

**Série Técnica *apta***

# **INFORMAÇÕES ECONÔMICAS**

**São Paulo, SP, Brasil**

**ISSN 0100-4409**

Informações Econômicas, SP, v.40, n.9, setembro 2010

INFORMAÇÕES ECONÔMICAS. v.1-n.12 (dez.1971) - São Paulo  
Instituto de Economia Agrícola, dez. 1971-  
(Série Técnica Apta)

Mensal

Continuação de: Mercados Agrícolas e Estatísticas Agrícolas,  
v.1-6, jun./nov., 1966-1971.

A partir do v.30, n.7, jul., 2000 faz parte da Série Técnica Apta da  
SAA/APTA.

ISSN 0100-4409

1 - Economia - Periódico. I - São Paulo. Secretaria de  
Agricultura e Abastecimento. Agência Paulista de Tecnologia dos  
Agronegócios.

I - São Paulo. Instituto de Economia Agrícola.

CDD 330

**Periodicidade** Mensal

**Tiragem** 320 exemplares

**CTP, Impressão e Acabamento** Imprensa Oficial do Estado de São Paulo

É permitida a reprodução total ou parcial desta revista, desde que seja citada a fonte.  
Os artigos assinados são de inteira responsabilidade dos autores.

**Instituto de Economia Agrícola**

Av. Miguel Stéfano, 3.900 - 04301-903 - São Paulo - SP

Fone: (11) 5067-0557 / 0531 - Fax: (11) 5073-4062

e-mail: [iea@iea.sp.gov.br](mailto:iea@iea.sp.gov.br) - Site: <http://www.iea.sp.gov.br>

# INFORMAÇÕES ECONÔMICAS

Revista Técnica do Instituto de Economia Agrícola (IEA)

v.40, n.9, p.1-80, setembro/2010

**Comitê Editorial do IEA** Yara Maria Chagas de Carvalho (Presidente), Alfredo Tsunechiro, José Roberto Vicente, Maria Célia Martins de Souza, Nilda Tereza Cardoso de Mello, Renata Martins, Soraia de Fátima Ramos • **Editor Executivo** Regina Junko Yoshii • **Programação Visual** Rachel Mendes de Campos • **Editoração Eletrônica** Rachel Mendes de Campos, Roseli Clara Rosa Trindade, Valério Alexandre Martins de Oliveira • **Editoração de Texto e Revisão de Português** Maria Áurea Cassiano Turri, André Kazuo Yamagami, Thiago Bomfim dos Santos (estagiário) • **Revisão Bibliográfica** Maria Aparecida da Costa • **Revisão de Inglês** Lucy Moraes Rosa Petroucic • **Criação da Capa** Rachel Mendes de Campos • **Distribuição** Deborah Silva de Oliveira Alencar

## S u m á r i o

**5**

**Avanço da Mecanização Canavieira e Alterações na Composição, na Ocupação, na Sazonalidade e na Produtividade do Trabalho em Empresas Sucroalcooleiras, Estado de São Paulo**

J. G. Baccarin, J. J. Gebara, J. C. Borges

**15**

**Previsão do Preço da Soja:  
uma comparação entre os modelos ARIMA e redes neurais artificiais**

P. S. Ceretta, M. B. Righi, S. G. Schlender

**28**

**Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação para a Cadeia da Carne Bovina no Estado de São Paulo**

A. C. M. Igreja, F. M. de M. Bliska, M. B. Rocha, S. S. Martins, E. Pinatti

**45**

**Estimativa da Oferta de Fertilizantes como Carga de Retorno no Ambiente Portuário Brasileiro entre 2005 e 2009**

C. de F. Oliveira, M. J. Rosa, J. V. Caixeta Filho

**54**

**Cultura da Laranja no Estado de São Paulo, 2007/08**

P. R. S. Fagundes, V. L. F. dos S. Francisco, C. da S. L. Baptistella,  
A. A. Amaro, D. V. Caser, C. E. Fredo

**68**

**Cultura da Goiaba no Estado de São Paulo:  
Projeto LUPA 2007/08**

V. L. F. dos S. Francisco, P. R. S. Fagundes, C. da S. L. Baptistella, A. A. Amaro

## Convenções<sup>1</sup>

Abreviatura, sigla, símbolo ou sinal	Significado	Abreviatura, sigla, símbolo ou sinal	Significado
- (hifen)	dado inexistente	inf.	informante
... (três pontos)	dado não disponível	IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
x (letra x)	dado omitido	IPCMA	Índice de Preços da Cesta de Mercado dos Produtos de Origem Animal
0, 0,0 ou 0,00	valor numérico menor do que a metade da unidade ou fração	IPCMT	Índice de Preços da Cesta de Mercado Total
"(aspa)	polegada (2,54cm)	IPCMV	Índice de Preços da Cesta de Mercado dos Produtos de Origem Vegetal
/ (barra)	por ou divisão	IPR	Índice de Preços Recebidos pelos Produtores
@	arroba (15kg)	IPRA	Índice de Preços Recebidos de Produtos Animais
abs.	absoluto	IPRV	Índice de Preços Recebidos de Produtos Vegetais
alq.	alqueire paulista (2,42ha)	IPP	Índice de Preços Pagos pelos Produtores
benef.	beneficiado	IPPD	Índice de Preços de Insumos Adquiridos no Próprio Setor Agrícola
cab.	cabeca	IPPF	Índice de Preços de Insumos Adquiridos Fora do Setor Agrícola
cx.	caixa	kg	quilograma
cap.	capacidade	km	quilômetro
cv	cavalo-vapor	l (letra ele)	litro
cil.	cilindro	lb.	libra-peso (453,592g)
c/	com	m	metro
conj.	conjunto	máx.	máximo
ClF	custo, seguro e frete	mín.	mínimo
dh	dia-homem	nac.	nacional
dm	dia-máquina	n.	número
dz.	dúzia	obs.	observação
emb.	embalagem	pc.	pacote
engr.	engradado	p/	para
exp.	exportação ou exportado	part. %	participação percentual
FOB	livre a bordo	prod.	produção
g	grama	rend.	rendimento
hab.	habitante	rel.	relação ou relativo
ha	hectare	sc.	saca ou saco
hh	hora-homem	s/	sem
hm	hora-máquina	t	tonelada
IGP-DI	Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna	touc.	touceira
IGP-M	Índice Geral de Preços de Mercado	u.	unidade
imp.	importação ou importado	var. %	variação percentual

<sup>1</sup> As unidades de medida seguem as normas do Sistema Internacional e do Quadro Geral das Unidades de Medida. Apenas as mais comuns aparecem neste quadro.

# AVANÇO DA MECANIZAÇÃO CANAVIEIRA E ALTERAÇÕES NA COMPOSIÇÃO, NA OCUPAÇÃO, NA SAZONALIDADE E NA PRODUTIVIDADE DO TRABALHO EM EMPRESAS SUCROALCOOLEIRAS, ESTADO DE SÃO PAULO<sup>1</sup>

José Giacomo Baccarin<sup>2</sup>  
José Jorge Gebara<sup>3</sup>  
Júlio Cesar Borges<sup>4</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

Em 2007, a Secretaria Estadual do Meio Ambiente e a Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento firmaram com a UNICA (União da Indústria de Cana-de-Açúcar) o Protocolo Agroambiental, prevendo a antecipação do final das queimadas da cana-de-açúcar em São Paulo para 2014 em áreas mecanizáveis e, para 2017, em áreas não mecanizáveis. Tal acontecimento revelou a intenção de se antecipar os prazos contidos na Lei Estadual n. 11.241, de 19/9/2007, que disciplina a queima da palha da cana-de-açúcar e estabelece que sua extinção ocorra em 2021 em áreas com declividade menor que 12% e, em 2031, em área com declividade acima de 12% (PAES, 2007). A adesão ao citado Protocolo é voluntária e as usinas que a ele aderem são certificadas com o recebimento de um selo ambiental (FREDO et al., 2008).

Mais do que uma ação de governo, o Protocolo parece refletir a necessidade ou intenção das agroindústrias sucroalcooleiras em fortalecerem a imagem de empresas ambientalmente corretas, de forma que, inclusive, aumentem as possibilidades de exportação de seu combustível renovável, o etanol. Ao mesmo tempo, tal atitude tende a diminuir o número de empregos, especialmente de trabalhadores com baixo nível de qualificação, uma vez que o fim da queimada

vem acompanhado da substituição do corte manual pelo corte mecânico de cana-de-açúcar, fato reconhecido publicamente por lideranças empresariais.

Em 1997, apenas 18% da área com cana-de-açúcar no Estado de São Paulo foi colhida mecanicamente, valor que se elevou para 40%, em 2006 (PAES, 2007). Supondo que toda a área colhida manualmente era previamente queimada e levando em conta os dados de Paes (2007), que indicam que, em 1997, apenas 21% da colheita mecânica eram feitos sem queima prévia dos canaviais, valor que se elevou para 73%, em 2006, pode-se estabelecer que a área de cana-de-açúcar queimada em São Paulo correspondia a 96,2% do total da área colhida, em 1997, caindo para 70,8%, em 2006.

Embora em queda, a queimada ainda se mostrava muito abrangente em 2006 e costumava ser justificada como uma forma de se preservar os empregos não qualificados no setor sucroalcooleiro. Em parte, esse argumento se mostrava improcedente, posto que parcela não desprezível da cana-de-açúcar era colhida mecanicamente pós queimada, agredindo o meio ambiente e provocando problemas sociais.

Nos anos mais recentes, e a assinatura do Protocolo Agroambiental é uma prova disso, os empresários sucroalcooleiros passaram a valorizar mais as ações ambientais, deixando em segundo plano a preservação do emprego não qualificado. Concomitantemente, parece ter ocorrido uma intensificação no ritmo de incorporação da colheita mecânica de cana-de-açúcar a partir de 2006.

Aguiar, Rudorff e Silva (2010) estimaram, com base em dados obtidos por satélite, que a área de cana-de-açúcar colhida sem queimar no Estado de São Paulo passou de 34,2%, na safra 2006/07 (valor pouco superior ao obtido

<sup>1</sup>Registrado no CCTC, IE-57/2010.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor da UNESP - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (e-mail: baccarin@fcav.unesp.br).

<sup>3</sup>Economista, Professor da UNESP - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (e-mail: jjgebara@reitoria.unesp.br).

<sup>4</sup>Graduando em Administração, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP) (e-mail: borges\_julio28@yahoo.com.br).

a partir dos dados de Paes, 2007), para 46,6%, em 2007/08, 49,1%, em 2008/09, atingindo 55,7%, em 2009/10.

Supondo que a substituição da colheita mecânica de cana queimada por colheita mecânica de cana crua, entre 2006 e 2009, tenha se mantido no ritmo constatado por Paes (2007) entre 1997 e 2006<sup>5</sup>, pode-se estimar que, em 2009, 61,7% da área colhida com cana-de-açúcar, em São Paulo, foram feitos com o emprego de colheadoras mecânicas. Ou seja, nos últimos três anos, a colheita mecânica de cana cresceu 21,7% - praticamente o mesmo valor, 22%, observado entre 1997 e 2006 -, em nove anos.

Além da colheita, realizada entre os meses de abril e novembro, nas condições paulistas, outra operação agrícola em que se observam modificações importantes é o plantio de cana-de-açúcar, realizado, normalmente, nos quatro primeiros meses do ano (BACCARIN; GEBARA, 2010). Neste caso, já se constata a substituição do plantio manual pelo plantio mecânico em algumas empresas. Também aumentou o número de cortes de um mesmo canavial, de uma média de três, comum na década de 1970, para uma média superior a seis, atualmente. Ou seja, em uma mesma área de cana-de-açúcar, o plantio tende a se repetir, nos dias atuais, a cada sete anos ou mais, contra os quatro anos da década de 1970, reduzindo a necessidade de trabalhadores por área de cana-de-açúcar.

As mudanças tecnológicas na lavoura canavieira, além de afetar o número de pessoas ocupadas em atividades braçais, também podem provocar efeitos na sazonalidade de emprego dessas pessoas ao longo do ano. Pode se imaginar que, se as mudanças na colheita forem mais intensas que as do plantio, isso faria com que a diferença, para cima, entre as pessoas contratadas na safra diminuiria em relação às contratadas da entressafra. Ou seja, reduziria a sazonalidade de emprego dos trabalhadores não qualificados, embora isso não possa ser considerado um ganho social, posto que vem acompanhado da redução do número de empregos.

<sup>5</sup>Como em 9 anos, de 1997 a 2006, a área colhida mecanicamente pós queima do canavial reduziu-se em 52% em relação ao total da área colhida mecanicamente, supôs-se que em três anos, de 2006 a 2009, essa redução foi de 17,3%. Assim, em 2009, a área colhida mecanicamente pós queimada representaria 9,7% do total da área colhida mecanicamente.

Já nas atividades industriais, no interior das usinas e destilarias, e nas atividades administrativas e de apoio, as mudanças tecnológicas e gerenciais tenderam a ser mais significativas no início dos anos 1990. Neste sentido, operações do processamento industrial da cana-de-açúcar foram informatizadas e automatizadas, o mesmo ocorrendo com atividades administrativas, além de se terceirizarem serviços como os de manutenção de máquinas, de limpeza e de segurança.

Atualmente, essas mudanças ocorrem menos abruptamente, sendo possível se supor que, diferentemente das categorias de pessoas ocupadas em atividades agrícolas com baixa qualificação, o número de pessoas ocupadas em atividades industriais, administrativas e de apoio sucroalcooleiras aumente, ainda que com menor intensidade, acompanhando o crescimento da produção setorial.

Foi intenso o crescimento da produção canavieira e sucroalcooleira em São Paulo na primeira década do Século XXI. Assim, o total de cana-de-açúcar moída passou de 147,0 milhões de toneladas, na safra 2000/01, para 345,5 milhões de toneladas, em 2008/09, crescimento de 135,1%. No mesmo período, a produção de álcool passou de 6.378,6 milhões de litros para 16.897,8 milhões de litros, aumento de 169,9%, enquanto a produção de açúcar cresceu 111,5%, de 9,5 milhões de toneladas para 20,2 milhões de toneladas (MAPA, 2009). Na safra 2008/09, a produção paulista representou, respectivamente, 61,3%, 61,3% e 64,4% do total brasileiro de cana-de-açúcar moída, da produção de álcool e da produção de açúcar.

A expansão setorial também se evidencia quando se analisam os dados do parque industrial sucroalcooleiro. Até o final de 2006, existiam 120 usinas e destilarias cadastradas junto ao Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento e localizadas em São Paulo. Entre janeiro de 2007 e junho de 2010, mais 75 unidades agroindustriais, localizadas nesse estado, foram cadastradas junto ao MAPA (MAPA, 2010).

A questão que se coloca é se esta expansão se mostra suficiente para compensar as mudanças tecnológicas anteriormente relatadas, de tal forma que o número de pessoas ocupadas no setor sucroalcooleiro em São Paulo também tenha se expandido.

## 1.1 - Objetivos

Levando-se em conta diferentes tipos de empresas e diferentes categorias ocupacionais, este trabalho pretende analisar a evolução do número de pessoas formalmente ocupadas em empresas sucroalcooleiras no Estado de São Paulo entre 2007 e 2009 face à expansão da produção sucroalcooleira, bem como avaliar eventuais mudanças na sazonalidade e na produtividade do trabalho. Especificamente, pretende-se analisar:

- a) a evolução da ocupação entre diferentes tipos de empresas sucroalcooleiras;
- b) a evolução da ocupação de diferentes categorias profissionais, com destaque para os Trabalhadores Canavieiros não Qualificados;
- c) as modificações na sazonalidade de emprego dos Trabalhadores Canavieiros não Qualificados;
- d) a evolução de indicadores de produtividade do trabalho na atividade sucroalcooleira.

## 2 - METODOLOGIA

Os dados de produção de cana-de-açúcar, açúcar e álcool analisados no trabalho foram obtidos junto a publicações da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Já os dados de ocupação do trabalho foram obtidos junto aos arquivos do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) do Governo Federal do Brasil, que registram informações sobre ocupação formal (com carteira de trabalho assinada) prestadas pelas próprias empresas empregadoras<sup>6</sup>. As empresas enviam dois tipos de relatório ao MTE, um com dados de ocupação em 31 de dezembro de cada ano, chamado de Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). O outro registra, para cada mês do ano, a movimentação (admissão e demissão) das pessoas ocupadas, e é chamado de Cadastro Geral de Empregados e

Desempregados (CAGED). A partir das informações da RAIS de um ano qualquer, é possível obter uma estimativa do número de pessoas ocupadas em determinado mês do ano seguinte, agregando-se os números de admissões e demissões registrados até então pelo CAGED.

A partir desses dados, primeiramente, fez-se uma análise da ocupação de acordo com o tipo de empresa. Neste sentido, consideraram-se como empresas sucroalcooleiras aquelas classificadas na RAIS e no CAGED nos seguintes grupos: Cultivo da Cana-de-Açúcar, Fabricação do Açúcar em Bruto, Fabricação do Açúcar Refinado e Fabricação de Álcool.

É preciso observar que essa classificação se estabelece de acordo com atividade principal que a empresa declara exercer, sendo que uma empresa classificada, por exemplo, como de Cultivo da Cana-de-Açúcar, pode se dedicar também a outras atividades sucroalcooleiras ou mesmo a outros ramos da economia.

Outra observação é a de que no Brasil é grande a integração vertical entre a produção de açúcar e álcool e a produção da cana-de-açúcar. Na safra 2007/08, constatou-se que nas agroindústrias sucroalcooleiras do Centro-Sul do Brasil, onde se encontra o Estado de São Paulo, 65,4% da cana-de-açúcar moída eram provenientes de canaviais das próprias usinas ou destilarias e apenas 34,6% provinham de fornecedores independentes (CONAB, 2008). Assim, pressupõe-se que o número de pessoas ocupadas em atividades agrícolas nas empresas dedicadas à fabricação do açúcar em bruto, fabricação do açúcar refinado ou fabricação de álcool seja significativo, embora menos importante que no caso das empresas dedicadas ao cultivo da cana-de-açúcar.

A análise dos resultados foi feita considerando-se isoladamente o ocorrido em empresas do Cultivo da Cana-de-Açúcar e o ocorrido no conjunto dos outros três tipos de empresas sucroalcooleiras.

Em um segundo momento, fez-se uma análise dos tipos de ocupação sucroalcooleira. Para isso, considerou-se o nível de classificação Família Ocupacional, conforme a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)<sup>7</sup>. Foi constatada

<sup>6</sup>Nas condições prevalentes em São Paulo, estimava-se que a ocupação formal representasse 90% da ocupação total em empresas sucroalcooleiras (MORAES, 2004). Como, de maneira geral, a formalidade de trabalho no Brasil aumentou a partir de 2004, é possível se supor que o mesmo tenha se dado com as empresas sucroalcooleiras, aumentando ainda mais a representatividade de estudo como amostra da ocupação setorial.

<sup>7</sup>A CBO foi instituída pela Portaria Ministerial n. 397, em 2002, e tem por finalidade a identificação das ocupações no mercado de trabalho, para fins classificatórios junto a registros administrativos e domiciliares. Ela classifica as ocupações em quatro grupos. O Grande Grupo Ocupacio-

a existência de 380 Famílias Ocupacionais nas empresas sucroalcooleiras, de um total de 596 grupos de base registrados na CBO<sup>8</sup>.

De acordo com a experiência acumulada pelos autores deste trabalho, essas famílias foram organizadas nos seguintes agrupamentos: Pessoas Ocupadas na Agricultura, Pessoas Ocupadas na Indústria (Usinas ou Destilarias), Pessoas Ocupadas em Atividades Administrativas e de Apoio (Escritórios, Manutenção etc.) e Pessoas Ocupadas em Atividades não Sucroalcooleiras.

Ainda, as Pessoas Ocupadas na Agricultura foram subdivididas em Trabalhadores Canavieiros não Qualificados, Trabalhadores da Mecanização Agrícola e Outras Pessoas Ocupadas na Agricultura. A primeira subdivisão resulta da soma de três Famílias Ocupacionais, quais sejam Trabalhadores Agropecuários em Geral, Trabalhadores de Apoio à Agricultura e Trabalhadores Agrícolas na Cultura de Gramíneas e entende-se que aí estão incluídos os trabalhadores que se dedicam às atividades que não exigem maior qualificação profissional, como o plantio e o corte de cana-de-açúcar. A segunda subdivisão constitui uma Família Ocupacional específica da CBO e a terceira resulta da soma das demais famílias ocupacionais observadas na lavoura canavieira.

Para os Trabalhadores Canavieiros não Qualificados, além da variação de seu número entre os anos considerados, procedeu-se uma análise da sua variação entre os meses de determinado ano, procurando captar eventuais mudanças na sazonalidade de emprego.

Por fim, foram construídos indicadores relacionando o número de pessoas ocupadas com a produção setorial e com a área de cana-de-açúcar, na tentativa de aferir mudanças nos índices de produtividade.

Uma observação se faz necessária sobre o período de análise, restrito ao ocorrido entre 2007 e 2009. Isso foi motivado por ter havido mu-

---

nal constitui o nível mais agregado da classificação. O Subgrupo Ocupacional Principal busca melhorar o equilíbrio hierárquico entre o número de grandes grupos e subgrupos. O subgrupo Ocupacional indica o domínio dos campos profissionais de Famílias Ocupacionais agregadas. E a Família Ocupacional contempla 596 grupos de base, que agrupam situações de emprego ou ocupações similares (MTE, 2009).

<sup>8</sup>Uma relação das diferentes Famílias Ocupacionais sucroalcooleiras e sua distribuição nos agrupamentos aqui considerados podem ser encontrados em Baccarin; Bara (2009).

danças, em 2006, na metodologia da RAIS e do CAGED, dificultando comparações entre os anos mais recentes e os anteriores a 2006. De qualquer forma, entende-se que ao se considerar o triênio 2007-2009 está se analisando um período em que fica evidenciada a opção pela intensificação da colheita mecânica de cana-de-açúcar entre os empresários paulistas.

### 3 - RESULTADOS

#### 3.1 - Ocupação por Tipo de Empresas

Como já afirmado, espera-se que em Empresas do Cultivo da Cana-de-Açúcar as ocupações agrícolas sejam mais relevantes. Ao se tomar a média anual, observou-se uma diminuição no número de pessoas ocupadas, que, em termos relativos, foi de 5,6% entre 2007 e 2008 e 6,5% entre 2008 e 2009. Em termos absolutos, registrou-se uma diminuição de 18.439 pessoas ocupadas neste tipo de empresa, entre 2007 e 2009 (Tabela 1).

