Disponível em: <[http://www.embrapa.br/noticias/banco\\_de\\_noticias/folder.2006/foldernoticia.2006-06-01.0777587015/noticia.2006-06-01.1705677740/mostra\\_noticia](http://www.embrapa.br/noticias/banco_de_noticias/folder.2006/foldernoticia.2006-06-01.0777587015/noticia.2006-06-01.1705677740/mostra_noticia)>. Acesso em: 1 jun. 2006.
- EMBRAPA. Ciência, tecnologia & inovação para o setor agropecuário brasileiro. Brasília, DF, 2002.
- FAO. El estado mundial de la agricultura y la alimentación: la biotecnología agrícola: ¿una respuesta a las necesidades de los pobres?. Rome, 2004.
- FONSECA, M. G.; DAL POZ, M. E.; SILVEIRA, J. M. F. J. da. Biotecnologia vegetal e produtores afins: sementes, mudas e inoculantes. In: SILVEIRA, J. M. F. J. da; DAL POZ, M. E.; ASSAD, A. L. (Org.). Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil. Campinas, SP: Instituto de Economia-Finep, 2004. p. 165-200.
- FUCK, M. P. Funções públicas e arranjos institucionais: o papel da Embrapa na organização da pesquisa de soja e milho híbrido no Brasil. 2005. 112 f. Dissertação (Mestrado)-Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- FUCK, M. P.; BONACELLI, M. B. M. Da biotecnologia à agroecologia: as várias possibilidades abertas à pesquisa pública. In: JORNADAS LATINOAMERICANAS DE ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA (Esocite), 6., 2006, Bogotá. Memórias Esocite 2006. Bogotá: [s.n.], 2006.
- FUCK, M. P.; BONACELLI, M. B. M. Funções públicas e arranjos institucionais: o desenvolvimento da soja RR no Brasil. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 23., 2004, São Paulo. Anais... São Paulo: USP- PGT, 2004.
- GONÇALVES, J. S.; JUNQUEIRA, J. R. C. de M.; BARROS FILHO, S. de. Conhecimento para o desenvolvimento: uma análise da evolução dos investimentos na pesquisa pública paulista para os agronegócios 1957-2003. Informações Econômicas, São Paulo, v. 34, n. 7, p. 57-90, jul. 2004.
- HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais. Brasília, DF: EMBRAPA-DPU, 1988. (EMBRAPA-SEP. Documentos, 40).
- MASSOLA, M. P. A organização da pesquisa agrícola privada cooperativa: um estudo de caso da Coodetec. 2002. 96 f. Dissertação (Mestrado)-Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.
- MELLO, D. L. de. Tendências de reorganização institucional da pesquisa agrícola: o caso do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). 1995. 255 f. Dissertação (Mestrado)-Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.
- PIÑEIRO, M.; TRIGO, E. Latin American agricultural research: the public sector: problems and perspectives. The Hague: ISNAR, 1985. (Working paper, n. 1).
- PORTUGAL, A. D. A importância estratégica da prospecção tecnológica para o SNPA. In: CASTRO, A. M. G. de; LIMA,

S. M. V.; GOEDERT, W. J.; FREITAS FILHO, A. de; VASCONCELOS, J. R. P. Cadeias produtivas e sistemas naturais: prospeção tecnológica, Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1998.

PRODETAB. Projeto de Apoio ao Desenvolvimento de Tecnologia Agropecuária para o Brasil. [Brasília, DF], 1996. Documento não publicado.

RODRIGUES, C. M. A pesquisa agropecuária no período do pós guerra. Caderno de Difusão de Tecnologia, Brasília, DF, v. 4, n. 3, p. 205-254, set./dez. 1987.

RUTTAN, V. W. Agricultural research policy. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1983.

SALLES FILHO, S. A dinâmica tecnológica da agricultura: perspectivas da biotecnologia. 1993. 261 f. Tese (Doutorado)-Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1993.

SALLES FILHO, S. Integração de mercados e privatização da pesquisa: impactos sobre a estrutura e a dinâmica organizacional dos INIAS dos países do Mercosul. In: SCHNEIDER, J. E.; GOMES, J. C. C.; NUNES e NUNES, L. N. (Org.). Integração de mercados e desafios para a pesquisa agropecuária: Mercosul e União Européia. Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1995. p. 216-315.

SALLES FILHO, S.; ALBUQUERQUE, R.; MELLO, D. Novos rumos da pesquisa agrícola e agroindustrial.. In: ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. (Org.). Reconstruindo a agricultura. Porto Alegre: Ed. da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997. p. 189-203.

SALLES FILHO, S.; BONACELLI, M. B. M.; MELLO, D.; ZACKIEWICZ, M. Instrumentos de apoio à definição de políticas em biotecnologia. In: SILVEIRA, J. M. F. J. da; DAL POZ, M. E.; ASSAD, A. L. (Org.). Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil. Campinas, SP: Instituto de Economia, 2004. p. 311-343.

SCATOLIN, F.; MEIRELLES, G.; PAULA, N. Arranjo produtivo local: o caso da soja. Rio de Janeiro: Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2000. (Estudos empíricos. Nota técnica, 17). Projeto de Pesquisa: Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico.

SILVEIRA, J. M. F. J. da; BORGES, I. C. Um panorama da biotecnologia moderna. In: SILVEIRA, J. M. F. J. da; DAL POZ, M. E.; ASSAD, A. L. (Org.). Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil. Campinas: Instituto de Economia, 2004. p. 17-32.

TRAXLER, G. The economics impacts of biotechnology: based technological innovations. Rome: The Agricultural Development Economics Division (ESA), 2003. (ESA. Working papers, n. 3). Disponível em: <<http://www.fao.org/es/esa>> Acesso em: 15 ago. 2004.

TRIGO, E.; PIÑEIRO, M.; ARDILA, J. Organización de la investigación agropecuaria en América Latina. San José, Costa Rica: IICA, 1985.

VIEIRA, L. F.; PEREIRA, P.A.A. Embrapa Labex: avançando com os donos do conhecimento. Revista de Política Agrícola. Brasília, DF, ano 14, n. 4, p. 52-62, out./dez.

# Limites máximos de resíduos e suas implicações no comércio internacional de frutas

Maria Chantal Telteboim<sup>1</sup>  
Silvia Helena Galvão de Miranda<sup>2</sup>  
Louise Oliveira<sup>3</sup>  
Vitor A. Ozaki<sup>4</sup>

**Resumo:** Embora, o *Codex Alimentarius* estabeleça padrões para os limites máximos de resíduos (LMR), outros países adotam suas próprias referências, podendo gerar dificuldades na comercialização internacional de alimentos e tornar-se barreiras sanitárias. Este trabalho tem como objetivo comparar os LMR estabelecidos pelo Codex, pelo Brasil e por países importadores (Estados Unidos União Européia e Canadá) para algumas frutas produzidas no Brasil, e verificar a possibilidade de seu uso como restrição ao comércio. Os dados utilizados na análise compreendem a ingestão diária aceitável (IDA) e LMR do *Codex Alimentarius* (FAO), do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (Usda), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e as notificações desses países junto ao Comitê do Acordo sobre Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS). Os resultados mostram que o *Codex* não divulga limites para a maioria dos pesticidas utilizados nas culturas analisadas. Adicionalmente, é preocupante que produtos toxicológicas de alto risco aplicados na produção dessas frutas, ainda não têm definidos os LMR no Codex.

**Palavras-chave:** Comércio internacional; Frutas; e Limites máximos de resíduos.

## Introdução

O estabelecimento de limites máximos para resíduos de defensivos agrícolas em frutas pela comissão do *Codex Alimentarius*, em programa conjunto com a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO) e a Organização Mundial da Saúde (OMS), visa proteger a saúde da população, assegurando práticas seguras no comércio regional e internacional de ali-

mentos, e a possibilidade de equivalência das normalizações entre países.