Entre 2007 e 2008 houve uma expansão considerável, de 8,3% no número de pessoas ocupadas, considerando-se a média anual. Tal fato não se repetiu entre 2008 e 2009, com registro praticamente de uma estagnação ou queda irrelevante de 0,2%. Isso pode ser momentâneo, associado ao menor nível de atividade econômica e de investimentos que atingiu a economia brasileira no final de 2008 e se estendeu a 2009, o que acabou tendo reflexo no setor sucroalcooleiro (Tabela 2).

Constatou-se para o conjunto das empresas sucroalcooleiras, que o número médio de pessoas ocupadas passou de 316.121, em 2007 para 320.694, em 2008, crescimento de 1,4%. Já de 2008 para 2009 houve uma diminuição de 3,1% no número de pessoas ocupadas. Entre 2007 e 2009, o número médio de pessoas ocupadas em todas as empresas sucroalcooleiras caiu em 5.450 pessoas no Estado de São Paulo (Tabela 3).

Ao se considerar o ocorrido em dezembro, observou-se que o número de pessoas ocupadas aumentou entre 2007 e 2008 e mesmo de 2008 a 2009. Isso está relacionado ao fato de ter-se verificado, por problemas climáticos ou gerenciais, atraso na colheita de cana-de-açúcar, tanto em 2008, quanto em 2009. Assim, Aguiar;

TABELA 1 - Pessoas Ocupadas no Final do Mês em Empresas do Grupo Cultivo da Cana-de-açúcar, Estado de São Paulo, 2007 a 2009

Mês	2007	2008	2009
Janeiro	116.874	107.737	99.105
Fevereiro	137.007	124.165	106.023
Março	149.260	132.691	128.323
Abril	163.637	157.444	149.434
Maio	178.829	168.115	156.707
Junho	179.920	169.433	155.899
Julho	177.036	168.042	153.974
Agosto	176.244	166.088	152.899
Setembro	175.115	163.553	152.442
Outubro	171.482	161.053	151.672
Novembro	154.937	151.944	148.093
Dezembro	99.847	104.432	104.345
Média do ano	156.682	147.891	138.243

Fonte: MTE (2010).

TABELA 2 - Pessoas Ocupadas no Final do Mês em Empresas dos Grupos Fabricação do Açúcar em Bruto, Fabricação do Açúcar Refinado e Fabricação de Álcool, Estado de São Paulo, 2007 a 2009

Mês	2007	2008	2009
Janeiro	119.770	125.509	131.451
Fevereiro	128.931	139.651	135.095
Março	138.649	156.074	161.239
Abril	170.734	192.133	190.275
Maio	182.542	197.181	194.533
Junho	181.952	196.726	192.734
Julho	179.357	193.633	189.916
Agosto	178.418	190.525	187.499
Setembro	178.332	189.322	186.201
Outubro	175.761	188.002	185.092
Novembro	161.316	182.317	184.481
Dezembro	117.513	122.560	130.613
Média do ano	159.439	172.803	172.428

Fonte: MTE (2010).

Rudorff; Silva (2010) apontaram que a área de cana-de-açúcar “bisada”, ou seja que, diferente do inicialmente programado, ficou para ser colhida no ano seguinte, passou de 4,2% do disponível para colheita, na safra 2007/08, para 11,6%, em 2008/09, alcançando 16,8%, em 2009/10.

### 3.2 - Ocupação por Categorias Profissionais

Ao se avaliar os dados de ocupação do mês de junho, em que a safra canavieira está em seu ápice, observou-se que o número total de

pessoas ocupadas em empresas sucroalcooleiras em São Paulo apresentou pequeno crescimento entre 2007 e 2008, passando de 361.872 para 366.159, e um decréscimo entre 2008 e 2009, em que se registrou o número de 348.653 pessoas ocupadas (Tabela 4).

No agrupamento Pessoas Ocupadas em Atividades não Sucroalcooleiras o crescimento registrado foi de 45%, entre 2007 e 2009. Contudo, esse agrupamento representa menos que 3% do total da ocupação em empresas sucroalcooleiras. O dado Pessoas Ocupadas na Indústria registrou um crescimento de 5%, entre 2007 e

TABELA 3 - Pessoas Ocupadas no Final do Mês no Conjunto de Empresas Sucroalcooleiras, Estado de São Paulo, 2007 a 2009

Mês	2007	2008	2009
Janeiro	236.644	233.246	230.556
Fevereiro	265.938	263.816	241.118
Março	287.909	288.765	289.562
Abril	334.371	349.577	339.709
Mai	361.371	365.296	351.240
Junho	361.872	366.159	348.653
Julho	356.393	361.675	343.890
Agosto	354.662	356.613	340.398
Setembro	353.447	352.875	338.643
Outubro	347.243	349.055	336.764
Novembro	316.253	334.261	332.574
Dezembro	217.360	226.992	234.958
Média do ano	316.121	320.694	310.671

Fonte: MTE (2010).

TABELA 4 - Pessoas Ocupadas em Empresas Sucroalcooleiras, de Acordo com Tipo de Ocupação, Estado de São Paulo, Junho de 2007, 2008 e 2009

Agrupamentos e subdivisões	Item	2007	2008	2009
1 - Pessoas ocupadas na agricultura	Valor	246.616	242.423	220.209
	Índice	100	98	89
1.1 - Trabalhadores canavieiros não qualificados	Valor	212.966	205.495	182.735
	Índice	100	96	86
1.2 - Trabalhadores da mecanização agrícola	Valor	26.289	28.946	30.036
	Índice	100	110	114
1.3 - Outras pessoas ocupadas na agricultura	Valor	7.361	7.982	7.438
	Índice	100	108	101
2 - Pessoas ocupadas na indústria	Valor	32.938	33.263	34.586
	Índice	100	101	105
3 - Pessoas ocupadas em atividades administrativas e de apoio	Valor	76.348	82.907	85.174
	Índice	100	109	112
4 - Pessoas ocupadas em atividades não sucroalcooleiras	Valor	5.970	7.566	8.684
	Índice	100	127	145
Total	Valor	361.872	366.159	348.653
	Índice	100	101	96

Fonte: MTE (2009).

2009, enquanto o dado Pessoas Ocupadas em Atividades Administrativas e de Apoio registrou um crescimento maior, de 12%.

Quanto a Pessoas Ocupadas na Agricultura, constatou-se, praticamente, uma estabilidade em seu número entre 2007 e 2008 e uma queda em 2009. Tal fato se deve à evolução do número de Trabalhadores Canavieiros não Qualificados, que entre 2007 e 2009 apresentou redução de 14%, revelando os efeitos, especial

mente, da ampliação da área de cana-de-açúcar colhida mecanicamente. Por sua vez, o número de Trabalhadores Canavieiros da Mecanização Agrícola, contratados, em grande parte, para operarem as colhedoras de cana-de-açúcar, apresentou crescimento de 14% entre 2007 e 2009, embora em termos absolutos seu crescimento não tenha sido suficiente para compensar a diminuição dos Trabalhadores Canavieiros não Qualificados.

### 3.3 - Sazonalidade da Ocupação dos Trabalhadores Canavieiros não Qualificados

As informações sobre ocupação do trabalho evidenciam o grande nível de sazonalidade de empregos entre os Trabalhadores Canavieiros não Qualificados. Nos meses de maio e junho, ápice da colheita da cana-de-açúcar, o número desses trabalhadores mostra-se, praticamente, igual ao dobro ou mais do que o constatado em dezembro, mês de entressafra canavieira (Tabela 5).

Os números, a princípio, parecem indicar que está havendo uma redução na sazonalidade de emprego dos Trabalhadores Canavieiros não Qualificados, fato condizente com o grande avanço da mecanização da colheita de cana-de-açúcar. Assim, em 2007, no mês de maior nível de emprego, o de maio, o número desses trabalhadores foi superior a 123% daquele constatado em dezembro. Em 2008, essa relação foi de 117% e, em 2009, de 97%.

Contudo, como já visto, excepcionalmente as colheitas de 2008 e 2009 se estenderam além do normal, avançando ao mês de dezembro. Este fato pode ter contribuído para a diminuição da sazonalidade constatada entre os Trabalhadores Canavieiros não Qualificados e não a possível maior intensificação da mecanização na safra em relação à entressafra canavieira.

### 3.4 - Indicadores de Produtividade

A área plantada com cana-de-açúcar em São Paulo cresceu em 11% entre 2007 e 2009, enquanto a produção de cana-de-açúcar crescia em 22%. No mesmo período, a produção de açúcar cresceu 7% e a de álcool, 12% (Tabela 6).

Por sua vez, os números de ocupação do trabalho sucroalcooleiro mostraram-se negativos, com redução de 2% no total da ocupação e de 14% nos Trabalhadores Canavieiros não Qualificados.

Com base nos dados da tabela 6, calcularam-se alguns índices de produtividade. A produção de cana-de-açúcar (produto da atividade agrícola e insumo da atividade industrial) por pessoa ocupada nas empresas sucroalcooleiras cresceu em 24%, entre 2007 e 2009, enquanto a produção de cana-de-açúcar por Trabalhador Canavieiro não Qualificado crescia 41%, no mesmo

período. Por sua vez, a necessidade de Trabalhadores Canavieiros não Qualificados por 1.000 hectares de cana-de-açúcar passou de 48,5 trabalhadores, em 2007, para 37,6 trabalhadores, em 2009, uma redução de 22% (Tabela 7).

## 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre 2007 e 2009 observou-se que no Estado de São Paulo os indicadores de produção sucroalcooleira e de área canavieira apresentaram expansão acima do número de pessoas formalmente ocupadas por empresas sucroalcooleiras. Tal fato reflete importantes ganhos de produtividade, mais significativos no caso dos Trabalhadores Canavieiros não Qualificados.

Os dados de Pessoas Ocupadas na Indústria, de Pessoas Ocupadas em Atividades Administrativas e de Apoio e de Pessoas Ocupadas em Atividades não Sucroalcooleiras registraram crescimento no período de análise, enquanto diminuiu o número de Pessoas Ocupadas na Agricultura. Dentre elas, a queda se concentrou nos Trabalhadores Canavieiros não Qualificados, enquanto aumentava o número de Trabalhadores da Mecanização Agrícola.

Vem acontecendo evidente alteração na composição da ocupação agrícola sucroalcooleira, com perda de importância dos trabalhadores não qualificados, dedicados especialmente ao corte e ao plantio da cana-de-açúcar, e crescimento relativo de ocupações que exigem maior qualificação profissional, como a dos operadores de máquina. Tal processo está associado a mudanças tecnológicas na lavoura canavieira, especialmente a mecanização de sua colheita, cujo ritmo de implantação ganhou celeridade nos últimos três anos.

A princípio, os números apontam para uma redução da sazonalidade de emprego dos Trabalhadores Canavieiros não Qualificados, entre 2007 e 2009, o que condiz com o aumento da mecanização do corte de cana-de-açúcar. Contudo, isso pode também derivar do fato das safras de 2008 e 2009 se estenderem ao mês de dezembro, adiando a dispensa de trabalhadores não qualificados.

Pode-se sugerir que parte dos Trabalhadores Canavieiros não Qualificados dispensada de atividades como a do corte de cana-de-açúcar seja absorvida em outras funções pelas

TABELA 5 - Número de Trabalhadores Canavieiros não Qualificados, Estado de São Paulo, 2007, 2008 e 2009

Mês	2007		2008		2009	
	Número	Índice	Número	Índice	Número	Índice
Janeiro	121.183	126	107.202	112	95.233	101
Fevereiro	147.704	154	133.831	140	105.931	112
Março	165.461	172	152.807	160	143.142	152
Abril	194.655	203	195.870	205	178.593	189
Mai	213.753	223	206.723	217	185.718	197
Junho	212.966	222	205.495	216	182.735	194
Julho	207.111	216	200.672	211	177.824	189
Agosto	205.150	214	195.828	205	174.575	185
Setembro	203.919	213	192.324	202	173.115	184
Outubro	198.658	207	189.571	199	171.678	182
Novembro	175.630	183	179.094	188	168.439	179
Dezembro	95.930	100	95.323	100	94.309	100

Fonte: MTE (2010).

TABELA 6 - Indicadores de Produção e de Ocupação Sucroalcooleiras, Estado de São Paulo, 2007 a 2009

Indicador	2007	2008	2009
Área plantada (em 1.000 ha)	3.679,5	3.824,1	4.101,4
Índice	100	104	111
Produção de cana (em 1.000 t)	297.135,7	345.465,4	362.664,7
Índice	100	116	122
Produção de açúcar (em 1.000 t)	19.428,6	20.186,7	20.815,8
Índice	100	104	107
Produção de álcool (em milhão de litros)	13.351,3	16.897,8	14.918,5
Índice	100	127	112
Total ocupação sucroalcooleira <sup>1</sup>	316.122	320.694	310.672
Índice	100	101	98
Trabalhadores canavieiros não qualificados <sup>1</sup>	178.510	171.228	154.274
Índice	100	96	86

<sup>1</sup>Média entre os meses do ano.

Fonte: CONAB (2010); MAPA (2009); MTE (2010).

TABELA 7 - Indicadores de Produtividade Sucroalcooleiros, Estado de São Paulo, 2007 a 2009

Indicador	2007	2008	2009
Produção de cana (t)/total ocupação	939,9	1.077,2	1.167,4
Índice	100	115	124
Produção de cana (t)/ trabalhadores canavieiros não qualificados	1.664,5	2.017,6	2.350,8
Índice	100	121	141
Trabalhadores canavieiros não qualificados/1.000 ha de cana	48,5	44,8	37,6
Índice	100	92	78

Fonte: CONAB (2010); MAPA (2009); MTE (2010).

próprias empresas sucroalcooleiras. Neste sentido, tem-se observado ações empresariais, patrocinadas pela UNICA, procurando qualificar os trabalhadores agrícolas para o exercício de novas funções, como a de operadores de máquinas agrícolas.

Contudo, em termos de saldo, o número de Trabalhadores Canavieiros não Quali-

ficados demitidos é bem maior que o número de Trabalhadores da Mecanização Agrícola contratados por empresas sucroalcooleiras. Há, portanto, necessidade do poder público, principalmente dos municípios canavieiros, avaliar melhor a situação local e planejar o desenvolvimento de programas de recolocação e requalificação profissional.

## LITERATURA CITADA

AGUIAR, D. A.; RUDORFF, B. F. T.; SILVA, W. F. **Monitoramento do modo de colheita da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo** – ano safra 2009/2010. São José dos Campos: INPE/MCT, 2010. 154 p. (Relatório técnico 16685-RPQ/851).

BACCARIN, J. G.; BARA, J. G. **Ocupação formal sucroalcooleira em São Paulo**. Jaboticabal: FCAV/UNESP, out. 2009. (Boletim n. 7). Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/baccarin/Boletim%20Ocupacao%20Cana%207.doc>>. Acesso em: jul. 2010.

\_\_\_\_\_.; GEBARA, J. J. Intensificación del ritmo y reducción de los puestos de trabajo de los trabajadores cañeros en el Estado de São Paulo, Brasil. In: CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE SOCIOLOGÍA DEL TRABAJO (ALAST), 6., 2010, Cidade do México (México). **Anais...** Cidade do México: ALAST, 2010.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Perfil do setor de açúcar e álcool no Brasil** - situação observada em novembro de 2007 a abril de 2008. Brasília: CONAB, 2008. 75 p.

\_\_\_\_\_. **Levantamentos de safras**. Brasília: CONAB, 2010. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=2>>. Acesso em: jul. 2010

FREDO, C. E. et al. Índice de mecanização na colheita da cana-de-açúcar no estado de São Paulo e nas regiões produtoras paulistas, junho de 2007. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 3, n. 3, mar. 2008. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=9240>>. Acesso em: mar. 2008.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Anuário estatístico da agroenergia**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 160 p.

\_\_\_\_\_. **Relação das unidades produtoras cadastradas no departamento da cana-de-açúcar e agroenergia**. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/SERVICOS/USINAS\\_DESTILARIAS/USINAS\\_CADASTRADAS/UPS\\_12-07-2010\\_0.PDF](http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/SERVICOS/USINAS_DESTILARIAS/USINAS_CADASTRADAS/UPS_12-07-2010_0.PDF)>. Acesso em: jul. 2010.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. **Classificação brasileira de ocupações**. Disponível em: <<http://www.mtecbo.gov.br>>. Acesso em: nov. 2009.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. **Programa de disseminação de estatísticas do trabalho**. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/pdet/index.asp>>. Acesso em: jul. 2010.

MORAES, M. A. F. D. **Mercado de trabalho do setor de açúcar e álcool: desafios atuais e perspectivas futuras**. 2004. WORKSHOP MERCADO DE TRABALHO DO SETOR SUCROALCOOLEIRO - desafios e perspectivas futuras. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 2004, 11p.

PAES, L. A. D. Áreas de expansão do cultivo da cana. In: MACEDO, I. C. (Org.). **A energia da cana-de-açúcar** - doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e sua sustentabilidade. 2. ed. São Paulo: UNICA, 2007. p. 125-133.

**AVANÇO DA MECANIZAÇÃO CANAVIEIRA E ALTERAÇÕES  
NA COMPOSIÇÃO, NA OCUPAÇÃO, NA SAZONALIDADE  
E NA PRODUTIVIDADE DO TRABALHO EM EMPRESAS  
SUCROALCOOLEIRAS, ESTADO DE SÃO PAULO**

**RESUMO:** Comparou-se a evolução da produção sucroalcooleira e da mecanização canavieira com o número e tipos de pessoas formalmente ocupadas em empresas do setor em São Paulo, de 2007 a 2009. Analisaram-se indicadores de sazonalidade de emprego e de produtividade do trabalho. Nas empresas do cultivo da cana-de-açúcar caiu a ocupação, enquanto aumentava nas empresas de produção de açúcar e álcool. Aumentou a ocupação em atividades industriais, administrativas, de apoio ou não sucroalcooleiras, e diminuiu na agricultura. Nesta, diminuíram os Trabalhadores Canavieiros não Qualificados e cresceram os Trabalhadores da Mecanização Agrícola, fatos associados à intensificação da colheita mecânica de cana. Reduziu a sazonalidade de emprego dos Trabalhadores Canavieiros não Qualificados, embora permanecesse alta. Os indicadores de produtividade do trabalho registraram expressivo aumento.

**Palavras-chave:** ocupação sucroalcooleira, empresas sucroalcooleiras, produtividade do trabalho, sazonalidade de emprego, São Paulo, Brasil.

**ADVANCEMENTS IN SUGAR CANE MECHANIZATION AND CHANGES  
IN THE COMPOSITION, OCCUPATION, SEASONALITY AND  
PRODUCTIVITY OF THE LABOR FORCE IN THE SUGAR AND  
ALCOHOL INDUSTRY IN THE STATE OF SAO PAULO**

**ABSTRACT:** This article compared the development of sugar cane production and advances in sugar cane mechanization with the number and type of workers formally employed in companies operating in this industry in the state of Sao Paulo over the period 2007-2009. It further analyzed indicators of seasonal employment and labor productivity. The number of workers employed fell in companies that grow sugarcane, but rose in companies that produce sugar and alcohol. We also found an increase in employment in industrial, administrative, support or other non-sugarcane activities. An overall decline was observed in agricultural employment, in which unskilled sugarcane jobs decreased but jobs in mechanized agriculture increased, figures associated with the intensification of the mechanical harvesting of sugarcane. Seasonal employment of non-skilled sugarcane workers dropped, but still remains very high. The indicators of labor productivity showed a significant improvement.

**Key-words:** sugar cane labor force, occupations, sugar and alcohol industry, labor productivity, seasonal employment, Sao Paulo, Brazil.

---

Recebido em 20/07/2010. Liberado para publicação em 13/08/2010.

# PREVISÃO DO PREÇO DA SOJA: uma comparação entre os modelos ARIMA e redes neurais artificiais<sup>1</sup>

Paulo Sergio Ceretta<sup>2</sup>  
Marcelo Brutti Righi<sup>3</sup>  
Sergio Guilherme Schlender<sup>4</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a soja consolidou-se a principal e mais expressiva *commodity* de exportação no Brasil. Só em 2008, a safra da soja em grão atingiu 60 milhões de toneladas. Considerando todo o complexo - grão, farelo e óleo -, 39 milhões de toneladas foram exportadas no referido ano, quantidade que corresponde a 26% do total das exportações do agronegócio. Isoladamente, a soja em grão representou 62% da quantidade exportada, contribuindo com mais de 24 milhões de toneladas. Ou seja, 41% da produção nacional de soja em grão foi comercializada no mercado externo (CONAB, 2009).

Conseqüentemente, o mercado da soja, canalizado com as operações na Bolsa de Mercadorias e Futuros do Brasil (BM&F), e balizado com as cotações internacionais na Bolsa de Chicago (CBOT) e no porto de Rotterdam, influencia diretamente na estrutura econômica do País, pois, além de ocupar um papel destacado no cenário mundial - já que o Brasil é atualmente o segundo maior produto da *commodity* no mundo, seguido pela Argentina, China e Índia, sendo os Estados Unidos o maior produtor - também afeta elementos que ligam desde a produção até a logística no País (FAO, 2010; BECERRA, 2007; IICA, 2007).

Esse mercado tem como característica mais observada sua difícil previsibilidade de preço e de produção. Tal característica é decorrente de fatores que estão além do controle por parte do produtor, como variações na oferta e demanda,

além das intempéries climáticas e enfermidades durante a produção (ABITANTE, 2008).

Devido a esta característica, diversas técnicas de previsão são apresentadas para auxiliar a tomada de decisão por parte dos agentes envolvidos, a fim de administrar os riscos de mercado, mais especificamente, as oscilações dos preços que afetam a estrutura e a eficiência do mercado da soja (ABITANTE, 2008; BRESSAN, 2004).

Dentro dessas técnicas de previsão, encontram-se o modelo Autorregressivo Integrado de Médias Móveis (ARIMA), de Box; Jenkins; Reinsel (1994), e as Redes Neurais Artificiais (RNAs), sendo ambos instrumentos de segurança e sinalização dos preços do mercado distribuídos num tempo determinado. Enquanto o ARIMA é o modelo mais utilizado e conhecido, as Redes Neurais Artificiais têm como principal vantagem a facilidade da compreensão dos fenômenos com menos restrições, e vêm obtendo interesse crescente de pesquisa nas últimas décadas devido ao seu desempenho na previsão (SOBREIRO; ARAÚJO; NAGANO, 2009).