Mais além, a ação dessas organizações internacionais, fomentando e coordenando os trabalhos de normalização nessa área, visam garantir a criação de mecanismos internacionais que impeçam o uso de medidas sanitárias como barreiras não-

<sup>1</sup> Aluna de Graduação em Ciências dos Alimentos (Esalq/USP). E-mail: mctetelb@esalq.usp.br

<sup>2</sup> Profa. Doutora (LES/Esalq/USP) - Pesquisadora Cepea/Esalq. Av. Pádua Dias, n. 11 - Caixa Postal 132 - CEP: 13.400-970 - Piracicaba, SP. E-mail: smiranda@esalq.usp.br

<sup>3</sup> Profa. do curso de Administração da UniFOA - Volta Redonda. E-mail: loantunes@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Doutor em Economia Aplicada, USP. Av. Pádua Dias, n. 11 - Caixa Postal 132 - CEP: 13.400-970 - Piracicaba, SP. vitorozaki@yahoo.com.br



tarifárias, ou seja, como impedimentos não justificados ao comércio.

A questão dos limites máximos de resíduos (LMR), no escopo internacional, é referenciada particularmente pelo Acordo para Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS) da Organização Mundial do Comércio (OMC). Esse acordo tem como objetivo maior garantir a adoção das medidas necessárias para preservar a saúde humana, vegetal e animal e para impedir a entrada de doenças e pragas nos territórios dos países, com base científica, sem discriminação, sempre que necessário para atingir aos objetivos supracitados e preconizando a adoção de medidas com grau de restritividade apenas suficiente para garantir o nível de segurança necessário.

Sua absorção pelos setores produtivos acaba sendo promovida por meio de dois mecanismos básicos. No caso do SPS, o principal deles refere-se às legislações sanitárias e fitossanitárias dos países, ou seja, às regulamentações governamentais sobre o tema sanitário. Em segunda instância, no escopo mercadológico, o outro mecanismo consiste nos processos de certificação de produtos de origem vegetal e animal. Esses processos acabam requerendo que as legislações sanitárias sejam respeitadas, mas também, em alguns casos, exigem requerimentos sanitários adicionais.

Do ponto de vista de quem produz, uma das principais preocupações dos países exportadores de frutas, por exemplo o Brasil, refere-se ao uso de produtos fitossanitários nos pomares e aos níveis de resíduos tóxicos prejudiciais à saúde. Lotes de frutas contaminadas podem ser rejeitados pelo país importador, restando todo o prejuízo ao exportador. Assim, é preciso que este tenha conhecimento e orientação para se certificar dos limites aceitáveis pelo país importador, e que tal conhecimento seja repassado na cadeia, aos segmentos antes do seu, para que alcance desde a fase de planejamento dos pomares.

Oliveira (2005) procurou identificar as tendências dos requisitos de segurança dos alimentos nos Estados Unidos e na União Européia. Para tanto, fez um levantamento e uma análise das notificações apresentadas à OMC por esses países, re-

ferentes a frutas, no âmbito do Acordo SPS/OMC, de 1995 até 2004. Os resultados indicaram que grande parte das notificações para frutas relacionadas a LMR contemplava medidas que não constavam no *Codex*. Isso sugere que tais países vêm se empenhando no desenvolvimento de novos regulamentos fitossanitários.

Nesse contexto, para a expansão das exportações brasileiras de frutas para os principais mercados importadores, as empresas brasileiras devem focar na análise de risco e na adequação e no desenvolvimento de mecanismos para a certificação dos produtos aos requisitos estabelecidos pelos mercados internacionais.

Este trabalho tem como objetivo conduzir uma análise comparativa acerca dos limites máximos de resíduos (LMR), estabelecidos por países importadores para frutas atualmente comercializadas ou potencialmente passíveis de exportação pelo Brasil. Os países analisados compreendem os Estados Unidos, o Canadá e a União Européia.

Máximos de resíduos entre esses países, e deles com as referências do *Codex Alimentarius*, de modo a identificar as contribuições ou entraves ao desenvolvimento e harmonização do comércio internacional de frutas. Este estudo tem como meta desenvolver um processo analítico e sistemático que permita avaliar se as exigências fitossanitárias sobre LMR podem estar sendo utilizadas como barreiras comerciais, como sugere a literatura e as queixas dos agentes envolvidos no seu comércio, e estar afetando os volumes de frutas comercializados.

## Limites máximos de resíduos (LMR)

Segundo dados oficiais, o Brasil encontra-se como o terceiro maior consumidor de agrotóxicos do mundo. Essa política agrícola visa produtividade à qualidade, contribuindo para que determinados produtos nacionais encontrem obstáculos à exportação por não se enquadrarem nos dispositivos regulamentares (excesso de resíduos tóxicos) do mercado internacional (RIBEIRO, 2001).

Nos Estados Unidos, por exemplo, a Agência de Proteção Ambiental (EPA), junto com o Departa-



mento de Agricultura (Usda) e com a Administração de Alimentos e Drogas (FDA), publica e distribui gratuitamente à população, em todos os supermercados, um folheto anualmente revisado e intitulado Pesticidas nos Alimentos, instruindo e esclarecendo os consumidores sobre esses riscos.

Mais do que a questão de produtividade ou a técnica de produção, os produtores de frutas e os exportadores do Brasil, com potencial para maior inserção e ampliação de sua presença no mercado internacional, estão sujeitos às preocupações fitossanitárias. Estas tomam a dianteira das prioridades políticas e gerenciais, o que se evidencia pelas regulamentações legais impostas, pelos processos de certificação crescentemente presentes e exigidos pelos mercados consumidores, pelas inspeções e fiscalizações a que estão submetidos os produtos no país de origem e também no de destino.

A Lei de Bioterrorismo norte-americana, o Selo de Certificação de Qualidade (Eurep-GAP), requerido pelo grande varejo europeu - e a Produção Integrada de Frutas (PIF) do Brasil se inserem nesse contexto, cujo objetivo maior é buscar qualidade e segurança do alimento.

Nesse contexto, o tema de limites máximos de resíduos (LMR) se destaca como um dos mais relevantes para a segurança dos alimentos, no âmbito das negociações comerciais entre países assim como entre empresas.

A Tabela 1 indica as principais razões para retenção de cargas de frutas, hortaliças e pescados nos Estados Unidos, entre 2001 e 2002, e evidencia a importância da contaminação química por resíduos dos produtos no contexto de gerar prejuízos ao comércio internacional.

Os níveis de resíduos contidos nos alimentos devem ser inferiores aos LMR estabelecidos como referências após a realização de estudos toxicológicos necessários. O LMR é definido como a quantidade máxima de resíduo de agrotóxico oficialmente aceita no alimento, em decorrência da aplicação adequada numa fase específica, desde sua produção até o consumo, expressa em partes (em peso) do agrotóxico, ou seus resíduos por milhão de partes de alimento (em peso) (ppm ou mg/kg) (FAO, 2005).

Todo alimento importado ou exportado pode ser analisado para avaliar se os níveis de resíduos estão abaixo do LMR. Essa avaliação pode ocorrer tendo como parâmetro para comparação os LMR estabelecidos internacionalmente pela Comissão do *Codex Alimentarius*, cuja adoção como referência é respaldada no próprio Acordo SPS. O Comitê do *Codex Alimentarius* é um Programa Conjunto da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO) e da Organização Mundial da Saúde (OMS). Trata-se de um fórum internacional de normalização sobre alimentos e suas normas, tendo como finali-

**Tabela 1.** Percentual das importações retidas pelo *United States Food and Drug Administration* (USFDA), entre maio de 2001 e abril de 2002.

Sistema	Todos os países	Países desenvolvidos	Países em desenvolvimento
Aditivos não-seguros	1,8	0,6	2,0
Venenos e materiais nocivos <sup>(1)</sup>	12,2	8,5	12,8
Contaminação <sup>(2)</sup>	17,3	1,4	20,1
Sem higiene <sup>(3)</sup>	25	13,6	27
Acidificação	11,2	22,2	9,3
Subprocessado	1,8	0,5	2,0
Informação inadequada	12,2	35,5	8,1
Deficiência na rotulagem	11,7	13,3	11,4
Outros	6,9	4,4	7,3

Fonte: extraído de Athukorala e Jayasuriya (2003). Compilado usando dados do Usda, website do Oasis ([www.fda.gov/oasis](http://www.fda.gov/oasis)).

<sup>(1)</sup> Resíduos de pesticidas.

<sup>(2)</sup> Contaminação microbiológica.

<sup>(3)</sup> Contaminação por insetos e excrementos de ratos

dade proteger a saúde da população, assegurando práticas equitativas no comércio regional e internacional de alimentos, criando mecanismos internacionais dirigidos à remoção de barreiras tarifárias, fomentando e coordenando todos os trabalhos que se realizam em normalização (INMETRO, 2005).

O *Codex* tem particular relevância no comércio alimentar internacional e sendo suas recomendações referências para avaliar as medidas e regulamentações alimentares nacionais no âmbito da OMC, e como os LMR do *Codex* não são os mais conservadores, existe uma pressão crescente na União Européia, para fixar seus próprios LMRs.

Se não houver provas que justifiquem os LMR da União Européia, essa atitude pode ser entendida pelos países em desenvolvimento como uma barreira protecionista ao comércio, uma vez que esses países não dispõem dos meios técnicos necessários para provar que seus produtos cumprem os requisitos comunitários. Os LMR da União Européia relativos aos pesticidas não autorizados são normalmente fixados no limite mais baixo de determinação analítica, o que poderá constituir um problema para os países em desenvolvimento onde esses pesticidas ainda sejam usados, devido à falta de alternativas viáveis.

Além das medidas fitossanitárias referentes a pragas e doenças necessárias para proteção dos territórios da entrada destas, se a exigência imposta for rigorosa demais, poderá bloquear as exportações agrícolas brasileiras para esses mercados. Além disso, há dificuldades para se obter informações que, nem sempre, estão prontas e adequadamente disponíveis aos usuários. Ou seja, falta de transparência, o que fere os princípios do próprio Acordo SPS e da OMC.

Para algumas frutas, a base de informações disponibilizadas pelo *Codex* não se encontra atualizada, no que se refere à inclusão dos produtos fitossanitários aplicados pelos países. Para se ter uma idéia dessas dificuldades, no caso da maçã, a mais recente edição do *Codex Alimentarius* apresenta LMR de 2 mg/kg para o Malathion.

Esse limite é idêntico ao adotado pelo Brasil e quatro vezes mais restrito que o limite dos Estados Unidos (8 mg/kg). Ao se considerar o mesmo pesticida, o LMR da União Européia (0,5 mg/kg) é quatro vezes inferior ao do *Codex*, ou seja quatro vezes mais rígido. Este, por sua vez, também é 8 vezes mais rígido do que o norte-americano.

Essa diversidade de referências acarreta custos para os produtores. Em última instância, se um produtor resolve exportar para a União Européia, terá que adotar o padrão mais rígido, o que exigirá equipamentos mais sofisticados, nem sempre disponíveis no país, ou, mesmo quando o são, nem sempre acessíveis em termos financeiros.

O limite do resíduo reflete a prática registrada e aprovada de pesticidas de acordo com as boas práticas de agricultura (BPA) ou (GAP), em inglês<sup>5</sup>. Essas práticas podem variar consideravelmente de região para região, devido às diferenças de controle requerido no local da praga ou doença por uma série de razões (estação do ano ou clima da região). Conseqüentemente, resíduos em alimentos, particularmente no ponto de colheita, podem variar também.

Nos LMR estabelecidos pelo *Codex*, essas variações nos limites adequados para a presença de resíduos devem ser levadas em consideração, e assim que possível devem estar disponíveis na base de dados. Como os LMR do *Codex* cobrem um amplo espectro de uso-padrão e o Código de BPA reflete níveis de resíduo no ponto de colheita, estes podem ser ocasionalmente maiores que os níveis de resíduos, que diminuem ao longo da cadeia de distribuição.

Os limites do *Codex* são estabelecidos unicamente quando houver alguma evidência relativa à segurança do ser humano. Tais resultados são determinados pela Junta FAO/OMS Comissão de Resíduos em Pesticidas. Portanto, isso significa que o *Codex* LMR representa os níveis de resíduos toxicologicamente aceitáveis, com base científica comprovada, numa determinada data.

<sup>5</sup> Denota os usos nacionalmente seguros autorizados de pesticidas sob condições necessárias para controle efetivo e seguro de pragas. Uma gama de níveis de pesticida aplicada do nível máximo autorizado, até a menor quantidade praticável. Uso mais seguro autorizado determinado em nível nacional incluindo registro nacional ou usos indicados que levam em conta saúde e segurança humana e ambiental. Tais limites são condição para qualquer fase, seja ela produção, armazenamento, transporte, distribuição e processamento de alimentos ou ração animal (USDA, 2005).

Outro tipo de limite máximo é o limite máximo para resíduos estranhos (LMRE), que se refere a resíduos de compostos que são utilizados como pesticidas, mas não são registrados como tal, ou que são usados em outras práticas agrícolas. Tais resíduos são tratados como contaminantes. Esses LMRE são principalmente obtidos de atividades nacionais de monitoramento e controle de alimentos. Para LMRE, o *Codex* necessita cobrir uma ampla variedade de níveis de resíduos tanto para alimentos como para sua persistência no ambiente.

Por isso, o *Codex* para LMRE não pode refletir só e estritamente o limite vigente no local, e sim se adaptar às diferentes regiões e países. O *Codex* representa os níveis aceitáveis de resíduos cuja definição, além de facilitar o comércio internacional de alimentos, protege a saúde do consumidor. Eles são estabelecidos pela Comissão do *Codex* somente quando existirem evidências de que determinado resíduo pode ser prejudicial à saúde humana.

O *Codex* para LMR e LMRE ajuda a assegurar que a mínima quantidade de pesticida aplicada em alimentos consista na sua real necessidade para o controle da praga ou doença. Os limites baseiam-se em dados aprovados e não diretamente derivados da ingestão diária aceitável (IDA).

A aceitabilidade dos limites do *Codex* é julgada com base na comparação da IDA com a estimativa da ingestão diária, determinada com base em estudos apropriados sobre a ingestão. Dados de ingestão, obtidos nesses estudos, comparados com a IDA, ajudam a determinar limites de segurança para pesticidas nos alimentos. A junta da *United Nations Environment Programme (Unep)*, a *FAO* e a *OMS* publicaram, em 1989, o *Guidelines for Predicting Dietary Intake of Pesticide Residues*. Esse guia vem sendo revisado com o objetivo de obter estimativas mais realistas do que as contidas nessas normas. Atualmente, o *Codex* apresenta IDA para 213 pesticidas, mas alguns estudos são muito antigos e sem atualizações. Um exemplo é o do Captan, utilizado para as cinco culturas estudadas, que teve sua IDA estabelecida em 1984 e atualizado em 1990 e 1995.

O problema encontrado nesse dado de IDA, é que o país que realiza o estudo calcula a IDA com base na estimativa da ingestão diária de um produto para seu país. Sendo assim, tal resultado não pode ser pressuposto como a realidade para todos os países, pois cada país possui hábitos diferentes de consumo.

Geralmente, os limites são estabelecidos para commodities no estado in natura. Entretanto, considerando-se a necessidade de proteger o consumidor e facilitar o comércio, limites são também estabelecidos para certos alimentos processados, caso-a-caso, levando-se em consideração informações e influências desses pesticidas durante o processamento.

## Segurança alimentar e segurança do alimento

De acordo com a Organização Internacional para a Luta Biológica (Oilb)<sup>6</sup> a produção econômica de frutas de alta qualidade deve priorizar

“o uso de métodos ecologicamente mais seguros, minimizando o uso de agroquímicos e seus efeitos colaterais indesejados, pondo ênfase na proteção do ambiente e na saúde humana”.

Para Jank (2003), segurança alimentar tem duas dimensões distintas. Na primeira dimensão, na mesma linha da FAO, segurança alimentar é a

“situação na qual toda a população tem pleno acesso físico e econômico a alimentos seguros e nutritivos que satisfaçam suas necessidades e preferências nutricionais para levar uma vida ativa e saudável”.

A segunda dimensão está relacionada aos subsídios e proteções governamentais, que visam estimular a produção doméstica de bens agrícolas estratégicos, visando o auto-provisionamento.