Assim sendo, este artigo compara o modelo ARIMA e as RNAs no que tange ao ajuste dos mesmos à amostra dos valores pertencentes à série temporal de preços da soja, visando a explicação e a previsão de seu comportamento ao longo do período determinado. Também será analisada a qualidade dos modelos fora da amostra, quando são realizadas estimativas um passo à frente.

## 2 - REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico do trabalho abordará os seguintes temas: a presença da soja no Brasil, que contextualizará a cultura e o mercado dessa *commodity* no País; a previsão de séries temporais financeiras, expondo breve explicação,

<sup>1</sup>Registrado no CCTC, IE-52/2010.

<sup>2</sup>Administrador, Doutor, Universidade Federal de Santa Maria, (e-mail: ceretta@smail.ufsm.br).

<sup>3</sup>Graduando em Administração, Universidade Federal de Santa Maria (e-mail: marcelobrutti@hotmail.com).

<sup>4</sup>Graduando em Administração, Universidade Federal de Santa Maria (e-mail: sergio.schlender1@gmail.com).

argumentando também sobre os modelos estatísticos que serão empregados na metodologia.

## 2.1 - Importância da Soja no Brasil

A origem da soja remete ao ano de 1882, quando professores da Escola de Agronomia da Bahia realizaram os primeiros estudos de avaliação da cultura de produção que era utilizada pelos americanos. Nove anos após esses estudos, vários testes de culturas semelhantes aos conduzidos pelos professores baianos foram realizados no Instituto Agrônomo de Campinas, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (IAC/APTA) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Nessa época, a soja era mais utilizada como forrageira do que como planta fornecedora de grãos para a indústria de farelos e óleos vegetais, pois pouco se utilizava a soja para consumo de animais naquele período.

O principal fator para o sucesso da cultura no País, se deve à semelhança do ecossistema do Sul do Brasil com o que é predominante no extremo sul dos Estados Unidos, condição que favoreceu o êxito na transferência das variedades do grão bem como as implementações tecnológicas de armazenamento e produção.

Com o tempo, observa-se o surgimento de um sistema cooperativista dinâmico e eficiente no País, apoiando fortemente a produção, a industrialização e a comercialização das safras, o que gerou o estabelecimento de uma bem articulada rede de pesquisa de soja envolvendo governo e iniciativa privada. Além desses fatores citados, pode-se ainda destacar melhorias nos sistemas viário, portuário e de comunicações, que facilitam o transporte e as exportações (MELO FILHO; RICHETT, 1998).

Tendo em vista tais melhorias, aliadas ao fato de a soja ser a maior e mais expressiva *commodity* no Brasil em termos de exportação (SILVA; SANTO; SILVA, 2003), as transações financeiras tornam-se relevantes para a economia do país, e decididas, desde 2008, de acordo com as negociações operadas na companhia aberta de capital brasileira BM&FBovespa, em São Paulo.

A BM&FBovespa é o principal meio para as transações de compra e venda de mercadorias ou ativos, incluindo as da soja e de outros negócios agropecuários. Além disso, a descoberta de preços para serem negociados e a proteção e

gestão dos agentes envolvidos (*hedge*) são funções primordiais da instituição (BECERRA, 2007).

Especificamente a respeito do mercado da soja no Brasil, a partir do momento em que a volatilidade dos preços das *commodities* começaram a ser balizados na Bolsa de Chicago (CBOT) e na comercialização em Rotterdam, a soja brasileira consegue consolidar sua competitividade no cenário internacional. Isso ocorre porque as cotações são transmitidas instantaneamente e sem defasagens para os preços recebidos pelos produtores no Brasil, dando ao produtor a obtenção de um “preço justo”. Além disso, a taxa de câmbio em negociação começa a funcionar como um seguro contra inflação e altas nos custos de produção (MARGARIDO; SOUSA, 1998; IICA, 2007).

Esse tipo de balizamento deriva da tentativa de diminuir as dificuldades na previsão de preços e produção, decorrentes de fatores como: variações na oferta e demanda (necessidades e exigências da demanda dos países consumidores, além da demanda do setor alimentício animal, já que a soja é também matéria-prima na avicultura e pecuária); custos atrelados à *basis* doméstico dos preços e respectiva cadeia produtiva; além das intempéries climáticas e enfermidades durante a produção (ABITANTE, 2008; MISSÃO, 2006; TORRES FILHO, 2004).

## 2.2 - Previsões de Séries Temporais

Entende-se por série temporal ou histórica, segundo Souza (1989) e Larrote e Cardoso (2001), a classe de fenômenos cujo processo observacional e consequente quantificação numérica geram uma sequência de dados obtidos em intervalos regulares de tempo durante um período específico.

A análise de uma série temporal modela o fenômeno estudado para, a partir daí, descrever o comportamento (sistemático e com um padrão persistente) da série, fazer estimativas e, por último, avaliar quais os fatores que influenciaram o comportamento da série, buscando definir relações de causa e efeito entre duas ou mais séries (LARROTE; CARDOSO, 2001; PINDYCK; RUBENFIELD, 1991).

Mais especificamente, a análise de séries temporais financeiras está preocupada com a teoria e prática dos valores de ativos no decorrer do tempo. Essa é uma disciplina altamente empíri-

ca, mas, como em outros campos da ciência, a teoria forma a fundamentação para que seja possível realizar inferência (TSAY, 2005). O mesmo autor enfatiza que existe, entretanto, um elemento-chave que distingue a análise de séries temporais financeiras da análise das demais séries temporais. Tanto a teoria financeira como suas séries temporais empíricas contêm um elemento de incerteza. Como resultado dessa incerteza, a teoria e os métodos estatísticos ocupam um importante papel na análise de séries temporais financeiras.

Dentre os modelos estatísticos e econométricos mais utilizados, destacam-se o modelo ARIMA, de Box; Jenkins; Reinsel (1994), e o modelo de RNAs. O primeiro é popularmente utilizado para previsão de variáveis econômicas, mercadológicas e sociais, porém restringe-se ao uso preferencial de 100 ou mais observações, já que tais variáveis são de natureza não estacionária, ou seja, com média e variância não constantes ao longo da amostra (TSENG; TZENG, 2002; SOBREIRO; ARAÚJO; NAGANO, 2009; BRESAN, 2004). Já no segundo, são consideradas classes de modelos não-lineares que permitem identificar padrões em dados, compreendendo as interconexões entre as unidades de processamento não-lineares, chamadas neurônio (nesse caso as séries temporais), que incorporam padrão de comportamento para prever, da maneira mais eficiente possível, valores futuros dessa série (SOBREIRO; ARAÚJO; NAGANO, 2009; BRESAN, 2004).

Existem vários estudos que, conforme Sobreiro; Araújo; Nagano (2009), procuram comparar as Redes Neurais com métodos econométricos como o ARIMA na previsão de séries temporais, que resultam na conclusão de que os resultados na Rede Neural são mais preditivos do que no ARIMA - como os trabalhos de Church e Curram (1996), Kohzadi et al. (1996), Cao; Leggio; Schniederjans (2005), Kumar (2005), Co e Boosarawongse (2007), Wang e Elhag (2007) e Pino et al. (2008). Porém, o mesmo autor adverte que tais qualidades ou vantagens da Rede Neural são dependentes do objeto de observação e seus dados, já que o melhor modelo no caso seria resultante da combinação entre RNA e ARIMA.

### 3 - ASPECTOS METODOLÓGICOS

A metodologia deste trabalho abordará

os seguintes temas: descrição dos dados e medidas de avaliação do ajuste, que apresentará o tipo de pesquisa aplicado, seu objetivo, os dados coletados e os critérios de avaliação para avaliar e comparar o desempenho do ajuste entre os modelos; e a apresentação do modelo ARIMA e das RNAs, que explanará os modelos propostos pelo trabalho, que servirão como base para posterior análise dos dados e para a conclusão.

#### 3.1 - Descrições dos Dados e Medidas de Avaliação da Previsão

Neste estudo será efetuada uma pesquisa descritiva longitudinal. Vieira (2002) destaca que a pesquisa descritiva expõe as características de determinada população ou de determinado fenômeno, sem ter, necessariamente, o compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação. Já para Gil (2002), as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre as variáveis.

Foram coletados dados referentes à série histórica de preços do mercado *spot* (à vista) da soja. A cotação desses dados está em moeda brasileira, isto é, em real, devido ao fato de que com o uso do real, tem-se uma percepção do contexto nacional do preço dessa *commodity*. A série de preços é diária, composta pelos preços de fechamento do indicador CEPEA/ESALQ/BM&FBovespa correspondentes ao período pertencente aos anos de 1997 a 2010, totalizando no período de ajuste dos modelos 3.114 observações (31/07/1997-10/02/2010), e no período de estimativas fora da amostra 30 observações (11/02/2010-26/03/2010) (CEPEA, 2010).

No período de ajuste dos modelos aos dados, o desempenho utilizará como critério de avaliação o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e a Soma dos Quadrados do Resíduo. O uso dos coeficientes propostos se justifica pelo fato de que os modelos, ao serem analisados, possuem o mesmo número de variáveis exógenas e também o mesmo número de observações. O modelo que apresentar um maior coeficiente  $R^2$  (situados entre zero e um, e mais próximos de um) será o modelo com maior poder de previsão. Não obstante, será realizado o teste *F* para confirmar a significância dos modelos estimados com base na amostra re-

presentante do preço da soja (GUJARATI, 2006).

### 3.2 - Modelo ARIMA

Segundo Tsay (2005) um modelo ARMA, basicamente, combina as ideias dos modelos auto-regressivos (AR) e por média móvel (MA) em uma forma compacta, de tal maneira que o número de parâmetros permaneça reduzido. Um modelo ARMA  $(p,q)$  genérico tem a forma, conforme [1].

$$P_t = \varphi_0 + \sum_{i=1}^p \varphi_i P_{t-i} + a_t + \sum_{i=1}^q \theta_i a_{t-i} \quad [1]$$

Onde  $\varphi_i$  e  $\theta_i$  são constantes,  $(a_t)$  é uma série ruído branco e  $p$  e  $q$  são inteiros não-negativos. Os modelos AR e MA são casos especiais do modelo ARMA  $(p, q)$ . Usando o operador *backshift*, o modelo pode ser representado por [2].

$$\left(1 - \varphi_1 B^1 - \dots - \varphi_p B^p\right) P_t = \varphi_0 + \left(1 - \theta_1 B^1 - \dots - \theta_q B^q\right) a_t \quad [2]$$

O polinômio  $1 - \varphi_1 B^1 - \dots - \varphi_p B^p$  é o polinômio AR do modelo. Similarmente,  $1 - \theta_1 B^1 - \dots - \theta_q B^q$  é o polinômio MA. Tsay (2005) enfatiza que é preciso não existir fatores comuns entre os polinômios AR e MA, do contrário a ordem  $(p,q)$  do modelo pode ser reduzida. O mesmo autor afirma que o polinômio AR introduz a equação característica de um modelo ARMA.

Se todas as soluções da equação característica são menores que 1 (um) em valor absoluto, então o modelo ARMA é fracamente estacionário. Porém, séries de preços tendem a ser não-estacionárias. Essa não-estacionariedade se deve principalmente ao fato de que não há um nível fixado para o preço (TSAY, 2005). Na literatura sobre séries temporais, uma série não estacionária possui raiz unitária. Os testes mais utilizados para verificar a presença de raiz unitária são Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e KPSS.

Se o modelo ARMA, anteriormente definido, permitir ao polinômio AR possuir raiz unitária, então ele se torna o modelo autorregressivo integrado com média-móvel (ARIMA). O modelo ARIMA tem forte memória, pois os coeficientes na representação MA não decaem para zero com o tempo, implicando que os choques passados  $a_{t-i}$

do modelo tenham um efeito permanente na série (TSAY, 2005).

Uma abordagem convencional para lidar com a não-estacionariedade é usar diferenciação. Uma série temporal é dita ser um processo ARIMA  $(p,1,q)$  se a série  $\Delta P_t = P_t - P_{t-1}$  segue um modelo estacionário e inversível ARMA  $(p,q)$  (TSAY, 2005). A ideia de transformar séries não-estacionárias em estacionárias através de suas diferenças é conhecida na literatura com diferenciação. Mais formalmente,  $\Delta P_t$  é referida como a série das primeiras diferenças de  $P_t$ . Não obstante, em alguns campos científicos, uma série temporal pode conter múltiplas raízes unitárias e, portanto, precisa ser diferenciada múltiplas vezes para se tornar estacionária.

Sendo assim, Gujarati (2006) indica que a identificação do modelo mais apropriado à série temporal é realizada por meio de funções de autocorrelação (FAC) e autocorrelação parcial (FACP). Consequentemente, de maneira genérica, o modelo ARIMA pode ser aplicado em três fases: identificação do modelo, ou seja, verificação da aplicação do modelo; estimação dos parâmetros; e verificação de seu desempenho por meio das medidas de erro agregado (SOBREIRO; ARAÚJO; NAGANO, 2009).

### 3.3 - Redes Neurais Artificiais

Os Modelos de RNAs se diferenciam dos modelos tradicionais de previsão por serem modelos não-paramétricos, envolvendo algoritmos de aprendizado. Tais algoritmos buscam imitar a estrutura de interconexões do cérebro humano, com o intuito de incorporar o padrão de comportamento de uma série temporal de modo a prever, da maneira mais eficiente possível, valores futuros dessa série (TURBAN, 1993).

Esses modelos podem ser interpretados como uma classe de modelos de regressão não-linear, que permite ao analista ajustar grande número de parâmetros e testar diferentes configurações para um ajuste (CHATFIELD, 1996). Essas diferentes configurações podem ser interpretadas como formas funcionais alternativas para um ajuste adequado da rede em termos do número de camadas da rede e do número de neurônios em cada camada (FERNANDES; PORTUGAL; NAVAU, 1995).

A sistematização das RNAs é realizada

conforme o padrão de conexão entre camada das redes, os números dos neurônios em cada camada, da capacidade da aprendizagem e as funções de ativação, ou seja, uma rede neural é um conjunto de entrelaçamentos, no qual cada conexão apresenta um peso associado a fim de ajustar os *inputs* (entradas) aos *outputs* (saída) (SOBREIRO; ARAÚJO; NAGANO, 2009). Adicionalmente, é válido salientar que a camada localizada entre a camada de entrada e a de saída recebe a denominação de camada escondida (Figura 1).

Conforme a figura 1, a camada de entrada (*I*) fornece os *inputs* (dados ou informações) sem nenhum procedimento computacional. A camada oculta (*H*) recebe as informações da camada de insumos, ou de outra camada oculta, e fornece informações para outra camada oculta ou para a camada de saída. A camada de saída (*O*) recebe informações da camada oculta e fornece o produto da rede (BRESSAN, 2004).

Bressan (2004) evidencia que a estrutura das RNAs busca reproduzir a estrutura do neurônio humano, tendo, assim, três componentes básicos: um elemento somatório  $\Sigma$ , uma função de ativação  $f$  e as ponderações  $w_i$ . Conforme Sobreiro; Araújo; Nagano (2009), para o funcionamento das RNAs, cada neurônio da camada escondida deve receber um sinal de ativação que corresponde à soma ponderada dos dados da camada de entrada ou de outra camada, e processar pela função de ativação, fornecendo à próxima camada um novo sinal de ativação. O neurônio artificial soma os  $x_i$  *inputs* ponderados por  $w_i$ , que passa pela função de ativação  $f$ , resultando no produto  $y_j$ , que é o valor do neurônio  $j$  da camada escondida ou de saída. A ponderação dos sinais de ativação pode ser expressa matematicamente por  $y_i = f(\sum_{i=0}^N x_i w_i)^p$ .

Corrêa e Portugal (1998) enfatizam que na modelagem das RNA, a forma típica da função de ativação é  $f = 1/(1 + e^{-z})$ . Onde  $z = \sum_{i=0}^N x_i w_i$ ;  $e$  é o número neperiano;  $x_i$  é o valor dos *inputs* da camada de entrada ou escondida;  $w_i$  são as ponderações. Gujarati (2006) argumenta que tal função é utilizada por respeitar a propriedade de seus valores dentro do intervalo de zero e um. Como pode ser observado, o somatório vai de 0 a  $N$ . Isso porque  $x_0$  constitui o viés e assume o valor 1. O viés é adicionado para dar capacidade do neurônio em tender para um nível específico (BRESSAN, 2004). A função de erro para os neurônios de saída é definida por [3].

$$E(W) = 1/2 \sum_k (y_k - o_k)^2 \quad [3]$$

Onde  $E(W)$  representa a função de erro;  $y_k$  é o valor desejado para a camada de saída  $k$ ;  $o_k$  representa o valor obtido na camada de saída  $k$ . A função de erro deverá ser minimizada para que as RNAs obtenham o melhor desempenho possível.

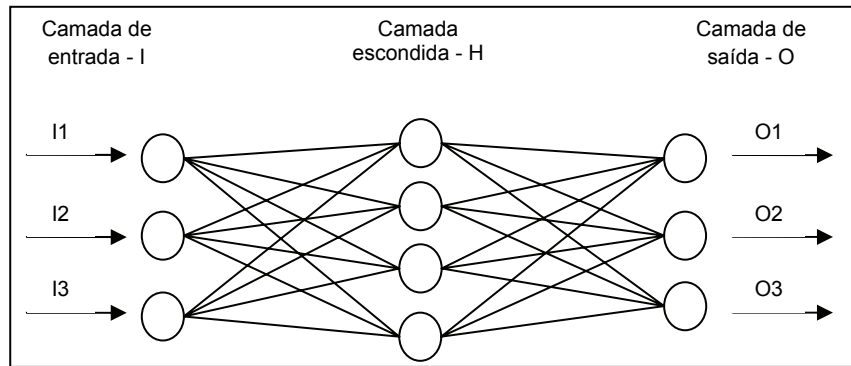
Como consequência, vários algoritmos têm sido desenvolvidos para minimizar o valor obtido pela função de erro. Conforme constatado na literatura especializada, o algoritmo *backpropagation*, pertencente à classe de técnicas de aprendizagem supervisionada, é o mais utilizado nas aplicações de previsão. Esse algoritmo permite realizar as transformações necessárias à transmissão dos dados para a rede, possibilitando a formação de previsões consistentes com o comportamento da série em estudo (FITZPATRICK, 2010).

Sendo assim, Sobreiro; Araújo; Nagano (2009) evidenciam que o algoritmo é compreendido como a realização de dois procedimentos: 1) *forward*, onde as RNAs são apresentadas aos dados de entradas, que se propagam camada por camada, mas nenhum peso da RNA é alterado; 2) *backward*, no qual os pesos são ajustados conforme a função de erro, ou seja, os resultados obtidos são subtraídos dos desejados, visando produzir os erros. Assim, os pesos da RNA são atualizados para que a resposta obtida se aproxime o máximo possível da desejada. Esse processo é repetido várias vezes com o propósito de se alcançar o menor erro possível.

Para aprendizado, a amostra é dividida em duas faixas. Na primeira, denominada treinamento, a rede capta o padrão de comportamento da série para, no teste, verificar se o erro é minimizado. O treinamento deve ser suficientemente grande para captar o padrão de comportamento da série, e o teste deve ser representativo das condições futuras que a rede vai tentar captar para realização da previsão (FITZPATRICK, 2010).

#### 4 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise dos resultados obtidos por meio deste estudo será exposta da seguinte forma: 1) análise do modelo ARIMA estimado; 2) análise do modelo de RNAs estimado; e 3) com comparação entre os modelos ARIMA e de RNAs no



**Figura 1** - Camadas de uma Rede Neural Artificial  
Fonte: Wang; Elhag (2007).

que tange à qualidade do ajuste dos mesmos para a amostra pesquisada.

#### 4.1 - Análise do Ajuste do Modelo ARIMA

Por meio de teste ADF de presença de raiz unitária, foi confirmada a não-estacionariedade da série de preços da soja. Dessa forma, a série precisou ser diferenciada uma vez, representando, assim, os retornos obtidos sobre os preços de negociação. A série diferenciada, no teste ADF de presença de raiz unitária, apresentou estacionariedade, o que confirmou a validade da aplicação da modelagem ARIMA. A análise da FAC e FACP indicou a utilização de um modelo ARIMA (2,1,0). A tabela 1 apresenta os coeficientes do modelo, bem como sua significância.

Por meio da tabela 1 é possível perceber que o retorno adquirido sobre o preço da soja é impactado em 0,282 pelo retorno obtido no dia de negociação anterior, pois o coeficiente autorregressivo apresentou elevada significância estatística. O coeficiente do parâmetro autorregressivo com dois dias de defasagem não exibiu significância ao nível de 5%.

Prosseguindo com a análise dos dados, a tabela 2 exhibe as estatísticas referentes ao teste *F*, representando a significância do modelo ARIMA estimado. Essa mesma tabela expõe, ainda, o coeficiente de determinação  $R^2$  resultante da estimação do modelo ARIMA, que representa quão bem os parâmetros estimados se ajustaram aos dados da amostra estudada.

O teste *F* e o coeficiente de determina-

ção  $R^2$ , apresentados na tabela 2, evidenciam que o modelo ARIMA estimado obteve significância estatística e um ajuste de aproximadamente 7,9% com relação à amostra pesquisada. O valor encontrado para o coeficiente de determinação  $R^2$  não causa estranheza, uma vez que ajustes relativamente baixos são comuns em estudos que envolvem séries temporais financeiras, devido, em grande parte, ao fato de que o mercado financeiro, como um todo, apresenta determinado grau de eficiência, dificultando assim a previsão dos preços de ativos. A soja não é uma exceção.

#### 4.2 - Análise do Ajuste das Redes Neurais Artificiais (RNAs)

Com objetivo de comparar diretamente os resultados de RNA com os do modelo ARIMA (2,1,0), a camada de entrada foi formada por duas variáveis explicativas: o retorno obtido sobre os preços de negociação da soja defasados em um e em dois dias (os mesmos do modelo ARIMA 2,1,0). A camada escondida foi formada por dois neurônios, sendo que o primeiro neurônio foi concebido para captar relações lineares, enquanto o segundo foi especificado para absorver relações quadráticas. A camada de saída foi formada por uma relação linear entre os neurônios da camada escondida anterior e o retorno obtido sobre os preços de negociação da soja no instante *t*. A figura 2 ilustra as relações que formaram a Rede Neural Artificial estimada.