Países ineficientes na produção de alimentos têm usado esse segundo conceito para isolar seus produtores agrícolas da competitividade do mercado mundial, segundo Jank (2003). Além das barreiras e subsídios, nas últimas décadas, os países

<sup>6</sup> <http://www.iobc-global.org/>

ricos passaram a impor um segundo grupo de restrições ao comércio, dentro daquilo que se convencionou chamar de *food safety*, que consiste na idéia de uma segurança alimentar qualitativa.

Nessa linha, os países vêm ampliando consideravelmente suas restrições não-tarifárias, como as normas sanitárias e técnicas de produção, cada vez mais utilizadas para defender interesses dos agricultores, e não dos consumidores. Segundo o Icone (2004), as barreiras sanitárias e fitossanitárias, representarão ainda uma grande batalha do Brasil nas negociações internacionais. Dentre os produtos mais sensíveis à aplicação dessas medidas estão as carnes e as frutas.

Até a década de 1990, a preocupação maior com resíduos de agrotóxicos em produtos hortifrutigranjeiros, se concentrava na presença de resíduos de fungicidas em hortaliças. A presença de resíduos do grupo ditiocarbamatos era a mais freqüente, tendo sido apontado nesse trabalho que, em 1991, no Rio de Janeiro, 24 % das análises feitas em produtos prontos para comercialização apresentaram resíduos de mancozeb, maneb, propineb, tiram e zineb, 50 % acima do nível de tolerância, oferecendo riscos à saúde, uma vez que esses compostos apresentam, como resíduo, a etilenotioreia – composto carcinogênico muito estável.

A questão está em saber se existe um empenho efetivo das nações em estabelecer esses limites para proteger a saúde humana ou, em muitas situações, se eles consistem numa forma alternativa de barreira comercial.

## Metodologia

A análise da regulamentação sobre LMR compreende uma avaliação da compatibilidade e adequação dos limites adotados pelos países com as referências internacionais aceitas, ou seja, com os limites necessários para garantir a segurança no seu consumo, dado pela FAO (*Codex Alimentarius*). Um grupo de cinco frutas foram

selecionadas: abacaxi, laranja, maçã, manga e uva. Essas frutas foram escolhidas pela importância de sua produção no Brasil e por sua significativa demanda no mercado internacional, sinalizando um potencial de mercado a ser explorado.

Os limites exigidos pelos Estados Unidos, Canadá e União Européia para defensivos utilizados nessas frutas foram coletados no banco de dados do *Foreign Agricultural Service (FAS)*<sup>7</sup> – *United States Department of Agriculture (Usda)*, disponível na internet. Nessa mesma base também constam informações sobre os LMR adotados pelo Brasil. A busca nessa base de dados, se resume a especificar a commodity, o pesticida e os países do qual se deseja saber os LMR estipulados.

A base de dados do Usda, disponível na Internet, faz parte da Divisão de Horticultura e Produtos Tropicais e reflete exclusivamente os LMR estabelecidos pela legislação doméstica dos Estados Unidos, de acordo com o Código de Regulação Federal Americano (CFR). Limites temporários ou provisórios não constam na base de dados.

A MRL Database, como é chamada em inglês, é atualizada regularmente, usando distintas fontes conforme o país, como ilustra a lista abaixo:

**Estados Unidos** – *Environmental Protection Agency (EPA) – Federal Register notices.*

**União Européia** – *Official Journal.*

**Canadá** – *Pest Management Regulatory Agency (PMRA).*

**Austrália** – *Food Standards Australia New Zealand (FSANZ).*

**Nova Zelândia** – *New Zealand Food Safety Authority (NZFSA).*

No entanto, nenhuma mudança apresentada nessas fontes é inserida imediatamente na MRL database. Com base semanal, as seguintes fontes são consultadas:

- *World Trade Organization (WTO) Sanitary and Phytosanitary (SPS) e Technical Barriers to Trade (TBT) notifications.*
- *Usda and Foreign Agricultural Service (FAS) Attaché Reports.*

<sup>7</sup> [www.fas.usda.gov](http://www.fas.usda.gov), 2005.

- *European Food Safety Authority* (EFSA).
- *Japanese MRL Standard*.

Toda commodity e/ou produto da base de dados tem sua lista submetida a uma revisão periódica completa para assegurar a exatidão desses dados. Os encarregados da base trabalham junto à embaixada dos Estados Unidos no mercado estrangeiro em questão. Um terço dos mercados são revisados a cada 6 meses. A revisão cíclica é completada a cada 18 meses. Recentemente, foram introduzidas novas revisões para Austrália, Bahrein, União Européia, Índia, Malásia (Maio de 2005), Nova Zelândia, Omã, Qatar, Arábia Saudita, Emirados Árabes Unidos, Estados Unidos (maio de 2005) e Canadá (junho de 2005).

Para as referências legais sobre LMR vigentes no Brasil, a base de dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)<sup>8</sup> foi consultada e adotada como fonte. Esses dados são monografias do resultado da avaliação e reavaliação toxicológica dos ingredientes ativos destinados ao uso agrícola, domissanitário<sup>9</sup>, não agrícola e preservante de madeira. Entre outras informações, compreendem os nomes comum e químico, a classe de uso, a classificação toxicológica, a IDA, as culturas para as quais os ingredientes ativos encontram-se autorizados, com os respectivos limites máximos de resíduo permitidos.

As monografias de produtos agrotóxicos estão disponíveis na página da Anvisa, cuja última atualização é de 20 de junho de 2005, e ainda não consta da base do Usda. O conjunto de monografias faz parte do Anexo II da resolução da Anvisa, RE nº 165, de 29 de agosto de 2003. As informações do registro de agrotóxicos e afins estão constantes no Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (Agrofit)<sup>10</sup> e estão de acordo com as bulas aprovadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

Os limites do *Codex* foram extraídos da base mantida pela *Food and Agricultural Organization* (FAO)<sup>11</sup> para pesticidas, a *Food and Agricultural Organization Statistical Database* (Faostat). Esse banco de dados contém os limites máximos de resíduos para pesticidas e limites máximos de resíduos estranhos adotados pela *Commission Codex Alimentarius*, incluindo a 22ª Sessão (junho de 1997). Estão também disponíveis na base notas explicativas em tabelas, definições de termos usados, e informação sobre as bases para o estabelecimento dos limites, e sua última atualização foi em 12 de abril de 2005.

Os dados de ingestão diária aceitável (IDA) foram descritos em mg.kg<sup>-1</sup> de massa corpórea para possibilitar a avaliação das efetivas exigências ao se estabelecer limites para tais resíduos<sup>12</sup>, ou seja, buscando identificar quais os limites efetivos que podem ser aceitos e acima dos quais pode haver prejuízo à saúde do consumidor. Tais informações foram coletadas no banco disponibilizado pela Anvisa, e fornecidas pela *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* (Jefca).

Adicionalmente, para assegurar-se que o acompanhamento da regulamentação sobre LMR pelos países estaria sendo analisado com os dados mais recentes, foram também avaliadas as notificações dos países estudados ao Acordo SPS da Organização Mundial do Comércio, para as frutas selecionadas, usando-se como base as notificações disponibilizadas pela OMC<sup>13</sup>.

## Resultados e Discussão

Ao contrário do que seria necessário e esperado para um comércio agroindustrial organizado por regras transparentes e almejando a harmonização dos parâmetros de qualidade e sanidade, verificou-se que o *Codex* não estabelece limites para

<sup>8</sup> [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br), 2005.

<sup>9</sup> Saneantes utilizados no domicílio.

<sup>10</sup> Agrofit: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários, disponível em <http://www.agricultura.gov.br>.

<sup>11</sup> <http://faostat.fao.org/faostat/pestdes>, 2005.

<sup>12</sup> De acordo com os padrões definidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS), para calcular a IDA por pessoa, o consumidor padrão deve ser um indivíduo adulto com 60 kg de peso.

<sup>13</sup> [www.wto.org](http://www.wto.org), 2005.

<sup>14</sup> Diretor da Divisão de Alimentos da ANVISA, em entrevista via mail, 2005.



a maioria dos pesticidas utilizados nas cinco culturas estudadas. Ou, mais além, mesmo que esses limites máximos de resíduos estejam sendo debatidos no seu âmbito, ainda não estão disponíveis para o público.

Tal constatação é um complicador para identificar quais devem ser os efetivos LMR, necessários para garantir que não haja prejuízos à saúde do consumidor. Mais além, pode ser evidência de que há ainda bastante trabalho a ser realizado e isso pode se tornar uma oportunidade para que o Brasil participe mais ativamente dessas definições, uma vez considerado seu grande potencial exportador de frutas.

Em tese, se produtos nos quais o Brasil tem significativa participação no comércio, com possibilidade de expansão, e para os quais não se têm regras bem definidas em termos sanitários, o País poderia ter papel mais pró-ativo na proposição de estudos e desses limites, de forma que as referências internacionais fossem criadas tendo como base tecnologias acessíveis ao Brasil.

Seria importante para o Brasil, dimensionar novos mercados como o Japão e a China para as frutas. A entrada no mercado asiático é uma excelente oportunidade, e para melhor aproveitamento dessas oportunidades, os exportadores brasileiros devem buscar informações sobre as preferências e exigências fitossanitárias desses mercados.

Considerando a regulamentação sanitária brasileira, estabelecida pela Anvisa, para produtos e frutas analisados, geralmente o Brasil possui limites mais rígidos do que os dos Estados Unidos. Isso poderia levar à conclusão de que as exigências sanitárias em LMR para tais produtos nos Estados Unidos não oferecem entraves para o comércio das frutas brasileiras.

Geralmente, pode-se observar que os limites estabelecidos pelos Estados Unidos permanecem mais altos (menos rígidos) que os demais países analisados. Observa-se, também, que são mais flexíveis do que os do *Codex Alimentarius*, considerados uma referência básica.

Os limites adotados pela legislação da União Européia mostraram-se mais restritos para as frutas

analisadas, tanto em comparação com os limites aplicados pelo Brasil, quanto com aqueles aplicados pelos Estados Unidos. No entanto, é interessante observar que a Anvisa apresentava maior número de referências de LMR estabelecidas para os produtos.

É importante ressaltar que o Brasil estabelece limites para muitos pesticidas que os demais países nem citam em sua base de dados. Uma análise mais pormenorizada, caso a caso, poderia evidenciar que o País tem adotado uma postura exigente quanto ao tema. No entanto, suas condições climáticas exigem a utilização de agrotóxicos que em países de clima temperado, como no caso da União Européia e dos Estados Unidos, não são tão requeridos pelas culturas. Um clima úmido e quente é propício para o desenvolvimento de fungos, o que não ocorre tão facilmente num clima frio. Outra possível explicação para a inexistência de limites de uso de vários produtos pode dever-se à sua proibição legal nesses países.

Limites mais baixos (LMR mais baixos) indicam um grau mais alto de exigência e controle sobre os resíduos nas frutas. Assim, quando se diz que um país tem um LMR mais baixo do que o outro - para um mesmo produto e defensivo - pode-se inferir que tal país está sendo mais exigente e restritivo nas frutas que consome.

No que diz respeito às classes toxicológicas, estas foram consultadas no site da Anvisa, no Sistema de Informação em Agrotóxicos (SIA). Notou-se que um mesmo agrotóxico pode ter várias classificações, dependendo do fabricante, da cultura, da concentração utilizada e da combinação com outro produto. Uma análise para cada fruta estudada é apresentada a seguir, especificamente para os agrotóxicos disponíveis nas bases de dados.

## Abacaxi

1 Dos 47 pesticidas identificados considerando a base do FAS e da Anvisa, utilizados na cultura do abacaxi, o *Codex* estabelece limites para apenas 13.

2 Dentre os pesticidas para os quais o Brasil oferece limites mais rígidos do que os demais países



analisados: para os Estados Unidos, são encontrados seis, com limites até 12,5 vezes mais rígidos (é o caso do Ametryn) e 30 vezes (Triadimefon); três mais rígidos que a União Européia (Triadimefon, Ethephon e Carbaryl); e um mais rígido que o Canadá, o Diuron.

**3** A União Européia oferece limites mais rígidos do que os dos Estados Unidos para sete pesticidas.

**4** O Brasil oferece limites para 16 pesticidas que não aparecem na base de dados do Usda, nem na listagem para Estados Unidos, União Européia ou Canadá.

## Laranja

**1** Dos 129 itens para pesticidas encontrados tanto na listagem da FAZ *on-line* quanto da Anvisa utilizados na cultura do citros, o *Codex* estabelece limites para apenas 11 deles, dentre os quais o Brasil é mais rígido em dois (Bifenthrin e Buprofezin).

**2** Dentre os pesticidas para os quais o Brasil tem maior exigência em relação aos demais países estudados, 18 % são mais rígidos do que os limites dos Estados Unidos (até 80 vezes mais severos, como é o exemplo do Formetanate Hydrochloride); para a União Européia, são três pesticidas. No caso do Canadá, há limites estabelecidos apenas para três defensivos e em nenhum deles o Brasil é mais rígido.

**3** Os Estados Unidos oferecem limites mais restritivos do que o Brasil para três produtos usados na cultura da laranja (Chlorpyrifos, Imidacloprid e Pyriproxyfen); a União Européia, para sete e o Canadá, para nenhum.

**4** Quando se comparam os LMR estabelecidos pelos Estados Unidos e União Européia, em 16 casos há maior rigidez nos Estados Unidos do que na União Européia. Quando se compara o padrão de regulamentação de LMR nos Estados Unidos para abacaxis e para laranjas, nota-se que há maior preocupação desse país no segundo caso. Isso pode estar associado ao fato de os Estados Unidos serem grandes produtores e processadores de laranja.

**5** O Brasil oferece limites para 46 pesticidas que não aparecem na base de dados do Usda, nas listas de produtos usadas nos Estados Unidos, União Européia e Canadá.

## Maçã

**1** Dos 140 itens para agrotóxicos utilizados na cultura de maçã, o *Codex* estabelece limites para apenas 28 deles. Desse total de produtos para os quais foram estabelecidos LMR, o Brasil tem exigências mais restritivas em seis (Abamectin, Carbaryl, Cyhexatin, Deltamethrin, Methidathion e Phosmet).

**2** Comparando os limites adotados para defensivos usados na maçã, entre os países, o Brasil adota limites mais rígidos em 23 deles em relação aos Estados Unidos, 7 mais rígidos do que os limites adotados na União Européia; e 11 mais rígidos do que o Canadá.

**3** A União Européia é mais rígida que os Estados Unidos nos LMR para 16 tipos de pesticidas.

**4** O Brasil oferece limites para 29 pesticidas que não aparecem na base de dados da Usda, nem na lista dos Estados Unidos, e tão pouco na da União Européia e Canadá. Os Estados Unidos são mais rígidos do que o Brasil na exigência de LMR para dois produtos utilizadas na cultura (Pyraclostrobin e Cyprodinil). A União Européia impõe limites mais rígidos para 11 pesticidas, dos quais 3 não têm referências no *Codex*.

## Manga

**1** Dos 47 itens para pesticidas utilizados na cultura de manga, o *Codex* estabelece limites apenas para sete deles, sendo que o Brasil não apresenta limites mais rígidos para nenhum dos produtos químicos analisados em relação ao LMR de referência do *Codex*.

**2** Na comparação com os LMR adotados pelos Estados Unidos e União Européia, verificou-se que o Brasil oferece limites mais rígidos para o Azoxystrobin e o Thiabendazole.

**3** A União Européia é mais restritiva do que os Estados Unidos para oito dos pesticidas listados

pelo Usda. Em nenhum caso o Codex é mais restrito que a União Européia. O Brasil oferece limites para 18 pesticidas que não aparecem na base de dados do Usda, para Estados Unidos, União Européia e Canadá. Destes, dois têm limites estabelecidos pelo Codex. Os Estados Unidos e o Canadá não apresentaram LMR mais rígidos do que o Brasil, mas no caso do Azoxystrobin, o LMR adotado pela legislação da União Européia é dez vezes superior ao do Brasil.