Prosseguindo com a análise da Rede Neural Artificial estimado. A tabela 3 evidencia os

TABELA 1 - Coeficientes do modelo ARIMA (2,1,0) Estimado para a Série Temporal do Preço da Soja<sup>1</sup>, Período 1997 a 2010

Parâmetro	Coeficiente	Erro padrão	Teste t	p-valor
Constante	0,015	0,021	0,727	0,467
$\Delta P_{t-1}$	0,282	0,018	15,720	0,000
$\Delta P_{t-2}$	0,001	0,018	0,057	0,954

<sup>1</sup>Cotação diária da soja (60 kg) obtida em CEPEA (2010).

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 2 - Teste  $F$  e  $R^2$  do Modelo ARIMA (2,1,0), para a Série Temporal do Preço da Soja<sup>1</sup>, Período 1997 a 2010

Item	Grau de Liberdade	Soma dos quadrados	Média dos quadrados	Teste F	p-valor
Regressão	2	370,499	185,250	134,502	0,000
Resíduo	3111	4284,787	1,377		
Total	3113	4655,286			
$R^2$	0,079				

<sup>1</sup>Cotação diária da soja (60 kg) obtida em CEPEA (2010).

Fonte: Dados da pesquisa.

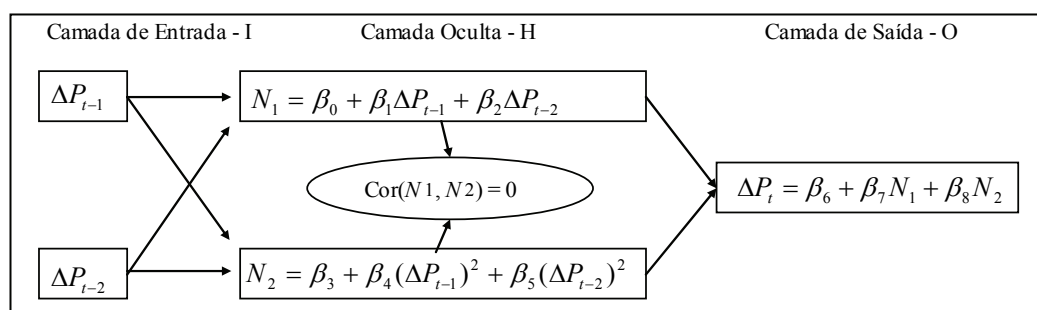


Figura 2 - Estrutura da Rede Neural Artificial Estimada, para a Série Temporal do Preço da Soja<sup>1</sup>, Período 1997 a 2010

<sup>1</sup>Cotação diária da soja (60 kg) obtida em CEPEA (2010).

Fonte: Dados da pesquisa.

coeficientes dos parâmetros das variáveis presentes na relação de formação do retorno obtido sobre os preços de negociação da soja no instante  $t$  (Constante,  $N_1$  e  $N_2$ ), bem como seus erros padrões, teste  $t$ , significância estatística, e impacto padronizado (BETA).

A partir da tabela 3, observa-se também que ambos os neurônios ( $N_1$  e  $N_2$ ) apresentaram impacto estatisticamente significativo na explicação do retorno obtido sobre os preços de negociação da soja no instante  $t$ . Entretanto, o primeiro neurônio ( $N_1$ ), que captou as relações lineares, apresentou impacto 4,8 (0,082/0,017) vezes maior do que aquele proporcionado pelo segundo neurônio ( $N_2$ ), que era responsável por absorver as relações quadráticas.

Corroborando a análise do modelo de Rede Neural Artificial estimado, a tabela 4 apre-

senta as estatísticas referentes ao teste  $F$ , representando a significância do modelo de RNAs estimaç. Não obstante, a mesma tabela exhibe o coeficiente de determinação  $R^2$  resultante da estimativa do modelo RNA, que representa quão bem os coeficientes estimados se ajustaram aos dados da amostra estudada.

Conforme os dados apresentados na tabela 4, o teste  $F$  e o coeficiente de determinação  $R^2$  evidenciam que o modelo de Rede Neural Artificial estimado apresentou significância estatística e alcançou um ajuste de aproximadamente 8,3% com relação à amostra estudada. A validade de tais resultados fundamentou-se no fato de que os neurônios da RNA proposta foram construídos como sendo ortogonais, isto é, a correlação entre  $N_1$  e  $N_2$  é igual a zero. Como referido anteriormente, o valor encontrado é considerado

TABELA 3 - Coeficientes da RNA com um Neurônio Linear e com um Neurônio Quadrático na Camada Escondida

Parâmetro	Coeficiente	Erro padrão	Teste t	p-valor	BETA
Constante	-0,018	0,023	-0,760	0,047	-
$N^1$	0,074	0,004	16,434	0,000	0,082
$N^2$	1,742	0,449	3,881	0,000	0,017

Fonte: CEPEA (2010).

TABELA 4 - Teste  $F$  e  $R^2$  do Modelo de RNAs

Item	Graus de liberdade	Soma dos quadrados	Média dos quadrados	Teste F	p-Valor
Regressão	2	390,843	195,421	142,564	0,000
Resíduo	3111	4264,443	1,371		
Total	31113	4655,286			
$R^2$	0,083				

Fonte: CEPEA (2010).

comum, devido à dificuldade de previsibilidade em séries temporais financeiras.

### 4.3 - Comparação dos Ajustes dos Modelos ARIMA e RNA

A comparação entre os dois modelos será feita corroborando as análises dos modelos ARIMA e RNA descritas anteriormente. Observou-se uma ligeira superioridade na qualidade do ajuste da RNA estimada, com 8,3% dos dados explicados contra 7,9% do modelo ARIMA. Essa análise também é válida sob a ótica da Soma dos Quadrados dos Resíduos, em que a RNA apresentou somatório de 4264,443 contra 4284,787 do ARIMA(2,1,0). Na tabela 5 é apresentado um conjunto de estatísticas auxiliares para comparação dos modelos.

No quesito ajuste dos modelos, os valores da tabela 5 destacam o modelo de RNA(2) como o de melhor qualidade em todos os critérios de informação e também no valor da verossimilhança, quanto menor, melhor. No diagnóstico dos resíduos após o ajuste, observa-se que tanto o modelo ARIMA (2,1,0) quanto RNA(2) obtiveram êxito em não apresentar dependência séria.

A superioridade no ajuste da RNA(2) pode ser explicada pelo fato de que os neurônios da camada escondida da RNA foram concebidos a captar tanto relações lineares como quadráticas do retorno obtido sobre os preços

de negociação da soja defasados em um e dois dias na tentativa de prever o retorno conquistado no instante  $t$ , enquanto na modelagem ARIMA a fundamentação compreende apenas relações lineares, e, portanto, é mais restritiva em relação à RNA.

### 4.4 - Estimativas Fora da Amostra dos Modelos ARIMA e RNA

Na figura 3 são apresentados graficamente, em forma de linha, os valores estimados pelos modelos AR(2,1,0) e RNA(2) 1 passo a frente. Pode-se perceber que as estimativas dos modelos são valores muito próximos entre si. A proximidade das estimativas indica que os modelos utilizados para realizar as estimativas capturaram informações similares e que foram bem ajustados aos dados.

Mais precisamente, foram utilizadas diversas métricas para realizar a comparação formal entre o modelo ARIMA(2,1,0) com modelo de Redes Neurais Artificiais RNA(2). Os resultados dessas métricas são apresentados na tabela 6.

Dentre as diversas métricas apresentadas na tabela 6, deve-se destacar que em termos de ME, MPE, MAPE o modelo RNA apresenta uma pequena vantagem; já para o MSE e para o MAE não há uma clara distinção entre os modelos. Porém, a métrica chamada U de Theil,

TABELA 5 - Métricas Auxiliares no Ajuste dos Modelos e Diagnóstico dos Resíduos

Ajuste dos modelos	ARIMA (2,1,0)	RNA (2)
Log da verossimilhança	-4,915,511	-4.908,101
Critério de Akaike	9,837,022	9.822,202
Critério de Schwarz	9,855,153	9.840,333
Critério Hannan-Quinn	9,843,531	9.828,711
Durbin-Watson	1,999	2,003
Diagnóstico dos resíduos (p-valor)		
Ljung-Box Q' (3 defasagens)	0,168 (0,983)	0,214 (0,975)
Ljung-Box Q' (6 defasagens)	8,167 (0,226)	5,833 (0,442)
Ljung-Box Q' (12 defasagens)	17,723 (0,124)	14,717 (0,257)

Fonte: CEPEA (2010).

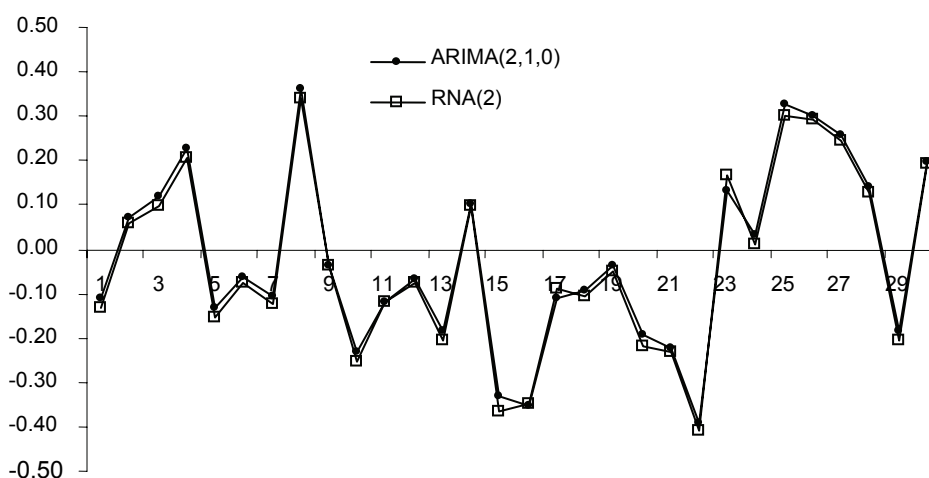


Figura 3 - Estimativas Fora da Amostra ARIMA(2,1,0) e RNA(2).  
Fonte: CEPEA (2010).

TABELA 6 - Estatísticas de Avaliação das Estimativas Fora da Amostra, Valores Correspondentes a 30 Estimativas 1 Passo a Frente, Período 11/02/2010 a 26/03/2010

Estatística	ARIMA (2,1,0)	RNA (2)
Erro Médio (ME)	-0.100	-0.088
Erro Médio Quadrado (MSE)	0.472	0.473
Erro Médio Absoluto (MAE)	0.581	0.582
Erro Percentual Médio (MPE)	98.201	96.063
Erro Percentual Médio Absoluto (MAPE)	-19.393	-14.584
U deTheil (U)	1.019	1.033

Fonte: CEPEA (2010).

que avalia o desempenho das estimativas em relação a uma previsão ingênua a vantagem, fica com o modelo ARIMA(2,1,0). Deve-se destacar, também, que todos os indicadores são muito próximos entre si, e que, de certa forma, estão classificando as variações de preços da soja, como uma série imprevisível, pelo menos em períodos fora da

amostra considerado.

## 5 - CONCLUSÃO

Neste estudo, foram comparados dois modelos de ajuste e previsão de séries temporais,

visando à aproximação desses modelos ao comportamento do preço da soja no período que se estende de 1997 a 2010, num total de 3.144 observações. Essa série de preços, advindos dos ativos do mercado *spot* (à vista) da BM&FBovespa, foi objeto de comparação entre dois modelos quantitativos: o modelo ARIMA (Autorregressivo Integrado de Médias Móveis), por ser um modelo tradicional e comumente utilizado, e a Rede Neural Artificial (RNA), devido ao crescente interesse de pesquisadores de diversas áreas em compreendê-lo, e também por agregar critérios menos restritivos que outros modelos quantitativos. Como critério de comparação, visando analisar os ajustes adequados dos modelos à amostra apresentada, foi utilizado o coeficiente de determinação  $R^2$ , além do teste  $F$ , para confirmar a significância dos modelos estimados.

Ao analisar os resultados obtidos, verificou-se no modelo ARIMA que o retorno adquirido sobre o preço da soja é impactado em 0,282 pelo retorno obtido no dia de negociação anterior, devido ao fato de que todas as informações a respeito da variação na diferença dos preços estejam incorporadas no preço da mesma, e, dessa forma, a variação do preço apenas é impactada pela informação do dia anterior. Isso confirma também a presença certo grau de eficiência na série de preços, dificultando, assim, a previsão, dando aos modelos ajustes muito baixos (7,9% do modelo ARIMA e 8,3% do modelo de RNA), mesmo com a significativa estimativa dos coeficientes dos parâmetros dos modelos propostos.

Não obstante, observou-se uma leve superioridade na qualidade do ajuste da RNA avaliada na comparação dos modelos, por captar dados não-lineares de forma menos limitativa que o tradicional modelo ARIMA, e assim sendo, este apresentou maior capacidade em configurar ajustes possíveis para a previsão da série temporal.

Além disso, o neurônio linear ( $N_1$ ) contribuiu mais, na ordem de 0,082, se comparado com o neurônio quadrático ( $N_2$ ), que obteve impacto de 0,017, no que tange ao ajuste do modelo de Redes Neurais Artificiais à amostra estudada.

Dentre as diversas métricas apresentadas na tabela 6, deve-se destacar que em termos de ME, MPE, MAPE, o modelo RNA apresenta uma pequena vantagem; já para o MSE e para o MAE não há uma clara distinção entre os modelos. Porém, a métrica chamada U de Theil, que avalia o desempenho das estimativas em relação a uma previsão ingênua a vantagem, fica com o modelo ARIMA(2,1,0), porém esse indicador deveria estar abaixo de 1 para indicar que os modelos têm desempenho melhor que uma previsão ingênua. Deve-se destacar, também, que todos os indicadores são muito próximos entre si, e que, de certa forma, estão classificando as variações de preços da soja como uma série imprevisível, pelo menos em períodos fora da amostra.

Porém, a parcial superioridade do modelo RNA não é confirmada nas estimativas fora da amostra, onde ambos os modelos apresentam desempenho sofrível se comparados com uma previsão ingênua. Portanto, ao seguir essa ideia de combinação e comparação de modelos para previsão de dados históricos, sugestionam-se possíveis comparações entre outros modelos quantitativos, ou mesmo comparações entre outros ativos de mesma natureza que a soja, já que o estudo comparativo entre modelos de previsão é ainda incipiente em *commodities* como o do objeto de estudo proposto. Não obstante, também é sugerida a aplicação de possíveis estudos que possam dar explicação a ajustes tão baixos dos modelos e que possibilite um melhor conhecimento do comportamento de ativos como o da *commodity* estudada.

## LITERATURA CITADA

ABITANTE, K. G. Co-integração entre os mercados spot e futuro: evidências dos mercados de boi gordo e soja. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 46, n. 1, p. 75-96, jan./mar. 2008.

BECERRA, K. **Mercado de capitais: Bolsa de Mercadorias e Futuros do Brasil (BM&F)**. 2007. 16p. Monografia (Pós-graduação em Contabilidade para Gestão de Negócios) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <[http://artigoscientifico.tebas.kinghost.net/uploads/artc\\_1199900017\\_64.pdf](http://artigoscientifico.tebas.kinghost.net/uploads/artc_1199900017_64.pdf)>. Acesso em: 02 abr. 2010.

BOX, G. P.; JENKINS, G. M.; REINSEL, G. C. **Time series analysis: forecasting and control**. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1994. 598p.

BRESSAN, A. A. Tomada de decisão em futuros agropecuários com modelos de previsão de séries temporais. *RAE-eletrônica*, São Paulo, v. 3, n. 1, art. 9, jan./jun. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/raeel/v3n1/v3n1a04.pdf>>. Acesso em: abr. 2010.

CAO, Q.; LEGGIO, K. B.; SCHNIEDERJANS, M. J. A comparison between Fama and French's model and artificial neural networks in predicting the Chinese stock market. **Computers & Operations Research**, v. 32, issue 10, p. 2499-2512, oct. 2005.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - CEPEA. **Indicador soja CEPEA/ESALQ**, 2010. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/soja/>>. Acesso em: 05 maio 2010.

CHATFIELD, C. Model uncertainty and forecast accuracy. **Journal of Forecasting**, v. 15, issue 7, p. 495-508, dec. 1996.

CHURCH, K. B.; CURRAM, S. P. Forecasting consumers expenditure: a comparison between econometric and neural network models. **Journal of Forecasting**, v. 12, issue 2, p. 255-267, june 1996.

CO, H. C.; BOOSARAWONGSE, R. Forecasting Thailand's rice export: statistical techniques vs. artificial neural networks. **Computers & Industrial Engineering**, v. 53, issue 4, p. 610-627, nov. 2007.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Indicadores da agropecuária**. Brasília: CONAB, 2009. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/IA-mar09.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2010.

CORRÊA, W. R. PORTUGAL, M. S. Previsão de séries de tempo na presença de mudança estrutural: redes neurais artificiais e modelos estruturais. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 487-514, 1998.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. **Major food and agricultural commodities and producers**. Disponível em: <<http://www.fao.org/es/ess/top/commodity.html?lang=en&item=236&year=2005>>. Acesso em: 29 abr. 2010.

FERNANDES, L. G. L.; PORTUGAL, M. S.; NAVAU, P. O. A. Previsão de séries de tempo: redes neurais artificiais e modelos estruturais. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMETRIA, 17., Salvador, 1995. **Anais...** Salvador: Soc. Bras. de Econometria, 1995.

FITZPATRICK, D. W. **Neural net primer: a brief introduction to the use of neural networks suitable for futures forecast**. Disponível em: <<http://www.jurikres.com/down/nnprimer.txt>>. Acesso em: 22 mai. 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176p.

GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 840p.

INTER-AMERICAN INSTITUTE FOR COOPERATION ON AGRICULTURE - IICA. **Agroenergy and biofuels atlas of the Americas**, 2007. Disponível em: <<http://www.iica.int/Esp/organizacion/LTGC/agroenergia/Documentos%20Agroenergia%20y%20Biocombustibles/Agroenergia%20and%20Biofuels%20Atlas%20of%20the%20Americas.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2010.

KOHZADI, N. et al. A comparison of artificial neural network and time series models for forecasting commodity prices. **Neurocomputing**, v. 10, issue 2, p.169-181, 1996.

KUMAR, U. A. Comparison of neural networks and regression analysis: a new insight. **Expert Systems with Applications**, v. 29, issue 2, p. 424-430, 2005.

LATORRE, M. R. D. O; CARDOSO, M. R. A. Análise de séries temporais em epidemiologia: uma introdução sobre os aspectos metodológicos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 4, n. 3, p.145-152, 2001.

MARGARIDO, M. A.; SOUZA, E. L. L. Formação de preços da soja no Brasil. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 45, n. 2, p. 52-61, 1998.

MELO FILHO, G. A. de; RICHETTI, A. **Perfil socioeconômico e tecnológico dos produtores de soja e milho de Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa-CPAO, 1998. 57 p. (Documentos, 15).

MISSÃO, M. R. Soja: origem, classificação, utilização e uma visão abrangente do mercado. **Maringá Management: Revista de Ciências Empresariais**, Maringá, v. 3, n. 1, p. 7-15, jan./jun. 2006.

PINDYCK, R. S.; RUBENFIELD, D. L. **Econometric models and economic forecasts**. 3. ed. New York: McGrawHill, 1991. 565p.

PINO, R. et al. Forecasting next-day price of electricity in the Spanish energy market using artificial neural networks. **Engineering Applications of Artificial Intelligence**, v. 21, issue 1, p.53-62, feb. 2008.

SILVA, W. V.; SANTO, E. L.; SILVA, L. S. C. Co-integração entre os preços da soja cotados nos mercados brasileiro e norte-americano: uma análise empírica, **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 69-78, jul/set 2003. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/v10n3art7.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2010.

SOBREIRO, V. A.; ARAÚJO, P. H. S. L.; NAGANO, M. S. Precificação do etanol utilizando técnicas de redes neurais artificiais. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 44, n. 1, p. 46-58, jan./fev./mar. 2009.

SOUZA, R. C. Modelos estruturais para previsão de séries temporais: abordagens clássica e bayesiana. In: COLÓQUIO BRASILEIRO DE MATEMÁTICA, 17., Rio de Janeiro, 1989. **Anais...** Rio de Janeiro: Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 1989.

TORRES FILHO, E. T. Petróleo: concorrência, regulação e estratégia. **Economia Política Internacional**, Campinas, n. 2, jul./set. 2004.

TSAY, R. S. **Analysis of financial time series**. 2. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005. 640p.

TSENG, F.; TZENG, G. A fuzzy seasonal ARIMA model for forecasting. **Fuzzy Sets and Systems**, v. 126, issue 3, p. 367-376, mar. 2002.

TURBAN, E. **Decision support and expert systems: management support systems**. 3. ed. New York: MacMillan, 1993. 833p.

VIEIRA, V. A. As tipologias, variações e características da pesquisa de marketing. **Revista da FAE**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 61-70, jan./abr. 2002.

WANG, Y.; ELHAG, T. M. S. A comparison of neural network, evidential reasoning and multiple regression analysis in modelling bridge risks. **Expert Systems with Applications**, v. 32, issue 2, p. 336-348, feb. 2007.

**PREVISÃO DO PREÇO DA SOJA: uma comparação  
entre os modelos ARIMA e redes neurais artificiais**

**RESUMO:** O artigo compara o modelo ARIMA e as Redes Neurais Artificiais (RNAs) no que tange ao ajuste e previsão das variações de preço da soja. A amostra compreende os anos de 1997 a 2010, constituindo 3.144 cotações, que foram divididas para ajuste e previsão. Os resultados alcançados indicam que os retornos obtidos dependem do dia de negociação anterior, dando indícios de possível eficiência deste mercado. Não obstante, verificou-se ligeira superioridade do modelo de RNA no ajuste. Tal vantagem pode ser explicada pelo fato de as RNAs captarem relações não lineares. Entretanto, no que tange à previsão, a superioridade da RNA não se mantém.