## Uva

**1** Dos 139 itens para a cultura de uva, o *Codex* determina LMR para 58, sendo o produto para o qual há o maior número de limites estabelecidos pelo *Codex*. O Brasil se apresenta mais restritivo nos limites máximos de resíduos para três defensivos, quando comparado às referências do *Codex*.

**2** O Brasil define LMR para 25 pesticidas utilizados na cultura da uva, os quais não aparecem na base de dados da Usda nas listas dos Estados Unidos, União Européia e Canadá. A União Européia é mais rígida do que os Estados Unidos para 24 produtos defensivos usados na produção dessa fruta, dos quais o Codex tem limites para 12 deles e destes, 11 são menos restritivos do que os LMR propostos pelo Codex.

**3** A União Européia faz maior restrição do que o Brasil para três pesticidas (Ethephon, Glyphosate e Mancozeb); os Estados Unidos apenas para o Triadimefon e o Canadá não oferece limites mais rígidos do que o Brasil.

## Conclusão

Há um número grande de defensivos utilizados na fruticultura que não têm seus LMR definidos no *Codex Alimentarius*, que é considerado o órgão científico de criação das referências internacionais para resíduos em alimentos.

Com frequência, observou-se que os LMR adotados pelos Estados Unidos são mais permisivos do que os adotados pelo *Codex*, pela União Européia e pelo Brasil. A União Européia parece

ter uma política de regulamentação sobre LMR mais rígida do que os Estados Unidos.

A falta de referências estabelecidas pelo *Codex* pode gerar oportunidades para se criarem dificuldades comerciais entre os países e conforme foi mencionado na literatura, os processos de análise de risco e de reconhecimento de acordos de equivalência são complexos e demorados. Adicionalmente, é preocupante que produtos que estão sendo aplicados na produção dessas frutas e que estão compreendidos em classes toxicológicas de alto risco para saúde humana, ainda não têm definidos os LMR no *Codex*.

Algumas questões pertinentes devem ser priorizadas sobre a IDA, já que esta é utilizada para o cálculo de LMR, ou seja, se a IDA deve ser estipulada por componente (p.a.) ou deve considerar o somatório deles e possíveis combinações e sinergismos.

Também, as referências aos registros de agrotóxicos - para as inúmeras culturas -, não são obedecidas no Brasil como um todo, por não se adequarem à necessidade de todas as regiões brasileiras, necessitando de experimentação regional. Assim, parâmetros estrangeiros (*Codex*) também não servem para a agricultura nacional, sendo apenas referências. Não tem havido transparência dos responsáveis pelos experimentos no fornecimento dos dados experimentais e quanto à localização de onde são divulgados os resultados das pesquisas, com os respectivos laudos laboratoriais. Tampouco, transparência quanto à metodologia selecionada para esses testes. Questões cruciais como essas deveriam ser debatidas assídua e abertamente, com total transparência e máxima representatividade.

Uma questão que deve ser também analisada com muito cuidado é o quanto as diferenças de níveis tecnológicos disponíveis nos países pode acarretar o estabelecimento de padrões distintos e, conseqüentemente, desajustes que afetam as transações comerciais. Observa-se que, ao falharem os sistemas de regulamentação sanitária sobre os limites aceitáveis de resíduos nas culturas, abre-se um espaço cada vez mais ocupado pelas normas, dentro do escopo de processos de certificação do produto e do processo de produção.

No entanto, conforme abordado neste trabalho, o Brasil apresenta excelentes condições para se tornar um dos maiores pólos produtivos de frutas tropicais para o mercado mundial. Seu clima permite a produção de todos os tipos de frutas tropicais e algumas delas proporcionam mais de uma safra por ano.

Contudo, para a conquista desse mercado estratégico, é preciso acelerar a implementação de medidas que aumentem cada vez mais a competitividade das frutas brasileiras no mercado internacional. Entre as mais importantes, estão o crédito especial para o setor, programas de desenvolvimento do setor produtivo e de adequação às normas internacionais de comércio no que diz respeito ao acordo SPS, apoio de investimento em tecnologia para todos os elos da cadeia produtiva, maior presença nos fóruns internacionais que trabalham com as questões de segurança do alimento e de qualidade, de uma forma mais ampla, definição de estratégias comerciais e maior integração entre os diversos elos da cadeia.

Diante da maior exigência quanto a LMR estabelecida pela União Européia, agricultores brasileiros decididos a exportar frutas para a Europa, terão de enfrentar maiores custos e adaptar-se às demandas específicas desse mercado, o qual impõe maiores exigências em termos de segurança do alimento, rastreabilidade dos produtos, bem-estar animal e padrões ambientais e sociais.

O mercado europeu não deseja que os baixos padrões sociais, ambientais e de segurança alimentar – que ainda acontecem no Brasil – sejam transferidos para a Europa. Sendo assim, se o Brasil quiser fazer ou continuar fazendo negócios com os europeus, inevitavelmente terá que levar esses itens em consideração. Segundo Latore (2005,

informação pessoal), é preciso saber realizar negócios, entender de marketing internacional e adotar uma política voltada às necessidades do cliente, atendendo as exigências do mercado, se quisermos ter uma imagem de excelência e portas abertas aos importadores.

## Referências

ATHUKORALA, P.; JAYASURIYA, S. Food safety issues, Trade and WTO Rules: a developing country perspective. *The World Economy*, Amsterdam, v. 26, n. 9, p. 1395-1416, 2003.

FAO. Faostat. Maximum Residue Limits and Extraneous Maximum Residue Limits. Disponível em: <[http://faostat.fao.org/faostat/pestdes/jsp/pest\\_qe.jsp?language=EN&version=ext&hasbulk=0](http://faostat.fao.org/faostat/pestdes/jsp/pest_qe.jsp?language=EN&version=ext&hasbulk=0)>. Acesso em: 12 ago. 2005.

ICONE. Barreiras sanitárias afetam exportações. 22 de jul. 2004. Disponível em: <<http://www.abccriadores.com.br/noticias/noticias3.htm>>.. Acesso em: 10 jul. 2005.

INMETRO. Instituto de Metrologia. Comitê Codex Alimentarius do Brasil. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/comites/ccab.asp>>. Acesso em: 15 jun. 2005.

JANK, M. S. Dilemas e desafios da segurança alimentar. O Estado de S. Paulo, São Paulo, 15 de abr. 2003, p. A2.

OLIVEIRA, L. A. A Importância das normas internacionais para o comércio da fruticultura brasileira. 2005. 169 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

RIBEIRO, R. L. D. O Problema dos resíduos de agrotóxicos nos alimentos: um enfoque agrônomo, político e estratégico. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/trablucen.htm>>. 09 fev. 2001. Acesso em: 27 set. 2005.

USDA. United States Department of Agriculture. Foreign Agriculture Service. Horticultural & Tropical Products Division. Internacional MRL Database. Disponível em: <<http://mrlatabase.com/query.cfm>>. Acesso em: 12 jul. 2005.

# Prof. G. Edward Schuh, um amigo do Brasil

Eliseu Alves<sup>1</sup>

Completo-se o ciclo de desenvolvimento de nossa agricultura: um número expressivo de agricultores pratica a agricultura moderna, dentro de conceitos de preservação do meio ambiente; a indústria que processa alimentos e produz insumos está bem estabelecida; e a agricultura se integrou ao mercado internacional, fortemente o influencia e é também por ele influenciada.