**Palavras-chave:** soja, séries temporais, previsão.

**SOYBEAN PRICE FORECAST: a comparison between  
the ARIMA and the artificial neural network model**

**ABSTRACT:** This article aims at comparing the ARIMA and the Artificial Neural Network (ANN) models in relation to the fit and forecasting performance of soybean prices. The sample covers the years 1997 to 2010 - 3144 price quotes in total - which have been split for fit and prediction. The results show that the returns obtained depend on the previous trading day, indicating a possible efficiency in this market. Nevertheless, a slight superiority of the ANN model is observed in the setting. This advantage can be explained by the fact that ANNs capture nonlinear relationships. However, with respect to prediction, the superiority of ANN is not maintained.

**Key-words:** soybean, time series, forecasting.

---

Recebido em 30/06/2010. Liberado para publicação em 19/8/2010.

# PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO PARA A CADEIA DE PRODUÇÃO DA CARNE BOVINA NO ESTADO DE SÃO PAULO<sup>1</sup>

Abel Ciro Minniti Igreja<sup>2</sup>  
Flávia Maria de Mello Bliska<sup>3</sup>  
Marina Brasil Rocha<sup>4</sup>  
Sônia Santana Martins<sup>5</sup>  
Eder Pinatti<sup>6</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a cadeia produtiva da carne bovina no Brasil adquiriu enorme complexidade. As significativas alterações na localização geográfica dessa atividade foram acompanhadas de grandes desafios competitivos, principalmente externos, implicando atritos ao longo dos elos da cadeia no plano interno, como abate clandestino, problemas sanitários e ausência de ganhos econômicos equânimes entre os elos da cadeia produtiva, inclusive dos consumidores.

Além dos desdobramentos fiscais ou econômicos, esses fatores podem ameaçar o avanço da organização setorial e tecnológica, prejudicar a “governança setorial” e colocar em risco investimentos significativos, públicos e privados, principalmente nas áreas de Ciência e Tecnologia, Vigilância Sanitária e políticas industriais, via linhas de crédito oficiais. No caso do Estado de São Paulo, os investimentos acumulados ao longo de décadas nessas áreas se refletem sobre uma parcela mais que proporcional à própria expressão geográfica paulista da pecuária bovina estadual no contexto nacional.

A evolução do setor, expandindo-se em

direção à fronteira agrícola, pode ser um obstáculo adicional ao crescimento da pecuária paulista, mas também pode representar um desafio ao adensamento tecnológico, em termos de reforço em investimentos em áreas já relativamente desenvolvidas, como Ciência e Tecnologia e Vigilância Sanitária. O mesmo pode ocorrer em termos de implementação de políticas industriais para os setores de bens de capital, indústria de insumos modernos, agroindústria de abate e processamento ou distribuição e logística, reforçando o papel diferenciado do Estado de São Paulo como agente propulsor do progresso tecnológico e organizacional, em relação à cadeia produtiva nacional.

Considerando o crescente esforço de gestão de ciência e tecnologia nas instituições públicas paulistas responsáveis pela geração de conhecimentos, a escassez de recursos financeiros e humanos alocados nessas instituições e os investimentos públicos e privados realizados na cadeia produtiva da carne bovina, o estabelecimento de prioridades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D&I), isto é, a elaboração de uma agenda de P&D, é um elemento estratégico tanto para a manutenção ou aumento da competitividade da cadeia produtiva, como para a sobrevivência das instituições de P&D.

Em vista disso, o presente estudo tem, como objetivo geral, identificar e hierarquizar as demandas tecnológicas e não tecnológicas atuais e potenciais da cadeia produtiva da carne bovina no Estado de São Paulo, visando à melhoria da eficiência produtiva e da qualidade da carne *in natura*, de forma a gerar competitividade à cadeia. Mais especificamente, serão identificadas as demandas atuais visando o aumento da competitividade setorial a partir da identificação das necessidades mais relevantes de cada segmento ou agente da cadeia, nas principais regiões produtoras do estado. Frente às demandas identificadas, serão analisadas ainda as linhas de pes-

<sup>1</sup>Este estudo resulta de projeto de pesquisa realizado com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (Auxílio à Pesquisa 2005/51297-7). Cadastrado no SIGA NRP 2310 e registrado no CCTC, IE-09/2010.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador Científico do Instituto de Zootecnia (e-mail: abelciro@iz.sp.gov.br).

<sup>3</sup>Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto Agronômico de Campinas (e-mail: bliska@iac.sp.gov.br).

<sup>4</sup>Engenheira Agrônoma, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: mabrasil@iea.sp.gov.br).

<sup>5</sup>Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: soniasm@iea.sp.gov.br).

<sup>6</sup>Zootecnista, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: pinatti@iz.sp.gov.br).

quisas relacionadas à pecuária bovina das instituições de P&D&I da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA). Se for o caso, propor linhas de pesquisa que atendam àquelas demandas e, assim, elaborar uma agenda de P&D para os institutos de pesquisa da SAA e demais instituições com interface com aquela cadeia produtiva.

## 2 - METODOLOGIA

Para realizar a prospecção das demandas na cadeia produtiva da carne bovina do Estado de São Paulo, foi utilizada a técnica Delphi, que consiste na aplicação de questionários interativos até a obtenção de consenso entre um grupo de especialistas no setor.

Primeiro, realizou-se uma análise diagnóstica, para identificar os principais fatores críticos ao desempenho da cadeia produtiva e identificar as demandas tecnológicas e não tecnológicas que, se atendidas, deverão contribuir para eliminá-los. Em seguida, foi realizada uma análise prognóstica, via aplicação de três rodadas de questionários a especialistas, visando obter consenso sobre o futuro da pecuária de corte paulista.

Para elaborar a agenda de pesquisa para os institutos de P&D&I da SAA, foram utilizados os resultados obtidos na terceira rodada da pesquisa Delphi. Ou seja, as tecnologias já existentes e outras já vislumbradas na fronteira do conhecimento, listadas e hierarquizadas pelos especialistas, foram cotejadas com as pesquisas em andamento naqueles institutos.

### 2.1 - Análise Diagnóstica

A análise diagnóstica foi realizada de acordo com método proposto por Castro; Cobbe; Goedert (1995) e Castro et al. (1998). A coleta de informações baseou-se em dados secundários<sup>7</sup> e em reuniões e entrevistas com pessoas-chave da cadeia produtiva, em seus diversos segmentos, desde a produção até o consumidor final, no Estado de São Paulo<sup>8</sup>.

Os dados secundários foram obtidos em

<sup>7</sup>Método de Coleta e Sistematização de Informações Secundárias (MECASIS) (SEBRAE, 1999).

<sup>8</sup>Método Rápido - Rapid Rural Appraisal (RRA) (TOWNSELEY, 1996).

literatura científica, estatísticas oficiais de produção, consumo e comércio exterior e publicações especializadas no agronegócio (SEBRAE, 1999).

Foram aplicadas entrevistas semiestruturadas, em amostras intencionais, com informantes-chave da cadeia - especialistas que representam setores da indústria, distribuição, prestação de serviços, produtores, prestadoras de serviços nas áreas de genética e reprodução e de análises de mercados, pesquisa econômica e científica nos institutos e universidades. As perguntas foram definidas, mas permitiam respostas abertas, mais apropriadas para tratar questões complexas, para evitar erros de interpretação ou direcionamento de respostas (CASTRO; COBBE; GOEDERT, 1995) e possibilitar aos entrevistados ampliar conteúdos até então desconhecidos ao pesquisador, ao acrescentar informações importantes, que poderiam permanecer ocultas e não exploradas em questionários fechados e pessoais.

A caracterização e a classificação das demandas atuais foram realizadas, portanto, por meio da análise diagnóstica, permitindo a detecção dos pontos críticos relevantes à cadeia produtiva da carne bovina para o aumento da sua competitividade e o estabelecimento das principais necessidades de cada segmento ou agente da cadeia, em cada uma das principais regiões produtoras do Estado de São Paulo. As demandas por tecnologias atuais, potenciais e futuras, para o estado, foram classificadas em três categorias: aquelas cujas soluções se encontram disponíveis nas instituições de pesquisa (D1), as que não se encontram disponíveis, exigindo atividades de geração de tecnologia propriamente ditas (D2), e aquelas cujas soluções são dificultadas por problemas de conjuntura ou estrutura, que fogem à ação direta das instituições de pesquisa (D3).

### 2.2 - Análise Prognóstica (Técnica Delphi)

O Delphi é uma técnica que permite previsões em situações em que não há dados históricos de parâmetro de desempenho ou em que se esperam mudanças estruturais no ambiente de negócios. Consiste em rodadas repetidas de questionários entre um conjunto de especialistas anônimos entre si que, após a primeira rodada, passam a receber uma síntese das respostas dos demais participantes, estabelecendo a troca de informações e estímulo à criatividade, e garantindo a consideração de ideias minoritárias e facilitando

tando a formação de consenso. Foram realizadas três rodadas do Delphi para alcançar o nível de consenso considerado pela equipe como adequado (acima de 60%).

Para a primeira rodada Delphi, foram convidados 13 especialistas dos ambientes institucional e organizacional relacionados aos diferentes segmentos da cadeia produtiva da carne bovina no Estado de São Paulo. Aos especialistas, foram solicitadas críticas, correções e sugestões sobre a análise diagnóstica realizada na primeira etapa do estudo, principalmente quanto às áreas estratégicas, ao aprimoramento das vantagens competitivas tecnológicas e não tecnológicas da cadeia produtiva da carne bovina no estado e aos desafios de sua competitividade. O retorno foi de 100%.

Na segunda rodada Delphi, foram convidados a participar do estudo 96 especialistas, incluindo os participantes da rodada anterior, com retorno de 34,4%. Aplicou-se um questionário, via correio eletrônico, elaborado com base nas sugestões recebidas na primeira rodada. Buscou-se priorizar os sistemas de produção e avaliar pontos divergentes levantados na rodada anterior, tais como o impacto causado pela expansão da lavoura de cana-de-açúcar sobre a pecuária de corte, e a viabilidade desta atividade frente ao preço da terra e dos custos de produção.

Na terceira rodada Delphi foram enviados 93 questionários, via correio eletrônico, com retorno de 32,3%. O objetivo foi obter grau superior de consenso em alguns temas tratados nas duas rodadas anteriores, procurando priorizar as tecnologias referentes à fronteira tecnológica.

### **2.3 - Bases da Elaboração dos Questionários Delphi (Segunda e Terceira Rodadas)**

Para facilitar as análises, as questões relacionadas às demandas tratadas nos questionários foram agrupadas em grandes itens ou temas, oriundos dos resultados da primeira rodada como em Igreja et al. (2007), e classificados como: “Mudanças climáticas”; “Questões macroeconômicas”; “Questões microeconômicas”; “Tendências de mercado e conjuntura”; “Tecnologias ambientais e da fronteira do conhecimento”; e “Políticas públicas”. Nesses focos, desdobrados em outras variáveis, concentraram-se assuntos mais abrangentes.

Convém ressaltar que, em alguns desses grandes itens, as questões se apresentam

interrelacionadas, pois estão permeadas de variáveis que atuam sobre a produção e a economia. Assim, por exemplo, em “Mudanças climáticas”, foram pesquisadas variáveis que compõem questões de fundo - como as ambientais, as que atuam sobre a produção e a economia, e as geradoras de demandas tecnológicas amplas -, a serem desenvolvidas a partir de áreas multidisciplinares e de conhecimentos complexos, no âmbito do Sistema de Ciência e Tecnologia. São questões também com forte correlação com as “Tecnologias ambientais e da fronteira do conhecimento”.

Em “Questões macroeconômicas”, foram pesquisadas variáveis como distribuição de renda, porte continental do mercado brasileiro, dimensão do mercado externo, efeitos dos preços básicos da economia (taxa de salários, taxa de câmbio e taxa de juros), todas com forte impacto na evolução dos mercados e na cadeia produtiva da carne bovina, em geral e no Estado de São Paulo, em particular.

## **3 - RESULTADOS**

### **3.1 - Síntese da Análise Diagnóstica**

A pecuária de corte brasileira atravessou uma fase de transformações em período recente, propiciadas pela ampliação da infraestrutura para a produção e estabilização de energia elétrica (regiões Norte e Centro-Oeste) e pela ampliação da capacidade instalada dos frigoríficos abatedores. Esse processo foi ampliado pela acentuada desvalorização cambial de janeiro de 1999 e simultânea concentração do capital industrial e redistribuição espacial de modernas unidades frigoríficas de abate (WILKINSON; ROCHA, 2005).

O estudo estatístico da convergência entre a produção inspecionada em relação à produção total indicou a natureza das transformações estruturais e espaciais, ao comparar a convergência do fator locacional obtido a partir de dois conjuntos de estatísticas - abate inspecionado e abate total (IGREJA et al., 2006; 2007). Verificou-se que não há uniformidade no comportamento entre regiões/estados.

Enquanto os estados da região Norte e Centro-Oeste apresentaram significativa aderência do fator locacional, aproximando o abate inspecionado ao abate total mais rapidamente, quando comparados às séries estatísticas, os estados

da região Sudeste e, notadamente, o Estado de São Paulo, mostraram comportamento divergente. Isso indica que, se apenas o fator locacional estivesse em operação, a diferença entre os abates totais e os inspecionados teria aumentado, ou seja, o abate clandestino teria crescido. Isso não ocorreu, pois o fator tecnológico atuou em sentido contrário, uma vez que a pecuária de corte, embora tenha passado por acentuada redistribuição regional em favor de regiões de fronteira agrícola. Os ganhos tecnológicos observados em áreas de uso do solo mais sedimentado compensaram a perda de áreas de pastagens e a diminuição relativa dos rebanhos.

Essas constatações empíricas mostram por que o Estado de São Paulo, mesmo perdendo posição quanto ao efetivo de bovinos e área de pastagens, dada a crescente substituição delas pelas culturas de cana-de-açúcar, laranja e reflorestamento, além do intenso processo de urbanização, manteve sua posição como importante produtor e exportador de carne bovina.

Esse panorama de intensificação tecnológica suscita indagações quanto à viabilidade efetiva do setor da carne bovina em São Paulo e sobre as bases em que a cadeia deverá operar de forma viável nesse estado. Parte significativa dos ganhos tecnológicos paulista deveu-se ao seu patamar superior em termos de disponibilidade de infraestrutura (sobretudo viária), bem como ao seu acervo científico e tecnológico (materializado em um conjunto de instituições de pesquisa, Vigilância Sanitária e extensão). Acrescentem-se a esses fatores a complexidade e capilaridade de sua economia, que confluem para políticas, inclusive tributárias, e que contribuem para relativa modernização do setor, sobretudo em áreas sensíveis da cadeia - indústria frigorífica, vigilância, genética, reprodução, insumos veterinários e agrícolas, e indústrias de máquinas e equipamentos.

Do ponto de vista da produção do bem final "carne bovina", há obstáculos crescentes, dado o trânsito de animais entre as fronteiras estaduais, do qual depende o Estado de São Paulo, que utiliza o artifício de créditos tributários para viabilizar o suprimento de matéria-prima aos frigoríficos paulistas. Portanto, grande parte dos ganhos tecnológicos é de natureza compensatória, pois se refere à recuperação de precariedades nos sistemas produtivos e na infraestrutura de transporte dos estados vizinhos.

A pergunta que norteia o projeto é,

portanto, como estabelecer uma política de Ciência e Tecnologia, dosando com equilíbrio os esforços voltados à propulsão científica e tecnológica e os esforços voltados à compensação por perdas decorrentes do intenso e crescente trânsito de animais entre estados. Afinal, tais compensações prejudicam a padronização do rebanho e a formação de lotes homogêneos em quantidades suficientemente grandes, que poderiam reduzir os custos de captação, gerar economias de escala e garantir a qualidade da carne, por parte dos frigoríficos.

Em outras palavras: em que medida o Estado de São Paulo poderá e deverá adotar uma política de P&D para a pecuária de corte, de forma a aproveitar seu potencial de mercado, sua estrutura econômica e institucional, considerando as possibilidades de autonomia e diferenciação da produção em seus próprios limites estaduais e a viabilidade de treinamento de recursos humanos para as novas fronteiras tecnológicas?

Esta questão foi suscitada no artigo de Igreja et al. (2007), que indicou a possibilidade - não exclusiva - de o Estado de São Paulo continuar a ter um papel preponderante na cadeia da carne bovina, mas substituindo paulatinamente sua condição de produtor de carne pela condição de produtor de tecnologia. Porém, o estudo não excluiu o cenário em que os frigoríficos passem a integrar verticalmente a fase da produção primária, via confinamentos com grandes escalas de operação.

### 3.2 - Análise Prognóstica

Nessa fase procedeu-se à junção da análise diagnóstica e dos levantamentos Delphi.

#### 3.2.1 - Primeira rodada Delphi

Os especialistas concordaram que há forte influência e dependência da cadeia produtiva paulista em relação ao trânsito de animais oriundos de outros estados, demandados pela indústria de abate paulista (IGREJA et al., 2007).

Detectaram-se de um lado, no Estado de São Paulo grande contradição entre o mercado consumidor (de porte considerável), as excelentes condições de infraestrutura (sobretudo viária), a grande capacidade instalada de frigoríficos modernos com setor exportador e, de outro, a restrição à capacidade produtiva devido à forte concor-

rência pelo uso da terra por outras lavouras, especialmente cana-de-açúcar e citricultura, e a permanência de sistemas produtivos ainda relativamente atrasados na pecuária. Essa contradição indica que o desenvolvimento da pecuária de corte paulista, sobretudo aquele relacionado à atividade de cria, deverá mudar e ocorrer a partir do uso de tecnologias poupadoras de terra, como confinamento, integração lavoura-pecuária e manejos mais intensivos das pastagens e com inovações na área da reprodução e genética.

Quanto à capacidade de resposta da economia paulista e de seu Sistema de Ciência e Tecnologia aos desafios à cadeia da carne bovina, o Estado foi considerado um ator-chave no futuro, seja como produtor de bens finais (carne bovina), seja como promotor do desenvolvimento da pecuária de corte nacional. Aliás, papel que ocupou ao menos até a década de 1980, por meio da importação, desenvolvimento e difusão de material genético.

A maior parte dos agentes-chave apontou como fatores relevantes: a dimensão do mercado (regiões metropolitanas da capital e interior), a marcante presença dos recursos humanos envolvidos em pesquisa, e a ainda existente e significativa capacidade de resposta nas áreas industrial, de infraestrutura e prestação de serviços.

O ponto crítico mais importante apontado para a indústria de abate foi a falta de homogeneidade do rebanho de corte brasileiro e, conseqüentemente, a formação de pequenos lotes de animais homogêneos para o abate, gerando custos de logística e ineficiências decorrentes de dependência crescente de animais de outros estados.

Esse fato é agravado, segundo esses mesmos agentes, pela prática dos cruzamentos mistos, para obtenção mais rápida de animais de reposição no próprio estado a partir do gado leiteiro, face o aumento da concorrência por matéria-prima (boi gordo) dos estados vizinhos.

Além desses, outro ponto crítico detectado reside na redistribuição geográfica das indústrias em favor das regiões Centro-Oeste e Norte, estabelecendo uma concorrência pelo suprimento de animais de reposição para o Estado de São Paulo.

No que diz respeito aos frigoríficos de carne bovina, outros pontos críticos detectados foram: menor prontidão em responder às necessidades dos consumidores, isto é, a oferta de produtos que nem sempre atendem aos desejos

do consumidor quanto à forma em que são disponibilizados, e a adoção de padrões de qualidade semelhantes aos de exportação, dentre outros.

Do ponto de vista da produção primária, os agentes-chave indicaram a grande competição agrícola, sobretudo da cana-de-açúcar, pelo uso da terra.

Do ponto de vista da indústria de bens de capital, bem como de insumos, houve manifestações de descrença quanto à capacidade estadual de estabelecer linhas de crédito para o fomento dessas atividades, dado o enfraquecimento político e administrativo das Unidades da Federação e, no caso particular do Estado de São Paulo, por ter seus principais instrumentos de fomento desativados ou privatizados.

Outros pontos críticos para essa indústria foram a acentuada redistribuição geográfica de sua capacidade instalada e a dependência tecnológica, dada a parcela, ainda significativa, de componentes importados, quando não da simples substituição de insumos nacionais por importados.

Do ângulo do setor público, o fator crítico é alcançar maior eficiência nos gastos com a Vigilância Sanitária, sobretudo na esfera federal, para conter a disseminação de doenças como a febre aftosa.

Para os especialistas, poderá ocorrer um deslocamento ainda mais intenso da produção de carne para a de tecnologia e de prestação de serviços (TIRADO et al., 2008). Por outro lado, não descartaram a possibilidade dos frigoríficos instalarem, no próprio Estado de São Paulo, criações integradas, caracterizadas pelas economias de escala e uso de tecnologia avançada (genética superior, manejos de precisão e controles ambientais), tirando proveito da infraestrutura privilegiada (sobretudo para exportação) e do importante mercado consumidor.

### 3.2.2 - Segunda rodada Delphi

Foram recebidos 33 questionários respondidos, dos 96 questionários enviados (34,4%), sempre via correio eletrônico. Foram atribuídos graus de consenso dos respondentes para cada tema analisado, em uma escala de 1 a 5. Os números mais baixos (1 e 2) corresponderam à maior intensidade, frequência, importância ou probabilidade de ocorrer um determinado fenômeno em análise. No outro extremo (5) há indicação de pou-

ca intensidade, frequência, importância ou probabilidade de um evento, adoção de tecnologia, formulação de políticas públicas, e assim por diante.

Adotou-se como critério de consenso a obtenção de no mínimo 60% de indicações.

Nessa rodada não houve consenso em 51,3% dos temas analisados (120 dentre 234 temas). Dentre eles: papel do mercado como agente regulador da cadeia; perda da importância econômica da pecuária de corte no Estado de São Paulo; localização espacial do rebanho de elite nacional; influência dos preços básicos da economia sobre canais de distribuição de carne bovina; papel da demanda externa sobre os preços do mercado interno; fatores conjunturais, religiosos, culturais e sociais que afetam o consumo de carne; e sazonalidade da oferta de alimentos devido ao sistema de produção extensivo.

Esses temas foram discutidos na terceira rodada do Delphi, com o objetivo de obter consenso sobre suas implicações na cadeia produtiva da carne bovina.

No entanto, os resultados também indicaram que, quando se considera o somatório das indicações de graus 1, 2 e 3, foi obtido consenso de 91,44% entre os especialistas de que os temas abordados não deverão gerar impactos negativos. Sob esse critério, há indicação de um acerto dos agentes-chave que participaram da primeira rodada quanto à proposição de temas, cenários e pontos críticos a serem tratados nas rodadas posteriores.