Os benefícios da integração ao mercado internacional são incontáveis. Vendemos num mercado muito ampliado, que se soma ao poderoso mercado interno. Assim, podemos dispor, a preços mais compensadores, do enorme excedente que nossa agricultura, hoje baseada na ciência e na tecnologia, gera em alimentos, fibras e bioenergéticos; participamos ativamente do fantástico mercado de capital e de informação global, o qual inclui a ciência e a tecnologia, e, por isso, as decisões de nossos agricultores e empreendedores são mais bem fundamentadas, numa visão que casa o curto com o longo prazo e os interesses brasileiros com os da comunidade internacional; aprendemos a competir nos quatro cantos da terra: a negociar, a escrever contratos, a honrá-los e a acionar a justiça internacional; o mercado internacional permitiu a expansão da produção, atenuando a queda de preços em evolução nas commodities agrícolas, com amplos benefícios para os trabalhadores do campo e das cidades; ainda, o excedente agrícola permite honrar nossa dívida externa e reduzi-la para níveis folgadoamente compatíveis com o volume exportado

e, com isso, criou-se enorme espaço de manobra que viabiliza o ajuste macroeconômico, com menos sofrimentos para os brasileiros. Em síntese, evoluímos de uma visão míope, que somente enxergava o mercado doméstico, para aquela universal, na qual somos importantes *players* no mundo dos negócios e nas relações internacionais, que abrangem a política e o comércio.

A integração tem muito a caminhar no plano interno: o Nordeste se atrasou na modernização da agricultura e nas exportações, mas se recupera rapidamente nas áreas irrigadas e em importantes pólos produtores de grãos. Milhões de agricultores familiares só recentemente se beneficiam de políticas que os integram aos mercados interno e externo e à moderna agricultura. Os investimentos em ciências, em fase de recuperação, estão defasados em relação às necessidades que os mercados externos e internos impõem à agricultura para que ela se mantenha como importante *player*. O próprio sucesso das exportações, num regime de câmbio livre e de taxas de juros elevadas, aliado à queda expressiva do dólar, tem apreciado o valor do real, em relação ao dólar, o que tende a limitar o crescimento das exportações para os Estados Unidos, principalmente. Mas, o caminho não é optar por outro regime cambial, mas continuar aumentando a produtividade e, nos foros apropriados, endurecer na luta contra os subsídios que os países ricos dão à sua agricultura.

<sup>1</sup> Eliseu Alves é assessor do Diretor-Presidente e pesquisador da Embrapa.

No plano internacional, reconhece-se que o comércio ainda padece de muitas iniquidades, embora tenha contribuído para reduzir as disparidades entre países, veja os casos da Índia e da China, muito ainda tem a caminhar nessa direção. Não existem instituições, apoiadas pelos países, para dirimir conflitos e mesmo para financiar as transações dos países pobres.

De 1º a 3 de maio de 2007, realizou-se na Universidade de Minnesota (Estados Unidos), um seminário que homenageou o professor G. Edward Schuh, na ocasião de sua aposentadoria. Seis brasileiros, seus ex-alunos, apresentaram trabalhos, especialmente escritos para a reunião, abordando temas ligados ao comércio internacional, crédito rural, relação de troca e financiamento de pesquisa. Além dos brasileiros, professores famosos e alunos do professor G. Edward Schuh, de outros países, também prestaram-lhe tributo com a apresentação de trabalhos, ressaltando sua luta pelo crescimento do comércio internacional, com mais justiça, e contra as políticas macroeconômicas dos países ricos que distorcem o comércio e impedem que o mundo tenha taxas de crescimento econômico mais elevadas.

O professor G. Edward Schuh é casado com brasileira, vem trabalhando com brasileiros e no Brasil, teve um papel importante no desenvolvimento da Embrapa, dos cursos de pós-graduação da Universidade Federal de Viçosa (UFV) e Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) e

no treinamento de vários brasileiros. A economia rural e a Sociedade Brasileira de Economia Rural (Sober), da qual é membro legendário, muito lhe devem. Recebeu do governo brasileiro a Medalha do Mérito Científico, no grau Grã-Cruz, é professor-regente da Universidade de Minnesota, nos Estados Unidos, uma honraria para toda a vida e que poucos alcançaram. Como pesquisador, dedicou-se ao estudo do mercado de trabalho, do impacto da pesquisa e dos investimentos em educação no desenvolvimento econômico. Nos últimos 20 anos, focaliza o mercado internacional, com uma visão que alia a economia institucional e neoclássica, e procura entender seu papel no progresso das nações, como tem influenciado o aperfeiçoamento das políticas macroeconômicas e porque ele é bem-sucedido, e também porque tem falhado em reduzir as disparidades entre ricos e pobres.

Persistentemente, em videoconferências, conferências, aulas, artigos para revistas especializadas e jornais, na comunidade acadêmica e entre os políticos, na América Latina, Ásia e África, em países desenvolvidos e pobres, o professor G. Edward Schuh tem demonstrado as virtudes do comércio internacional e mostrado o Brasil como um caso de sucesso, reafirmando o acerto dos investimentos em pesquisa agrícola e da política macroeconômica. Poucos sabem, como ele, aliar na exposição de idéias, o rigor com um grande poder de comunicação.



# Instrução aos autores

## 1. Tipo de colaboração

São aceitos, por esta Revista, trabalhos que se enquadrem nas áreas temáticas de política agrícola, agrária, gestão e tecnologias para o agronegócio, agronegócio, logística e transporte, estudos de casos resultantes da aplicação de métodos quantitativos e qualitativos aplicados a sistemas de produção, uso de recursos naturais e desenvolvimento rural sustentável que ainda não foram publicados nem encaminhados a outra revista para o mesmo fim, dentro das seguintes categorias: a) artigos de opinião; b) artigos científicos; c) textos para debates.

### *Artigo de opinião*

É o texto livre, mas bem fundamentado sobre algum tema atual e de relevância para os públicos do agronegócio. Deve apresentar o estado atual do conhecimento sobre determinado tema, introduzir fatos novos, defender idéias, apresentar argumentos e dados, fazer proposições e concluir de forma coerente com as idéias apresentadas.

### *Artigo científico*

O conteúdo de cada trabalho deve primar pela originalidade, isto é, ser elaborado a partir de resultados inéditos de pesquisa que ofereçam contribuições teórica, metodológica e substantiva para o progresso do agronegócio brasileiro.

### *Texto para debates*

É um texto livre, na forma de apresentação, destinado à exposição de idéias e opiniões, não necessariamente conclusivas, sobre temas importantes atuais e controversos. A sua principal característica é possibilitar o estabelecimento do contraditório. O texto para debate será publicado no espaço fixo desta Revista, denominado Ponto de Vista.

## 2. Encaminhamento

Aceitam-se trabalhos escritos em Português. Os originais devem ser encaminhados ao Editor, via e-mail, para o endereço [reginavaz@agricultura.gov.br](mailto:reginavaz@agricultura.gov.br).

A carta de encaminhamento deve conter: título do artigo; nome do(s) autor(es); declaração explícita de que o artigo não foi enviado a nenhum outro periódico para publicação.

## 3. Procedimentos editoriais

a) Após análise crítica do Conselho Editorial, o editor comunica aos autores a situação do artigo: aprovação, aprovação condicional ou não-aprovação. Os critérios adotados são os seguintes:

- adequação à linha editorial da revista;
- valor da contribuição do ponto de vista teórico, metodológico e substantivo;
- argumentação lógica, consistente, e que ainda assim permita contra-argumentação pelo leitor (discurso aberto);
- correta interpretação de informações conceituais e de resultados (ausência de ilações falaciosas);
- relevância, pertinência e atualidade das referências.

b) São de exclusiva responsabilidade dos autores, as opiniões e os conceitos emitidos nos trabalhos. Contudo, o editor, com a assistência dos conselheiros, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselhadas ou necessárias.

c) Eventuais modificações de estrutura ou de conteúdo, sugeridas aos autores, devem ser processadas e devolvidas ao Editor, no prazo de 15 dias.

d) A sequência da publicação dos trabalhos é dada pela conclusão de sua preparação e remessa à oficina gráfica, quando então não serão permitidos acréscimos ou modificações no texto.

e) À Editoria e ao Conselho Editorial é facultada a encomenda de textos e artigos para publicação.