Os resultados desta fase foram agrupados por temas, conforme explicitado na metodologia, sendo que as perguntas referentes às demandas tecnológicas foram mais concentradas nos itens sobre o ambiente microeconômico e “Tecnologias ambientais e da fronteira do conhecimento”.

Com referência ao tema “Mudanças climáticas”, 84,8% dos respondentes concordaram que, nos próximos 15 anos, o aquecimento da Terra deverá provocar impactos nos sistemas de produção animal e na localização da produção. Mais especificamente, impactos sobre a localização da produção e dos rebanhos foram considerados como muito provável ou provável por 43% dos respondentes, sendo que 79% deles sugeriram ainda como possíveis impactos: deficiência hídrica, alterações no equilíbrio de populações, mudanças no comportamento das gramíneas forrageiras, com alterações nutricional

nais qualitativas e quantitativas, predisposição para novas doenças e/ou aumento da insidiosidade das já conhecidas, necessidades de raças mais adaptadas e rústicas.

Foi levantada a possibilidade de os produtores arcarem, com custos relativos, instalações mais adequadas ao conforto animal, incluindo o plantio de florestas para sombreamento. Quanto à necessidade urgente de pesquisas de novos sistemas de manejo na pecuária de corte, em função das mudanças climáticas previstas, 67,9% consideraram como muito necessária ou necessária.

Com relação às emissões de gases que formam o efeito estufa, 78,6% concordaram que serão necessárias pesquisas relativas ao manejo produtivo da pecuária com vistas à redução desse impacto.

Cabe comentar que os especialistas não atribuíram maior urgência às tecnologias ambientais para a pecuária de corte, com exceção de adequações no manejo.

As variáveis que delineiam o cenário macroeconômico, ou seja, os preços básicos da economia (câmbio, juros e salários), também foram pesquisadas quanto à sua influência sobre os diferentes elos da cadeia de carne bovina (Quadro 1). Para 79% dos respondentes, os juros foram considerados como a variável de maior impacto sobre o elo produtor, enquanto, para 91% deles, com relação aos frigoríficos, à indústria de bens de capital e à indústria de insumos, a taxa de câmbio foi considerada como a mais determinante para o desempenho setorial. Já no que diz respeito ao setor de distribuição de carnes e cortes, foi consenso (acima de 75% dos respondentes) que a variável salário é a mais determinante para o comércio realizado em casas de carnes, atacados e supermercados, embora os juros também tenham sido considerados, por mais de 55% deles, como a segunda de maior importância. Como era de se esperar, 87,5% dos respondentes consideraram a variável salário como a mais significativa para o elo do consumidor ao influenciar a demanda da cadeia.

Além dos preços básicos, as demais variáveis macroeconômicas avaliadas quanto à influência sobre o desempenho dos diferentes elos da cadeia foram a distribuição de renda e dimensões do mercado interno e externo (Quadro 2).

Houve consenso, entre os respondentes (acima de 73%), de que essas três variáveis

QUADRO 1 - Percentual dos Respondentes que Consideraram Importante a Influência dos Preços Básicos da Economia sobre os Diferentes Elos da Cadeia Produtiva, Segunda Rodada Delphi, Estado de São Paulo, 2008

Elo	Câmbio	Juros	Salário
Produtor	63,64	78,79	65,63
Frigoríficos	90,63	71,88	68,75
Distribuição			
Atacado	25,00	54,84	78,13
Casas de carne	34,38	61,29	75,00
Supermercado	34,38	61,29	75,00
Indústria de bens de capital	90,32	86,67	46,67
Indústria de insumos	90,63	83,87	48,39
Consumidor	31,25	53,13	87,50

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 2 - Percentual dos Respondentes que Consideraram Importante a Influência de Variáveis de Natureza Macroeconômica sobre os Diferentes Elos da Cadeia Produtiva, Segunda Rodada Delphi, Estado de São Paulo, 2008

Elo	Distribuição de renda	Dimensão do mercado interno	Dimensão do mercado externo
Produtor	74,19	93,33	73,33
Frigoríficos	70,97	100,00	100,00
Distribuição			
Atacado	83,87	93,33	33,33
Casas de carne	74,19	93,33	33,33
Supermercado	77,42	93,33	33,33
Indústria de bens de capital	50,00	86,21	72,41
Indústria de insumos	51,61	82,76	68,97
Consumidor	80,65	70,00	30,00

Fonte: Dados da pesquisa.

têm forte influência sobre o elo produtor. O mesmo ocorreu com os frigoríficos, nos quais aquelas três variáveis atingiram consenso acima de 70% e a dimensão do mercado interno e externo atingiu, isoladamente, 100%. Quanto à distribuição, a dimensão do mercado externo foi a única variável que não alcançou consenso quanto à sua importância. Já para as indústrias de bens de capital e de insumos, a dimensão do mercado interno foi a variável que atingiu maior grau de consenso (acima de 83%), seguida da dimensão do mercado externo (acima de 69%), enquanto a distribuição de renda, como variável impactante, foi a que atingiu menor grau de consenso, ainda assim, acima de 50%. Como esperado, a variável distribuição de renda foi a que atingiu maior grau de consenso, superior a 80%, como a de maior peso para o desempenho do elo consumidor, conquanto a dimensão do mercado interno tenha sido considerada também importante, porém, em menor grau.

No tema “Tendências de mercado e conjuntura”, houve consenso de 87,9% quanto à forte necessidade de estudos sobre a dimensão e distribuição espacial e tendência do mercado atual, renda disponível e escalas de preferências do consumidor. Também 75% dos respondentes apontaram como necessária a realização de novos estudos para a identificação de nichos de mercado para carnes e cortes especiais, pratos prontos e semiprontos, além de novas formas de disponibilizar a carne bovina.

Com relação às “Questões microeconômicas”, a participação do governo, seja via políticas de desenvolvimento regional e setorial, seja via coordenação da cadeia, como fomentador de mudanças tecnológicas e orientador de novas rotas tecnológicas, não obteve consenso. O mesmo se aplica ao mercado como agente de mudanças.

Economia de escala e mudança tecnológica foram variáveis consideradas, em relação aos elos produtor e frigorífico, como importantes

para o aumento da produtividade e eficiência da cadeia de carne bovina (Quadro 3). Para o elo distribuição (casas de carnes, atacado e supermercado), não houve consenso quanto ao grau de significância dessas variáveis para o aumento da produtividade e eficiência da cadeia, o mesmo ocorrendo para os elos indústria de bens de capital e de insumos e consumidor.

Em síntese, as mudanças tecnológicas que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva da carne bovina, com relação ao elo produtor, são:

- a) Tecnologias que propiciem melhoria dos índices zootécnicos (redução da taxa de mortalidade; aumento da taxa de desfrute; aumento do peso dos animais; melhoria no aproveitamento da carcaça; diminuição da idade de abate; redução dos problemas de sanidade, dentre outros).
- b) Remuneração por qualidade da carcaça, da carne e do couro, por meio de novas metodologias de avaliação da qualidade.
- c) Disponibilidade de recursos humanos qualificados, que tiveram acesso à escolarização básica e ao ensino técnico especializado.
- d) Mercado de genética e reprodução: estratégias de melhoramento genético por meio da introdução de raças e/ou de cruzamentos industriais e de modernas técnicas de reprodução (inseminação artificial e da transferência de embriões), visando, em última instância, à melhoria na conformação, no rendimento, e chegando até à tipificação da carcaça.
- e) Estratégia de integração lavoura-pecuária-floresta (adoção de combinações ótimas entre culturas e pecuária).

Quanto à indústria de bens de capital<sup>9</sup>, os itens que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva da carne bovina a partir desse elo são:

- a) Desenvolvimento de métodos de capacitação e qualificação de recursos humanos, inclusive empresariais.
- b) Desenvolvimento de implementos agrícolas mais versáteis e modernos.
- c) Desenvolvimento de métodos de financiamento público e privado para venda de máquinas e equipamentos e análise de impactos.
- d) Inovações na área da automação e da agricul-

tura de precisão, tais como pesquisas alternativas na área de energia e otimização de atividades agropecuárias.

- e) Desenvolvimento de equipamentos de resfriamento (cadeia do frio).

Com relação ao elo frigorífico, as mudanças tecnológicas que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva da carne bovina são:

- a) Desenvolvimento de metodologias de tipificação de carcaça, visando à regulamentação de contratos entre produtores e frigoríficos.
- b) Desenvolvimento do sistema de inspeção sanitária.
- c) Desenvolvimento de estratégias e melhorias sanitárias e de qualidade, visando superar as barreiras não tarifárias.
- d) Estudo da adequação do sistema tributário e de fiscalização e análise de impactos sobre a renda dos elos da cadeia.
- e) Desenvolvimento de tecnologias ambientais para minimizar impactos negativos da cadeia da carne bovina.

Quanto à indústria de rações e concentrados, as mudanças tecnológicas que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva da carne bovina são:

- a) Desenvolvimento de sistemas de análise de matérias-primas e de logística para suprimento regular.
- b) Desenvolvimento de técnicas para implementação de economias de escala.
- c) Desenvolvimento de programas de certificação de qualidade e origem.
- d) Desenvolvimento de logística para minimizar a capacidade ociosa.
- e) Desenvolvimento de sistemas de informação e formulações para diminuir a oscilação de preços das matérias-primas.

Com relação às sementes e mudas, as mudanças tecnológicas que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva da carne bovina são:

- a) Desenvolvimento de sistemas de análise de sementes.
- b) Desenvolvimento de programas de certificação de qualidade e origem.
- c) Desenvolvimento de variedades melhoradas de forrageiras.

Já nas centrais de reprodução e genética, as mudanças tecnológicas que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva

<sup>9</sup>As mudanças tecnológicas apontadas são coerentes com as observações de Alem; Pessoa (2005), feitas para o setor como um todo.

QUADRO 3 - Percentual dos Respondentes que Consideraram Importantes os Fatores Microeconômicos que Afetam os Diferentes Elos da Cadeia Produtiva, Segunda Rodada Delphi, Estado de São Paulo, 2008

Elo	Economias de escala	Mudanças tecnológicas
Produtor	65,63	78,13
Frigoríficos	78,13	68,75
Distribuição		
Casas de carne	19,35	23,33
Atacado	51,61	25,81
Supermercado	51,61	41,94
Indústria de bens de capital	45,16	48,39
Indústria de insumos	56,25	62,50
Consumidor	29,63	25,93

Fonte: Dados da pesquisa.

da carne bovina são:

- a) Desenvolvimento de sistemas de avaliação genética acessível a um maior número de produtores.
- b) Desenvolvimento de métodos de capacitação e qualificação de recursos humanos.
- c) Desenvolvimento de material genético de boa qualidade (sêmen e embriões) a menores custos.

Na indústria de adubos e fertilizantes, as mudanças tecnológicas que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva da carne bovina são:

- a) Desenvolvimento de sistemas de logística visando à redução do custo de transporte.
- b) Desenvolvimento de métodos de capacitação e qualificação de recursos humanos.
- c) Desenvolvimento de programas de certificação de qualidade e origem.

Quanto à biotecnologia a partir de sebo bovino, as mudanças tecnológicas que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva da carne bovina, são:

- a) Desenvolvimento de estudos econômicos sobre eficiência energética, custos e viabilidade.
- b) Desenvolvimento de tecnologias de extração do biodiesel a partir do sebo bovino.

No setor de distribuição (atacado e varejo), as mudanças tecnológicas que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva da carne bovina, de acordo com a opinião dos especialistas são:

- a) Desenvolvimento de sistemas de exposição e padronização de produtos.
- b) Desenvolvimento de métodos de manutenção da qualidade do produto.

- c) Estudos da concentração dos supermercados quanto à distribuição de carnes e derivados.

Quanto às “Tecnologias ambientais” (Quadro 4), foram indicadas mudanças tecnológicas, sobretudo para os frigoríficos e processadores de carne, que poderão trazer maiores resultados para a cadeia produtiva da carne bovina, hierarquizadas da seguinte forma:

- a) Frigoríficos e indústrias processadoras de carne bovina: tratamento de água e de resíduos e o uso racional da água e energia - primeiro lugar.
- b) Indústria de adubos e fertilizantes: uso racional da água e de energia - segundo lugar.
- c) Indústria de rações e concentrados: uso racional da água e de energia - terceiro lugar.
- d) Distribuição (varejo e atacado): foram priorizadas tecnologias que reduzam o impacto de descartes de lixo e de resíduos.

Para obtenção de consenso, as sugestões em aberto, basicamente sobre desenvolvimento científico-tecnológico em áreas de fronteira do conhecimento e papel do Estado para incremento da produtividade da cadeia, foram submetidas à terceira rodada.

### 3.2.3 - Terceira rodada Delphi

No que concerne às políticas públicas, foram sugeridas as seguintes ações:

- a) Defesa sanitária (federal, estadual e municipal).
- b) Apoio ao Sistema de Ciência & Tecnologia.
- c) Infraestrutura logística (estradas, hidrovias, uso compartilhado de máquinas, mediante melhorias em rodovias vicinais).
- d) Investimentos em educação e formação de re-

QUADRO 4 - Percentual dos Respondentes que Consideraram as Tecnologias Ambientais Importantes Demandadas para os Diferentes Elos da Cadeia Produtiva, Segunda Rodada Delphi, Estado de São Paulo, 2008

Elo	Tratamento de água e resíduo	Uso racional da água e energia	Redução da emissão de material particulado	Tratamento de gases emitidos	Recuperação de áreas pós-esgotamento de minas	Recolhimento e destino de embalagens
Frigoríficos e processadores	100,0	100,0	–	69,7	–	–
Ind. adubos e fertilizantes	90,6	96,9	93,6	–	87,5	–
Ind. rações e concentrados	87,5	96,9	80,7	–	–	–
Ind. insumos veterinários	87,5	90,6	–	–	–	90,3
Produtor	Plantio e/ou recuperação de matas ciliares	Tratamento de esgotos domésticos	Sombreamento de pasto	Manutenção da área de reserva legal	Recuperação de solos erodidos	
	87,5	81,8	53,1	81,8	90,3	
Distribuição varejo e atacado	Destinação das embalagens	Uso racional da água e energia		Destinação dos produtos vencidos ou deteriorados	Destinação adequada do lixo	
	90,9	93,9		87,5	96,9	

Fonte: Dados da pesquisa.

cursos humanos.

Todos os respondentes apontaram, dentre estas, pelo menos uma como questão prioritária, o que indicou consenso sobre a necessidade da atuação governamental. As áreas hierarquizadas como principais foram:

- 1) fiscalização;
- 2) sanidade;
- 3) pesquisa; e
- 4) definição de normas e política de tributação.

Diante da apresentação de uma síntese dos cenários futuros para a cadeia da carne bovina no Estado de São Paulo, os especialistas priorizaram os seguintes cenários:

- a) O estado deverá se consolidar como um centro de genética, forte em cria com bom padrão genético, e terminação integrada com frigoríficos.
- b) O estado poderá se especializar em segmentos da produção de carne de alto valor agregado, como novilho precoce e cruzamento predominando sangue europeu.
- c) A inserção produtiva do estado poderá diminuir em um primeiro momento, mas continuará a ser importante, face às vantagens competitivas que detém: proximidade do mercado consumidor e

menor custo de transporte, além da possível re-inserção da produção em bases científicas.

- d) O estado deverá apresentar maior equilíbrio nas margens de comercialização para a cadeia, com maiores garantias de renda para o produtor.

No estado, deverão sobreviver apenas os produtores que utilizam alto nível tecnológico.

Os principais pontos críticos com relação à sobrevivência da pecuária de corte no Estado de São Paulo hierarquizados foram:

- a) Custo de oportunidade para a manutenção da pecuária, sobretudo vis-à-vis as culturas de cana-de-açúcar e laranja.
- b) Diferencial muito elevado em relação aos preços das terras; como corolário, o capital imobilizado em terras torna-se muito alto, diminuindo rentabilidade.
- c) Assimetria no poder de mercado entre agentes da cadeia, afetando seu desempenho.

### 3.3 - Inovações Tecnológicas na Fase de Produção Animal

Todos os respondentes apontaram pe-

lo menos uma ação prioritária na inovação tecnológica, o que indica consenso sobre a necessidade no desenvolvimento de ciência e tecnologia aplicada à produção bovina. As ações hierarquizadas nas cinco primeiras posições foram: 1) instituição de sistema de certificação que garanta a qualidade do produto; 2) promoção de transparência na relação entre produtor e frigorífico; 3) qualificação e capacitação dos recursos humanos; 4) estudos de oferta e demanda sobre os produtos intermediários e finais da cadeia; e 5) desenvolvimento de mecanismos de combate ao oligopólio e concorrência desleal.

### 3.4 - Hierarquização de Tecnologias Advindas da Fronteira do Conhecimento

#### Produtor:

- a) Biotecnologias incorporadas mais rapidamente na produção dos bovinos, aplicadas à nutrição, sanidade, reprodução, melhoramento genético e manejo e o desenvolvimento de novos processos de produção de alimentos para o gado: 1) desenvolvimento de novas vacinas e antígenos; 2) desenvolvimento de alimentos funcionais; e 3) marcadores genéticos.
- b) Tecnologias de reprodução: 1) transferência de embriões; 2) sexagem; 3) desenvolvimento de testes diagnósticos mais precisos; 4) fertilização *in vitro*; e 5) clonagem.
- c) Pastagens: 1) seleção de espécies mais adequadas à pastagem e consorciação; 2) agricultura de precisão; e 3) engenharia genética.
- d) Zootecnia de precisão e suplementação mineral e proteica: 1) aproveitamento de resíduos na alimentação animal; 2) desenvolvimento de alimentos funcionais; 3) desenvolvimento de novos produtos adequados ao *creep-feeding*; e 4) sistema de vídeo imagem para formação de lotes para confinamento em função do biótipo e classificação de carcaça.
- e) Tecnologia da informação: 1) desenvolvimento de métodos de rastreabilidade e certificação; 2) desenvolvimento de técnicas e/ou metodologias para transferência de conhecimentos na produção e comercialização; 3) tecnologia de informação e desenvolvimento de técnicas e/ou metodologias de identificação dos animais; 4) desenvolvimento de programas de escrituração zootécnica; e 5) desenvolvimento de programas computacionais.
- f) Tecnologias para minimizar impactos ambien-

tais: 1) aproveitamento de dejetos para adubação; 2) produção de gás a partir dos dejetos; 3) uso de alimentos que diminuam a emissão de gases; e 4) técnicas como plantio direto e adubação verde.

**Frigorífico:** As principais tecnologias são: 1) tecnologia de processos de produção, inclusive abate e automação industrial; 2) tecnologia de informação - identificação, logística de informações e outros; 3) tecnologias para minimizar impactos ambientais; 4) tecnologias de conservação e armazenamento de produtos; e 5) tecnologia para desenvolvimento de novos produtos e aproveitamento de resíduos.

**Indústria de adubos e fertilizantes:** 1) tecnologias para utilização de ingredientes alternativos (resíduos de outras indústrias); 2) tecnologias para minimizar impactos ambientais; 3) tecnologias para identificação (descobrimto) de novas jazidas; 4) automação industrial; e 5) tecnologia de extração de jazidas.

**Indústria de rações e concentrados:** 1) tecnologias para utilização de ingredientes alternativos (resíduos); 2) tecnologias que garantam a qualidade do produto; 3) tecnologia de informação; 4) uso de bio e nanotecnologias; e 5) automação industrial.

**Indústria de insumos veterinários:** 1) desenvolvimento de novos produtos; 2) vacinas mais eficientes; 3) tecnologias que garantam qualidade ao produto; 4) uso de bio e nanotecnologias; e 5) desenvolvimento de medicamentos para melhorar as performances produtiva e reprodutiva do animal.

**Distribuição - varejo e atacado:** 1) conservação e armazenamento de produtos - cadeia do frio, embalagens; 2) informação - logística de transporte e informação sobre produtos; 3) tecnologia para produção de novos cortes, produtos e cortes preparados no frigorífico; e 4) desenvolvimento de novos materiais degradáveis para embalagens.

**Tecnologias já existentes:** 1) manejo de pastagens (rotacionado, em faixas, diferido); 2) consorciação com leguminosa; 3) seleção de espécies mais adequadas; 4) uso de capineiras, silagem, feno; e 5) irrigação.

### 3.5 - Discussão dos Resultados da Análise Diagnóstica e da Pesquisa Delphi

Os levantamentos realizados confirmaram o processo de aceleração das transforma-

ções na cadeia de carne bovina, a partir do final dos anos 1990. A conjuntura econômica, permeada pela estabilização da moeda e por uma série de crises internacionais, que culminaram com a má-valorização de janeiro de 1999, levou a um maior poder de mercado dos frigoríficos que sobreviveram às crises.

Concomitante com a concentração da indústria, a sinalização do consumidor - tanto interno e, sobretudo, externo - por padrões de qualidade mais exigentes, constituiu-se em fator que explica, em larga medida, o movimento observado. Isso levou à sobrevivência dos pecuaristas mais eficientes, que procuraram se adaptar às novas exigências do mercado, por meio da otimização das tecnologias disponíveis na época, ou da adoção de demais inovações.

A exigência de novos cortes, a forma de apresentação dos produtos e a modernização da distribuição, detectadas há uma década ou mais, tomaram-se realidade nos dias atuais (MENEZES; ALCANTARA; ZEN, 2007).

Dentre os fatores críticos à cadeia produtiva da carne bovina no Estado de São Paulo, destacaram-se a rápida expansão das lavouras de cana-de-açúcar e da laranja, sobre as áreas de pecuária, e a persistência das dificuldades e dos custos de logística dos frigoríficos para formação de lotes homogêneos de animais para abate, em que pesem sua modernização e concentração.

Também se destacaram temas de ênfase mais recente, como questões ambientais, mudanças climáticas, ambiente micro e macroeconômico, área da fronteira do conhecimento e políticas públicas setoriais.

Quanto às mudanças climáticas, houve indicação de que alterações significativas deverão ocorrer nos próximos 15 anos, causando impactos nos sistemas de produção animal e na localização dos rebanhos. Os efeitos dessas mudanças sobre os manejos produtivos e a necessidade de pesquisas para contorná-los serão importantes. No caso de deficiência hídrica prolongada e de aumento da temperatura ambiente, por exemplo, a criação a pasto exigirá maior uso de irrigação, possível utilização de estábulos para os animais ou alteração na distribuição geográfica dos rebanhos.

Também houve indicação quanto à importância de pesquisas que contribuam para atenuar as emissões de gases que compõem o efeito estufa, o que coloca a pecuária de corte como objeto central de pesquisa, devido à emis-

são de gases por bovinos.

Quanto ao ambiente macroeconômico, os resultados indicaram que os preços básicos e as variáveis “distribuição de renda” e “dimensão dos mercados interno e externo” afetam todos os elos da cadeia, embora de forma diferenciada, o que é coerente com a teoria econômica.

A necessidade de estudos mais específicos sobre novas formas de disponibilizar a carne bovina, preferências do consumidor, dimensão e distribuição espacial, mercado atual e tendências<sup>10</sup> foi um resultado destacado.

No “ambiente microeconômico”, houve elevado grau de concordância quanto à necessidade de maiores economias de escala e mudanças tecnológicas, em relação aos elos “produtor” e “frigorífico”, para aumentar a produtividade e a eficiência da cadeia. Esses resultados corroboram a visão dos especialistas quanto à dificuldade de formação de lotes mínimos de animais homogêneos, enviados para o abate, de forma a obter menores custos de operacionais e de logística.

O aumento de eficiência e produtividade do elo “produtor” dependerá, segundo os especialistas, de mudanças nas tecnologias de criação (nutrição, melhoramento de pastagens, sanidade e reprodução), de novas práticas comerciais (remuneração ao produtor com base na qualidade da carcaça, carne e couro), da qualificação de recursos humanos engajados na produção primária, do desenvolvimento do mercado de genética e reprodução e de estratégias de integração agrosilvopastoril e consorciação com leguminosas. Esse elo da cadeia dependerá, ainda, de modo crescente, da aplicação e/ou desenvolvimento de sistemas de certificação, garantindo o conhecimento da origem dos animais e seu rastreamento.

Entre as tecnologias da fronteira do conhecimento, há maior probabilidade de adoção, por parte dos produtores, da zootecnia de precisão<sup>11</sup>, em conexão com novos processos de obtenção de alimentos e com o aproveitamento de resíduos na alimentação animal.

Ainda no ambiente microeconômico, foi detectada a necessidade de tecnologias que

<sup>10</sup>Para um aprofundamento deste tema, ver Menezes; Alcantara; Zen (2007).

<sup>11</sup>A própria zootecnia de precisão incorpora tecnologias já disponíveis, como, por exemplo, controle zootécnico dos animais, arraçamento individualizado ou por lotes homogêneos, conforto animal, sanidade controlada, de acordo com uma racionalidade técnica mais abrangente, ainda pouco utilizada na pecuária de corte.

causem impactos positivos sobre a indústria de bens de capital. Para isso, os agentes-chave priorizaram estudos sobre o financiamento de longo prazo para o desenvolvimento de inovações (pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, novos materiais, novas máquinas e equipamentos). Reconhecida por sua capacidade de gerar, difundir sobre toda a cadeia as inovações incorporadas nas máquinas e equipamentos produzidos, além de acelerar os processos produtivos, essa indústria poderá responder de modo favorável aos impactos das inovações relativas à automação industrial. No futuro próximo, recursos humanos qualificados e treinados em automação industrial deverão ser necessidade obrigatória nesse elo da cadeia.

O futuro da indústria de mais rápida transformação da cadeia, os frigoríficos, dependerá, segundo os especialistas, da superação de gargalos econômicos e ambientais. Para tanto, terá de desenvolver métodos de tipificação de carcaças acordados entre indústria e produtores para respaldar os contratos de compra de animais, e de melhoria no sistema de inspeção sanitária nos frigoríficos, ampliar o acesso ao mercado de carnes diferenciadas, enfrentar barreiras não sanitárias, além de dedicar-se à implantação de tecnologias ambientais<sup>12</sup>.

Com relação às indústrias de adubos e fertilizantes, rações e concentrados e insumos veterinários, constatou-se preocupação com os aspectos relacionados ao meio ambiente, inclusive descarte de embalagens, sobretudo no caso de produtos veterinários e defensivos. Seria impensável não se considerar ações ambientais em todas as indústrias ligadas à cadeia produtiva da carne bovina, e o Estado<sup>13</sup> deverá ter capacidade de normalização, fiscalização e preparação de recursos humanos para atuar com as técnicas exigidas pelo padrão de produção mais limpa.

As respostas obtidas indicam que a atuação do Estado na fiscalização da qualidade

dos produtos utilizados como insumo na cadeia produtiva e seus produtos finais é um requisito básico para assegurar confiabilidade nas relações intracadeia, bem como entre a cadeia da carne e os consumidores. Isso atende às exigências dos compradores externos, especialmente europeus e japoneses que impuseram normas mais rígidas para importação de carne bovina *in natura*. A União Europeia atualmente exige certificação de origem dos animais abatidos, o que deverá implicar em adoção de sistema de certificação de criações de gado voltadas à exportação (LARA et al., 2003). Organizações de consumidores brasileiros já começam a exercer pressões para uniformização de normas com as do mercado exportador.

O papel fiscalizador do Estado foi enfatizado pelos entrevistados para o setor de sementes e mudas, para garantia e certificação da procedência e qualidade do material genético. Além disso, a necessidade de desenvolvimento de variedades de forrageiras indica que há uma lacuna não preenchida pela iniciativa privada, que poderá ser suprida pelos órgãos de pesquisa do Estado, devido à capacitação de seu corpo técnico-científico e à abrangência dos bancos de germoplasma públicos.

As centrais de genética e reprodução, à semelhança do setor de bens de capital, têm elevada capacidade de propagação do progresso tecnológico, nesse caso obtido no melhoramento genético. O uso de sêmen e embriões é ainda incipiente nas realidades brasileira e paulista. Pressupõe-se que haverá maior adoção no uso de técnicas modernas de reprodução, com o objetivo de se alcançar melhoramento genético dos rebanhos comerciais.

Nos últimos anos, os produtores recorreram, de modo crescente, ao instrumento do crédito, fato altamente correlacionado com o crédito de investimento. Segundo Macedo (2006), dentre os itens mais importantes de investimento do crédito rural pecuário concedido nos últimos anos está a aquisição de reprodutores melhorados e material genético superior, das centrais de genética. Observou-se, a partir do final dos anos 1990, comportamento anticíclico dos produtores, que investiram, apesar dos preços em queda, o que explica os índices de relativo progresso tecnológico da pecuária de corte no período referido, conforme estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007a; 2007b; 2007c).

Os equipamentos de distribuição pas-

<sup>12</sup>Com relação ao processo de produção mais limpa nos frigoríficos, Pacheco (2006) desenvolveu e publicou amplo estudo comentando os requisitos necessários à boa gestão ambiental dos matadouros e frigoríficos do Estado de São Paulo, abrangendo: consumo racional de água e energia, tratamento e destinos corretos de resíduos sólidos e líquidos e minimização da emissão de gases. O documento avança, inclusive, na proposição de tecnologias alternativas nas linhas de produção para melhor aproveitamento dos subprodutos e demais recursos utilizados na produção - energia dissipada e água.

<sup>13</sup>A esse respeito, ver Ramos (2007).

saram a contar com tecnologia da informação capaz de sinalizar as preferências dos consumidores em termos de qualidade, apresentação e padronização de produtos. Nos próximos anos, essas informações deverão chegar aos elos anteriores da cadeia, como frigoríficos e criadores, que poderão incorporar, de modo crescente, esses requisitos aos seus produtos.

Em todos os elos da cadeia, observou-se preocupação com a logística, especialmente os custos de transporte. Infere-se que o Programa Estadual Melhor Caminho, sobretudo no que concerne à melhoria das estradas vicinais, venha contribuindo para atenuar esses gargalos. Por outro lado, as elevadas tarifas de pedágio contribuem para as rotas alternativas, muitas vezes dentro de áreas urbanas, não preparadas para receber fluxos de cargas pesadas.

### 3.6 - Agenda de Pesquisa

As tecnologias já existentes e outras já vislumbradas na fronteira do conhecimento, listadas e hierarquizadas pelos especialistas consultados, foram cotejadas com as pesquisas em andamento nos institutos de pesquisa da SAA. Um confronto das 133 pesquisas relacionadas à pecuária bovina de corte em andamento naqueles institutos - Institutos de Zootecnia, Biológico, Agrônomo, de Tecnologia de Alimentos e de Economia Agrícola - mostrou que os 22 temas relacionados como prioritários pelo presente estudo são contemplados com pelo menos uma pesquisa. Os temas que concentram maior número de pesquisas são: sanidade animal (30 estudos em andamento); alimentação e nutrição animal (21); sistemas de produção (16); formação e manejo de pastagens (13); melhoramento genético animal, (13); e reprodução animal (11). Estudos em áreas do conhecimento já sedimentadas, quanto à fronteira do conhecimento e tecnologias ambientais, estão contemplados nesse conjunto.

Conclui-se que, nestes institutos, os pesquisadores das áreas relacionadas à cadeia produtiva da pecuária de corte estão se dedicando aos temas demandados pela sociedade, apesar do volume insuficiente de recursos humanos e materiais, sobretudo nas áreas de fronteira do conhecimento. A viabilidade das pesquisas nessa área muitas vezes depende da cooperação e intercâmbio entre institutos, e destes, com as uni-

versidades e agências de fomento, e, ainda, em arranjos entre os institutos e a sociedade, em suas diferentes formas de organização.

Em complementação, esse confronto permitiu não só verificar se as pesquisas estão atendendo às demandas da cadeia, como também detectar as lacunas que ainda persistem.

As Câmaras Setoriais e as agências de fomento são foros privilegiados para o avanço no esforço de racionalização dos gastos públicos com pesquisa, pois contam com valiosos elementos e quadros de representação adequados, recrutados nos meios produtivo e acadêmico, para subsidiar o novo estilo de formulação de política econômica, que exige o desenho de metodologias apropriadas, tais como ferramentas de ordenamento das demandas científicas e tecnológicas e de outras áreas sensíveis, tais como crédito e seguro rural, formulação de políticas de recursos humanos, formação de capital e inovações nos marcos regulatórios.

O ambiente institucional de pesquisa científica e tecnológica no Estado de São Paulo opera cada vez mais dentro desses parâmetros setoriais, o que tem exigido um processo de aprendizagem e de reorientação de suas tradicionais instituições e de seus pesquisadores em busca de novas formas de interação com o meio produtivo.

E, ao contrário de avaliações tecnocráticas de cunho liberalizante, com a finalidade de desobrigar de funções básicas alguns setores do governo estadual, os pesquisadores e as instituições de pesquisa do Estado responderam de modo coerente e ágil às demandas tecnológicas indicadas nesta pesquisa para a cadeia da carne bovina, conforme revelou o levantamento deste projeto<sup>14</sup>.

As deficiências e /ou insuficiências encontradas apontaram exatamente na direção de políticas públicas - normalização, fiscalização e preparação de recursos humanos, utilização otimizada da infraestrutura, dentre outras - como causas primordiais dos maiores descompassos encontrados no desenvolvimento da cadeia produtiva.

Em parte, esses resultados seriam esperados, em função da elevada taxa de migração de contingentes populacionais de todo o País sobre o espaço econômico do Estado de São Paulo, fator que impõe pressões sobre o sistema edu-

<sup>14</sup>Sistema de Informações Gerenciais dos Agronegócios (SIGA).

cacional, dentre outras atividades básicas que compõem as políticas públicas. Adicione-se o fato de que esse estado serve de ligação entre as regiões Norte e Sul do País, um fator de pressão sobre a infraestrutura, que afeta até mesmo a qualidade de vida de cidades de pequeno e médio porte do interior, para as quais se desviam o tráfego de cargas e o transporte de passageiros, para escaparem das praças de pedágios das rodovias paulistas.

O que está fora de questão é que as instituições de pesquisa continuarão a demandar necessidade de aprofundamento temático e disciplinar, em bases amplas, o que explica a maior capacidade de o Sistema de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo, como um todo, em se antecipar às tendências futuras. O fato de o Estado dispor de carreiras próprias para a produção científica e tecnológica, nos institutos de pesquisa e universidades, não se constitui em mera coincidência, devendo ser visto como partes do capital social acumulado pelo Estado, inclusive em seu setor público.

#### 4 - CONCLUSÕES

Pode-se afirmar, sem grande margem de erro, que a cadeia produtiva da carne bovina deu um grande salto à frente a partir do final da década de 1990. Até então, um grande processo de modernização foi implementado em torno de complexos agroindustriais integrados à frente e para trás (KAGEYAMA et al., 1990). Alguns autores indicaram que, em panorama nacional e no âmbito do Estado de São Paulo, embora a cadeia da carne bovina contasse até os anos 1990 com importantes fatores que contribuíam para a sua competitividade (como a dimensão do mercado interno) e relativo dinamismo da indústria frigorífica e de abate, importantes alavancas para o crescimento do mercado externo que se seguiu, havia importantes deficiências a serem superadas, para as quais formularam métodos diferentes de identificação dos descompassos tecnológicos. Um traço comum a esses estudos e diagnóstico, con-

firmado no atual projeto de pesquisa, é a concordância quanto à necessidade de tornar a cadeia mais integrada (BLISKA; GONÇALVES, 1998; COUTINHO; FERRAZ, 1994).

Aparentemente, a mudança de patamar observada após o final dos anos 1990 tem forte correlação com o salto à frente na capacidade dos serviços de vigilância sanitária e da indústria em se reestruturar, “forçando” o processo de convergência tecnológica no setor primário, ainda em curso para a pecuária de corte, com padrões similares aos verificados anteriormente para as lavouras (IGREJA; ROCHA; TSUNECIRO, 2005; WILKINSON; ROCHA, 2005). As lacunas e fricções ainda existentes na cadeia foram apontadas em larga medida pelos especialistas, com as decorrentes demandas tecnológicas e de políticas públicas.

Todo o ambiente produtivo, organizacional e institucional que abrange a cadeia, desde as indústrias de bens de capital e insumos, até as organizações de distribuição no varejo, e o arcabouço de instituições e organizações públicas e privadas voltadas à pesquisa, sanidade, assistência técnica, prestação de serviços de consultoria, bolsas de valores e futuros, encontra-se sob forte pressão por melhorias na coordenação da cadeia e/ou maior eficiência. Dois grandes eixos de transformações explicam essa necessidade de maior coordenação: o impulso de demandas ambientais e as necessidades dos consumidores, voltadas para produtos mais seguros e de melhor qualidade.

A crise financeira que atingiu em setembro de 2008 a economia norte-americana pode fazer emergir necessidades não contempladas pelos agentes da cadeia produtiva consultados no presente projeto. Dentre elas, pode-se mencionar a de se aprofundar políticas industriais, as quais se tornariam mais ativas e com metas mais ousadas de avanços sobre a organização produtiva, tanto paulista quanto nacional, incluindo, por exemplo, projetos de nacionalização de componentes, sobretudo nas indústrias de bens de capital e de insumos químicos, farmacêuticos e veterinários, com vistas a tornar o País menos exposto ao dispêndio de divisas.

#### LITERATURA CITADA

ALEM, A. C.; PESSOA, R. M. O setor de bens de capital e o desenvolvimento econômico: quais são os desafios? **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 71-88, set. 2005.

BLISKA, F. M. M.; GONÇALVES, J. R. Estudo da cadeia produtiva de carne bovina no Brasil. In: CASTRO, A. M. G. et al. **Cadeia produtivas e sistemas naturais: prospecção tecnológica**. Brasília: EMBRAPA, 1998. p.157-183.

CASTRO, A. M. G.; COBBE, R. V.; GOEDERT, W. J. **Prospecção de demandas tecnológicas: manual metodológico para o SNPA**. Brasília: Embrapa/DPD, 1995. 82 p.

\_\_\_\_\_. et al. **Cadeias produtivas e sistemas naturais: prospecção tecnológica**. Brasília: Embrapa/SPI, 1998, 564p.

COUTINHO, L.; FERRAZ, J. C. **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. 2. ed. Campinas: Papyrus, 1994, 510p.

IGREJA, A. C. M. et al. Fator locacional na produção brasileira de carne bovina: uma análise comparada utilizando estatísticas de produção inspecionada *versus* produção total. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 53, n. 1, p. 63-80, jan./jun. 2006.

\_\_\_\_\_.; et al. Prospecção de demandas tecnológicas para elaboração de políticas de ciência e tecnologia para a cadeia da carne bovina no Estado de São Paulo, Brasil. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 13., Angra do Heroísmo - Açores, Portugal.. **Anais...** Angra do Heroísmo: APDR, jul. 2007. 28p.

\_\_\_\_\_.; ROCHA, M. B.; TSUNECHIRO, A. Fatores de ajuste da oferta de milho safrinha em relação à oferta total de milho, de acordo com as fontes de crescimento da produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., Ribeirão Preto, SP. **Anais ...** Ribeirão Preto: SOBER, jul. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento trimestral do abate (1997-2006)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007a. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2007.

\_\_\_\_\_. **Produção pecuária municipal (1997-2006)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007b. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2007.

\_\_\_\_\_. **Produção agrícola municipal (1990-2006)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007c. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2007.

KAGEYAMA, Â. A. et al. O novo padrão agrícola brasileiro: do complexo rural aos CAIs. In: DELGADO, G. C. et al. (Org.). **Agricultura e políticas públicas**. Brasília: IPEA, 1990. p. 113-223, v.1.

LARA, J. A. F. et al. Rastreabilidade da carne bovina: uma exigência para a segurança alimentar. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 143-148, jan./jun.2003.

MACEDO, L. O. B. Modernização da pecuária de corte no Brasil e a importância do crédito rural. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 7, p. 83-95, jul. 2006.

MENEZES, S. M.; ALCANTARA, R. L. C.; ZEN, S. Implicações das exigências dos supermercados nos sistemas de produção de frigoríficos de bovinos de São Paulo; In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - SIMPEP, 14., Bauru, 2007. **Anais...** Bauru: UNESP/FEB, 2007. 14p.

PACHECO, J. W. **Guia técnico ambiental de frigoríficos: industrialização de carnes (bovina e suína)**. São Paulo: CETESB, 2006. 85p. (Série P + L).

RAMOS, P. et al. **Dimensões do agronegócio brasileiro: políticas, instituições e perspectivas**. Brasília: MDA/NEAD, 2007, 360p.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. **Agropolos: uma proposta**

*Informações Econômicas, SP, v.40, n.9, set. 2010.*

metodológica. Brasília: ABIPTI, 1999. 357p.

TIRADO, G. et al. Cadeia produtiva da carne bovina no Brasil: um estudo dos principais fatores que influenciam as exportações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 46., Rio Branco, AC. **Anais...** Rio Branco: SOBER, jul. 2008.

TOWNSLEY, P. **Rapid Rural Appraisal (RRA), Participatory Rural Appraisal (PRA) and aquaculture.** Rome: FAO, 1996. 109p. IPE/USP, São Paulo, 1987. (Fisheries Technical Paper, n. 358).

WILKINSON, J.; ROCHA, M. B. **Uma análise dos setores da carne bovina, suína e de frango.** Rio de Janeiro: SENAI/UFRJ, maio, 2005. 28p. (Roteiro dos Estudos Econômicos Setoriais).

### **PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO PARA A CADEIA DE PRODUÇÃO DA CARNE BOVINA NO ESTADO DE SÃO PAULO**

**RESUMO:** Tendo em vista a melhoria da eficiência produtiva e da qualidade da carne in natura, para gerar competitividade na cadeia de produção da carne bovina no Estado de São Paulo, este estudo identifica e hierarquiza demandas tecnológicas e não tecnológicas atuais e potenciais dessa cadeia. Visa, ainda, gerar subsídios para a elaboração de uma agenda de pesquisa e desenvolvimento para os institutos de pesquisa da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo e demais instituições com interface com aquela cadeia produtiva. O estudo inclui as análises, diagnóstica e prognóstica, da cadeia, por meio da técnica Delphi, que consiste na aplicação de questionários interativos até a obtenção de consenso entre um grupo de especialistas no setor. As tecnologias já existentes e outras já vislumbradas na fronteira do conhecimento, selecionadas e hierarquizadas no estudo, foram comparadas com as pesquisas em andamento naqueles institutos. Esse confronto indicou as lacunas que persistem no ambiente institucional de pesquisa científica e tecnológica do Estado de São Paulo e indicou que os pesquisadores das áreas relacionadas à cadeia produtiva da pecuária de corte estão se dedicando aos temas demandados pela sociedade, apesar do volume insuficiente de recursos humanos e materiais, sobretudo nas áreas de fronteira do conhecimento.

**Palavras-chave:** políticas públicas, gestão de P&D, técnica Delphi, pecuária de corte.

### **RESEARCH, DEVELOPMENT AND INNOVATION IN SAO PAULO STATE'S BEEF CHAIN, BRAZIL**

**ABSTRACT:** This study identified and prioritized current and potential technological and non-technological demands of the beef supply chain. Its primary objective was to contribute to an R&D agenda for the research agencies of Sao Paulo state's Secretariat of Agriculture and other organizations involved in this supply chain so as to improve production efficiency, meat quality, and competitiveness in this state. The study includes both a diagnosis and a prognosis of the chain using the Delphi technique, in order to obtain consensus of opinions among a group of experts in the productive sector through interactive questionnaires. Extant technologies as well as those near the knowledge frontier were selected and ranked, being then compared with the ongoing research at these institutions. This comparison pointed to still existing gaps in the institutional environment of scientific and technological research in the state of Sao Paulo, and also indicated that the researchers in the fields related to the beef supply chain have been addressing the topics required by society, despite the lack of human and material resources, especially in the border areas of knowledge.

**Key-words:** public policy, R&D management, Delphi technique, beef.

---

Recebido em 02/02/2010. Liberado para publicação em 23/08/2010.

# ESTIMATIVA DA OFERTA DE FERTILIZANTES COMO CARGA DE RETORNO NO AMBIENTE PORTUÁRIO BRASILEIRO ENTRE 2005 E 2009<sup>1</sup>

Carolina de Freitas Oliveira<sup>2</sup>

Murilo José Rosa<sup>3</sup>

José Vicente Caixeta Filho<sup>4</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

### 1.1 - Exportação de *Commodities* Agrícolas

A configuração da demanda mundial de *commodities* agrícolas tem se revelado como fator ponderador da estrutura agrícola nacional, uma vez que as culturas de maior representatividade no mercado internacional são as mesmas que apresentam ascensão na participação total da produção brasileira.