## 4. Forma de apresentação

a) Tamanho – Os trabalhos devem ser apresentados no programa *Word*, no tamanho máximo de 20 páginas, espaço 1,5 entre linhas e margens de 2 cm nas laterais, no topo e na base, em formato A4, com páginas numeradas. A fonte é *Times New Roman*, corpo 12 para o texto e corpo 10 para notas de rodapé. Utilizar apenas a cor preta para todo o texto. Devem-se evitar agradecimentos e excesso de notas de rodapé.

b) Títulos, Autores, Resumo, *Abstract* e Palavras-chave (*key-words*) – Os títulos em Português devem ser grafados em caixa baixa, exceto a primeira palavra ou em nomes próprios, com, no máximo, 7 palavras. Devem ser claros e concisos e expressar o conteúdo do trabalho. Grafar os nomes dos autores por extenso, com letras iniciais maiúsculas. O resumo e o abstract não devem ultrapassar 200 palavras. Devem conter uma síntese dos objetivos, desenvolvimento e principal conclusão do trabalho. É exigida, também, a indicação de no mínimo três e no máximo cinco palavras-chave e *key-words*. Essas expressões devem ser grafadas em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e seguidas de dois pontos. As Palavras-chave e *Key-words* devem ser separadas por vírgulas e iniciadas com letras minúsculas, não devendo conter palavras que já apareçam no título.

c) No rodapé da primeira página, devem constar a qualificação profissional principal e o endereço postal completo do(s) autor(es), incluindo-se o endereço eletrônico.

d) Introdução – A palavra Introdução deve ser grafada em caixa-alta-e-baixa e alinhada à esquerda. Deve ocupar, no máximo duas páginas e apresentar o objetivo do trabalho, importância e contextualização, o alcance e eventuais limitações do estudo.

e) Desenvolvimento – Constitui o núcleo do trabalho, onde que se encontram os procedimentos metodológicos, os resultados da pesquisa e sua discussão crítica. Contudo, a palavra Desenvolvimento jamais servirá de título para esse núcleo, ficando a critério do autor empregar os títulos que mais se apropriem à natureza do seu trabalho. Sejam quais forem as opções de título, ele deve ser alinhado à esquerda, grafado em caixa baixa, exceto a palavra inicial ou substantivos próprios nele contido.

Em todo o artigo, a redação deve priorizar a criação de parágrafos construídos com orações em ordem direta, prezando pela clareza e concisão de idéias. Deve-se evitar parágrafos longos que não estejam relacionados entre si, que não explicam, que não se complementam ou não concluem a idéia anterior.

f) Conclusões – A palavra Conclusões ou expressão equivalente deve ser grafada em caixa-alta-e-baixa e alinhada à esquerda da página. São elaboradas com base no objetivo e nos resultados do trabalho. Não podem consistir, simplesmente, do resumo dos resultados; devem apresentar as novas descobertas da pesquisa. Confirmar ou rejeitar as hipóteses formuladas na Introdução, se for o caso.

g) Citações – Quando incluídos na sentença, os sobrenomes dos autores devem ser grafados em caixa-alta-e-baixa, com a data entre parênteses. Se não incluídos, devem estar também dentro



do parêntesis, grafados em caixa alta, separados das datas por vírgula.

- Citação com dois autores: sobrenomes separados por “e” quando fora do parêntesis e com ponto-e-vírgula quando entre parêntesis.
- Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor seguido da expressão et al. em fonte normal.
- Citação de diversas obras de autores diferentes: obedecer à ordem alfabética dos nomes dos autores, separadas por ponto-e-vírgula.
- Citação de mais de um documento dos mesmos autores: não há repetição dos nomes dos autores; as datas das obras, em ordem cronológica, são separadas por vírgula.
- Citação de citação: sobrenome do autor do documento original seguido da expressão “citado por” e da citação da obra consultada.
- Citações literais que contenham três linhas ou menos devem aparecer aspeadas, integrando o parágrafo normal. Após o ano da publicação acrescentar a(s) página(s) do trecho citado (entre parênteses e separados por vírgula).
- Citações literais longas (quatro ou mais linhas) serão destacadas do texto em parágrafo especial e com recuo de quatro espaços à direita da margem esquerda, em espaço simples, corpo 10.

h) Figuras e Tabelas – As figuras e tabelas devem ser citadas no texto em ordem sequencial numérica, escritas com a letra inicial maiúscula, seguidas do número correspondente. As citações podem vir entre parênteses ou integrar o texto. As Tabelas e Figuras devem ser apresentadas no texto, em local próximo ao de sua citação. O título de Tabela deve ser escrito sem negrito e posicionado acima desta. O título de Figura também deve ser escrito sem negrito, mas posicionado abaixo desta. Só são aceitas tabelas e figuras citadas efetivamente no texto.

i) Notas de rodapé – As notas de rodapé devem ser de natureza substantiva (não bibliográficas) e reduzidas ao mínimo necessário.

j) Referências – A palavra Referências deve ser grafada com letras em caixa-alta-e-baixa, alinhada à esquerda da página. As referências devem conter fontes atuais, principalmente de artigos de periódicos. Podem conter trabalhos clássicos mais antigos, diretamente relacionados com o tema do estudo. Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 de Agosto 2002, da ABNT (ou a vigente).

Devem-se referenciar somente as fontes utilizadas e citadas na elaboração do artigo e apresentadas em ordem alfabética.

Os exemplos a seguir constituem os casos mais comuns, tomados como modelos:

*Monografia no todo (livro, folheto e trabalhos acadêmicos publicados).*

WEBER, M. **Ciência e política**: duas vocações. Trad. de Leônidas Hegenberg e Octany Silveira da Mota. 4. ed. Brasília, DF: Editora UnB, 1983. 128 p. (Coleção Weberiana).

ALSTON, J. M.; NORTON, G. W.; PARDEY, P. G. **Science under scarcity**: principles and practice for agricultural research

evaluation and priority setting. Ithaca: Cornell University Press, 1995. 513 p.

*Parte de monografia*

OFFE, C. The theory of State and the problems of policy formation. In: LINDBERG, L. (Org.). **Stress and contradictions in modern capitalism**. Lexington: Lexington Books, 1975. p. 125-144.

*Artigo de revista*

TRIGO, E. J. Pesquisa agrícola para o ano 2000: algumas considerações estratégicas e organizacionais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 9, n. 1/3, p. 9-25, 1992.

*Dissertação ou Tese*

Não publicada:

AHRENS, S. **A seleção simultânea do ótimo regime de desbastes e da idade de rotação, para povoamentos de pinus taeda L. através de um modelo de programação dinâmica**. 1992. 189 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Publicada: da mesma forma que monografia no todo.

*Trabalhos apresentados em Congresso*

MUELLER, C. C. Uma abordagem para o estudo da formulação de políticas agrícolas no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 8., 1980, Nova Friburgo. **Anais...** Brasília: ANPEC, 1980. p. 463-506.

*Documento de acesso em meio eletrônico*

CAPORAL, F. R. **Bases para uma nova ATER pública**. Santa Maria: PRONAF, 2003. 19 p. Disponível em: <<http://www.pronaf.gov.br/ater/Docs/Bases%20NOVA%20ATER.doc>>. Acesso em: 06 mar. 2005.

MIRANDA, E. E. de (Coord.). **Brasil visto do espaço**: Goiás e Distrito Federal. Campinas, SP: Embrapa Monitoramento por Satélite; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 1 CD-ROM. (Coleção Brasil Visto do Espaço).

*Legislação*

BRASIL. Medida provisória nº 1.569-9, de 11 de dezembro de 1997. Estabelece multa em operações de importação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 1997. Seção 1, p. 29514.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 42.822, de 20 de janeiro de 1998. **Lex**: coletânea de legislação e jurisprudência, São Paulo, v. 62, n. 3, p. 217-220, 1998.

## 5. Outras informações

a) O autor ou os autores receberão cinco exemplares do número da Revista no qual o seu trabalho tenha sido publicado.

b) Para outros pormenores sobre a elaboração de trabalhos a serem enviados à Revista de Política Agrícola, contatar diretamente o coordenador editorial, Mierson Martins Mota, ou a secretária-geral, Regina Mergulhão Vaz, em:

mierson.mota@embrapa.br; telefone: (61) 3448-4336

reginavaz@agricultura.gov.br; telefone: (61) 3218-2209

Colaboração



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*



**C o n a b**

Companhia Nacional de Abastecimento  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Secretaria de  
Política Agrícola

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