Dados da CONAB (2010) e da UNICA (2010) exemplificam esse cenário, apontando que a produção nacional de soja apresentou índices de crescimento na ordem de 85%, a cana-de-açúcar de 80% (o açúcar de 73% e o álcool de 99%) e o milho (1ª e 2ª safras) de 60% no período de dez anos, compreendido entre as safras 1998/99 e 2008/09. Nesse período, o Brasil aparece no *ranking* mundial como segundo maior produtor da oleaginosa, líder na produção de açúcar e terceiro maior de milho, de acordo com o USDA (2010).

No entanto, estima-se que a área cultivada aumenta em menor proporção, visto que a tecnologia disponível permite a produção de variedades cada vez mais produtivas e uso de insumos agrícolas que proporcionam maiores índices de produtividade. Segundo Santiago e Rosseto (1999), nos últimos dez anos, a produtividade apresentou índice de aumento na ordem de 4,7%, ao passo que área cultivada foi expandida em apenas 1,7%.

A demanda por insumos agrícolas,

dentre os quais se destacam: adubos, calcário e gesso, também segue a mesma tendência de aumento, sobretudo por estar relacionado com a questão da produtividade agrícola, que é mensurada em tonelada por unidade de área. Quase a totalidade dos fertilizantes, que constituem a matéria-prima dos adubos, é proveniente de outros países; dessa maneira, o incremento nas importações indica o aumento da demanda interna. Entre as safras 1998/99 e 2008/09 foi observado crescimento de 118% na importação de fertilizantes, segundo análise do banco de dados da MDIC/SECEX (2010). Já para o calcário e o gesso, oriundos principalmente de minas nacionais, não foi identificado o acompanhamento sistemático da evolução por sua demanda, contabilizado através de instituição de direito.

Além de maior produtor, o Brasil se destaca na comercialização da soja, do açúcar e do milho, sendo classificado como importante exportador dessas *commodities*. Contudo, a sazonalidade de produção, o baixo valor agregado desses produtos, a alta perecibilidade e o grande volume produzido e exportado são condicionantes que moldam as estratégias logísticas adotadas na escolha da matriz de transporte para a distribuição dessas cargas agrícolas.

### 1.2 - Logística de Exportação

A movimentação de cargas agrícolas até os terminais portuários pode ser realizada por diferentes modos de transporte, de maneira que uma ou mais alternativas podem vir a ser usadas nessa operação. Contudo, observa-se o predomínio do modal rodoviário no atual transporte de grãos, segundo pesquisas desenvolvidas por Scherer e Martins (2004); e também na movimentação de açúcar, conforme citado por Carvalho e Caixeta-Filho (2007).

O modal rodoviário, apesar de garantir

<sup>1</sup>Registrado no CCTC, IE-58/2010.

<sup>2</sup>Graduada em Engenharia Agrônoma pela ESALQ/USP (e-mail: carolina.oliveira@usp.br).

<sup>3</sup>Graduando em Ciências Econômicas pela ESALQ/USP (e-mail: murilorosa.usp@gmail.com).

<sup>4</sup>Engenheiro Civil, Doutor, Professor Titular do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da ESALQ/USP (e-mail: jvcaixet@esalq.usp.br).

maior flexibilidade e agilidade em relação aos demais modais, é indicado para fluxos de curtas distâncias, que atenda necessidades de distribuição “pulverizada”. Além disso, apresenta baixa capacidade de carga, observa sazonalidade na oferta no mercado, sobretudo nos picos de safra, e, devido aos elevados custos variáveis, apresenta os maiores valores de frete, comparativamente aos modais ferroviário e aquaviário.

Os referidos custos variáveis abrangem os gastos resultantes da utilização do veículo, tais como: combustível, óleos combustível e diferencial, lubrificação, pneu, lavagem e manutenção do veículo. A partir de análises mensais realizadas pelo Grupo ESALQ-LOG<sup>5</sup> (2010), é possível observar que a distância do percurso é o fator que mais influencia no custo do transporte, justamente por estar atrelada a esse tipo de custo.

Ao contrapor as características intrínsecas do modal rodoviário às necessidades inerentes ao transporte de *commodities* agrícolas, é possível notar que não há harmonia entre ambas. Enquanto o modal rodoviário atende curtas distâncias, as fronteiras agrícolas se encontram a milhares de quilômetros de seu destino; o baixo valor agregado das cargas agrícolas reduz as economias com os elevados fretes rodoviários; a baixa capacidade de carga dos veículos aumenta o número de viagens para atender a intensa demanda pelo serviço de transporte nas épocas de safra.

Destaca-se ainda que não existe especificidade quanto ao tipo de veículo utilizado para o transporte de grãos agrícolas, o que aumenta a concorrência com outras cargas. No caso de *commodities*, as temporadas de colheita podem coincidir e assim potencializar a disputa por veículos em um mesmo período - situação que acarreta oscilações nos preços do frete, o que em muitos casos funciona como estratégia para atrair (ou afastar) os transportadores às (das) regiões ofertantes de carga.

Nesse cenário de desvantagem física e econômica do modal rodoviário, o frete de retorno surge como uma alternativa de diminuição de custos da logística de distribuição de cargas. A prática do transporte de carga de retorno será detalhada a seguir.

### 1.3 - Frete de Retorno

Os elevados custos de transporte inerentes ao modal rodoviário podem ser mitigados através da movimentação de cargas de retorno, que são basicamente caracterizadas como mercadorias secundárias, em relação às originalmente movimentadas, como conceituam os trabalhos de Min; Current; Schilling (1992) e Carlsson e Rönnqvist (2007). Resumidamente, após o transporte e descarregamento da carga de ida, o veículo pode ser carregado com um produto secundário, compatível à estrutura veicular, que apresente destino condicionado aos interesses estratégicos e/ou estritamente econômicos dos agentes envolvidos no mercado.

Essa prática de transporte é chamada de frete de retorno e é tida como compensação pelos agentes transportadores, uma vez que permitem a volta do veículo carregado até determinada localidade, de maneira a auxiliar à cobertura dos custos de transporte e fazer com que o transportador - principalmente - se aproxime ao chamado ponto de *break-even*, onde as receitas obtidas pelo transporte equivalem aos custos incorridos.

No que tange ao transporte de cargas agrícolas, a formação dos preços do frete de ida integra em seu cálculo a possibilidade de ocorrência do frete de retorno, independente do destino. Já o frete de retorno se molda, em linhas gerais, em função das condições de oferta e demanda de veículos na região, ao volume de produto a ser escoado e ao custo de oportunidade do veículo voltar sem carga.

Desse modo, o frete de retorno é considerado como custo de oportunidade durante a roteirização da carga de ida, o que faz com que as empresas aproveitem da necessidade de negociar o frete de retorno para formar, em condições de estabilidade de mercado, preços de serviço de transporte (em R\$/t.km) mais vantajosos. Caso não haja disponibilidade de carga de retorno, devido ao reduzido volume ante à quantidade de carga de ida, as cotações do valor do frete de ida serão mais onerosas a fim de cobrir as despesas da volta do veículo vazio.

Para a análise proposta neste artigo foram adotados como fluxo de ida os escoamentos das *commodities* agrícolas mais produzidas pelo País, através do principal porto de captação nacional; e como carga potencial para o transporte de retorno o fertilizante importado por esse mesmo complexo portuário.

<sup>5</sup>ESALQ-LOG. O custo de transporte.xls [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <cfreitas.oliveira@gmail.com> em 22 abr. 2010.

No entanto, sabe-se que o volume das cargas agrícolas direcionado ao mercado internacional é consideravelmente maior que a demanda por matéria-prima (volume importado dos fertilizantes) pelas indústrias misturadoras. Portanto, não há equilíbrio entre a oferta e a demanda de serviço de transporte, fazendo com que apenas uma parcela dos veículos consiga transportar a carga de retorno.

Dada a conjuntura supracitada, este artigo visa estimar a sazonalidade e intensidade da oferta mensal da carga de retorno potencial para os grânéis agrícolas de maior representatividade na exportação nacional, entre 2005 e 2009.

## 2 - MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 - Obtenção dos Dados Primários

Para a obtenção dos dados primários de análise, partiu-se da premissa que a produção agrícola nacional direcionada ao mercado externo, através do modal rodoviário, tende a atrair cargas de retorno para aumentar a receita do transportador, ao mesmo tempo que reduz as despesas do embarcador da carga.

Sendo assim, foram realizadas pesquisas para a escolha do complexo portuário mais representativo na captação das principais *commodities* agrícolas produzidas pelo País e que esse porto também apresente considerável participação na importação de adubos e fertilizantes, classificados pelo estudo como potencial carga de retorno.

As *commodities* adotadas pelo estudo correspondem àquelas de maior produção nacional, determinadas a partir de informações de volume disponibilizadas pela CONAB (2010) e pela UNICA (2010). Já os dados alusivos às exportações e importações que balizaram a escolha do porto foram obtidos através do Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via *Internet* - ALICE-Web (2010), da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX). Todas as informações levantadas utilizaram como base o ano inicial do período de tempo definido para o estudo.

Definidas as *commodities* e o porto, foram listados os volumes referentes à exportação desses grânéis e os de importação dos insumos, através do complexo portuário escolhido, entre 2005 e 2009.

### 2.2 - Mensuração da Oferta de Carga de Retorno

Os dados anuais de exportação foram submetidos a uma agregação através do somatório do volume de cada uma das cargas selecionadas, totalizando-as como um aglomerado de grânéis sólidos. Essa nova categoria, arbitrariamente criada, foi confrontada diretamente com o volume importado dos insumos para a obtenção de porcentagens que indicam o potencial de carga de retorno disponível nessa dinâmica específica de grânéis sólidos agrícolas, para cada ano do período de tempo em análise.

Com o intuito de expandir a análise e observar a tendência da sazonalidade do frete de retorno ao longo dos anos, os dados foram detalhados em nível mensal. A comparação passou a ser feita entre a média mensal do volume exportado e importado ao longo do período analisado, permitindo a estimativa do percentual do volume de carga de retorno disponível para o transporte ao longo do ano.

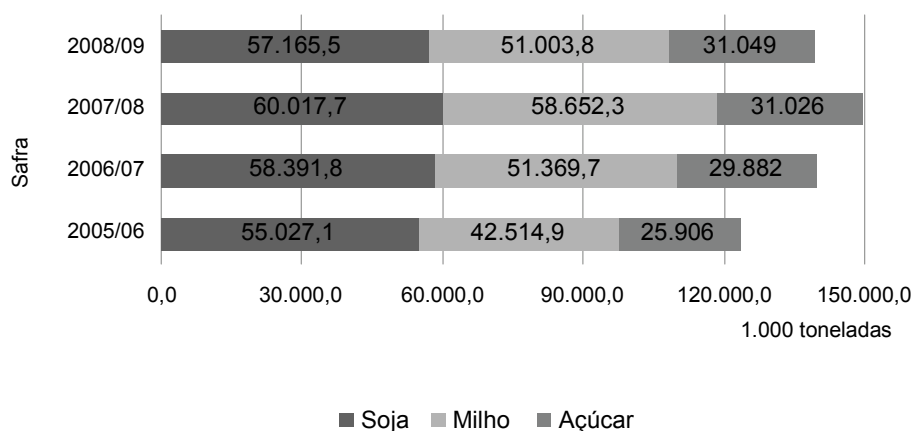
## 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 - Dados do Estudo

Conforme citado na seção 1.1, as *commodities* agrícolas de maior destaque na produção nacional são, em ordem decrescente de volume, cana-de-açúcar, soja e milho (1ª e 2ª safras), cuja ordenação se mantém inalterada desde 2005. No entanto, o processamento agroindustrial da cana coloca o açúcar em terceiro lugar no *ranking* de volume produzido, precedido pelos grãos da oleaginosa e do cereal (Figura 1).

Sendo assim, soja, milho e açúcar caracterizam as cargas agrícolas que serviram de base para a determinação do porto de análise, visto que um dos critérios utilizados para tal foi a representatividade na exportação dessas *commodities*.

A codificação desses produtos para a geração dos arquivos com dados de volume no ALICE-Web utilizaram a Nomenclatura Comum do MERCOSUL (NCM) para açúcar, soja e milho, codificados em 1701.11.00, 1201.00.90 e 1005.90.10, respectivamente. As referidas nomenclaturas decorrem de estudos desenvolvidos por Costa e Burnquist (2005), bem como por Lima (2009) e por Rios (2002), sendo determinantes



**Figura 1** - Volume Produzido de Soja, Milho (1ª e 2ª Safras) e Açúcar, entre as Safras de 2005/06 e 2008/09.  
Fonte: Elaborada pelos autores com base em dados da CONAB (2010) e UNICA (2010).

para o caso dos produtos suscetíveis ao frete de retorno analisado.

Norteando o estudo a partir do ano inicial de referência, identificou-se o porto de Santos como o complexo portuário de maior destaque na movimentação do conjunto desses produtos, cuja participação na exportação nacional, entre janeiro de 2005 e janeiro de 2006, foi pouco maior que 43%, seguido do porto de Paranaguá que contribuiu com aproximadamente 21%. Além da análise agregada da contribuição no escoamento das cargas selecionadas, foi feito o desmembramento anual por *commodity* (Figura 2).

É possível notar que o açúcar apresentou patamares de movimentação superiores a 60% desde o ano de 2005, o que configura o porto santista como principal porto no escoamento desse produto. Atribui-se a esse cenário o fato de o setor sucroalcooleiro estar centralizado na região Centro-Sul do País, cujas rotas de exportação tendem a ser direcionadas ao porto de Santos. Em relação ao comportamento de exportação dos grãos, observa-se que, a partir de 2007, o porto contribui em maior escala com a exportação do milho se comparada com a soja; contudo, em termos absolutos, o volume de soja escoado por Santos é consideravelmente maior.

Um aspecto curioso a ser salientado foi o salto ocorrido a partir de 2007 no volume exportado de milho pelo porto pesquisado. Esse novo patamar registrado pelos dados da MDIC/SECEX (2010) se formou em decorrência da intensificação da demanda norte-americana pelo cereal para o processamento do etanol, que por sua vez retraiu o volume exportado do combustível

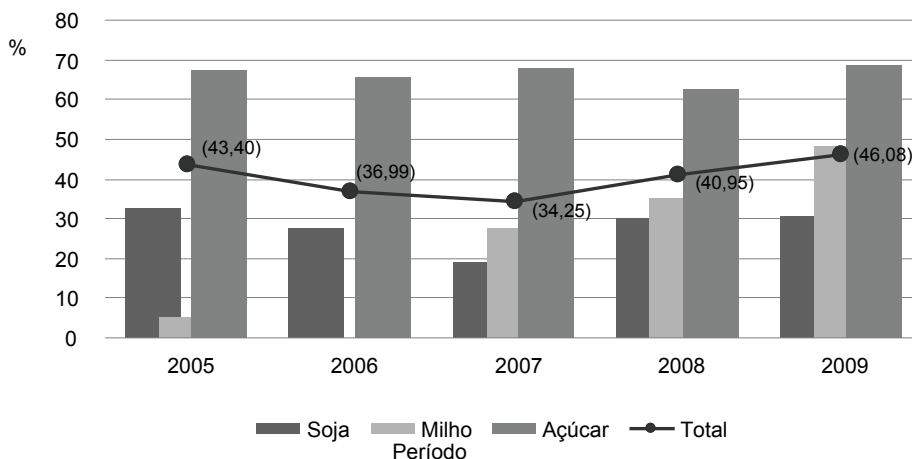
brasileiro oriundo do processamento da cana-de-açúcar.

Após a determinação do porto e os volumes exportados das *commodities* analisadas, foram levantadas informações alusivas à importação dos insumos agrícolas pelo porto de Santos, durante o período de análise. Os dados também foram obtidos a partir de relatórios do ALICE-Web, através do código 31 (NCM), seguindo os mesmos critérios adotados para as cargas agrícolas.

É importante destacar que os valores obtidos junto ao MDIC/SECEX não são necessariamente os mesmos encontrados nas bases de dados estatísticos da administração portuária de Santos, uma vez que existe uma lacuna de tempo entre o momento em que o embarcador oficializa o embarque junto à instituição governamental e sua efetiva remessa para o mercado internacional.

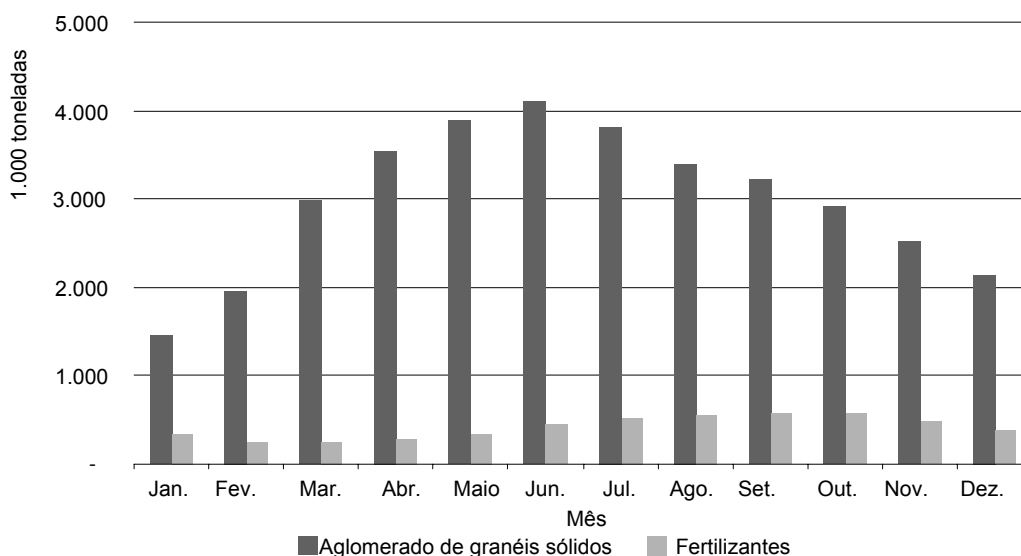
### 3.2 - Sazonalidade da Oferta de Carga de Retorno

Com base nos dados que registram o montante escoado nos fluxos de exportação e importação dos produtos utilizados neste trabalho e na metodologia descrita na seção 2.2, foi elaborada a avaliação entre as forças de mercado que regulam os volumes que configuram o transporte de retorno que foi efetivamente realizado no período analisado. Na figura 3 estão agregadas as médias mensais da exportação das três *commodities*, denominada de aglomerado de granéis sólidos, e da importação de fertilizantes, através do porto estudado.



**Figura 2** - Participação Total e Específica da Exportação Nacional de Soja, Milho (1ª e 2ª Safras) e Açúcar, realizada através do Porto de Santos, Período 2005 a 2009.

Fonte: Elaborada pelos autores, com base em dados do MDIC/SECEX (2010).

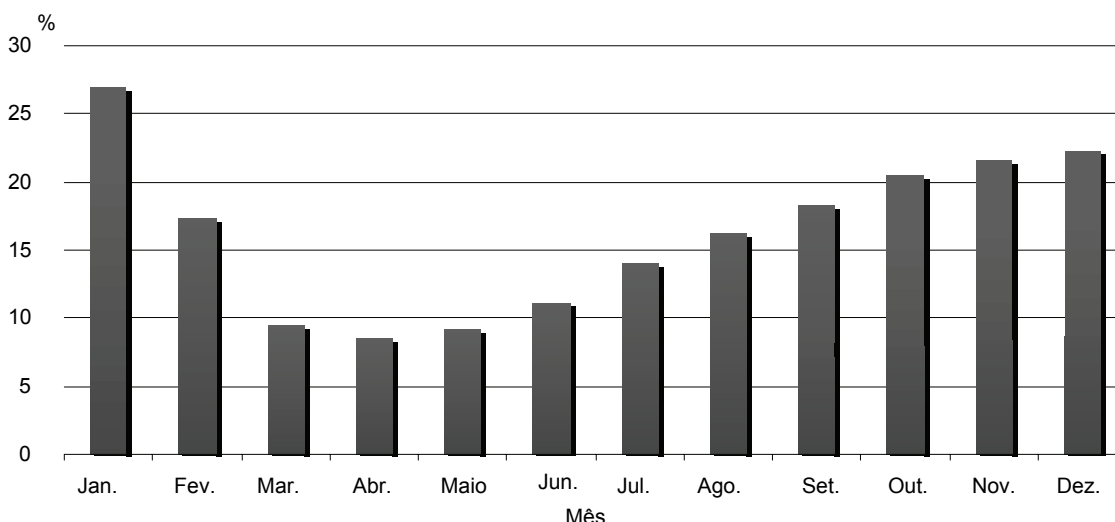


**Figura 3** - Média Mensal da Série Histórica, com os Volumes Observados nos Fluxos de Exportação e Importação pelo Porto Santista, 2005 a 2009.

Fonte: Elaborada pelos autores, com base em dados do MDIC/SECEX (2010).

Claramente é possível notar a considerável diferença entre os montantes exportados e importados pelo porto, dessa maneira foi calculada a proporção entre essas quantias para a análise posterior (Figura 4). Além disso, existe uma oscilação da oferta de carga ao longo do ano atribuída a algumas variáveis, tal como os períodos de colheita e de plantio, uma vez que balizam o planejamento de transporte e armazenagem, bem como a possibilidade do transporte do insumo como carga de retorno e os incentivos econômicos que norteiam os processos de cultivo e comercialização.

Como esperado, o período de menor oferta de carga de retorno corresponde ao período de maior movimentação das *commodities*, ou seja, na temporada do pico das safras de soja, de milho de primeira safra e de açúcar, entre os meses de fevereiro e julho, e se estende até o final de setembro por causa da segunda safra do milho e do transporte de carga armazenada. O escoamento agrícola nacional revela grande intensidade nos períodos de colheita, uma vez que a baixa capacidade estática de armazenamento pressiona a comercialização imediata dos produtos. A FAO sugere que a capacidade estática



**Figura 4** - Média Mensal da Série Histórica, Configurando a Quantidade Efetiva de Carga de Retorno Ofertada no Porto de Santos ao Longo do Ano, 2005 a 2009.

Fonte: Elaborada pelos autores, com base em dados do MDIC/SECEX (2010).

ca de armazenagem de um país seja igual a 1,2 vez sua produção agrícola anual, o nível indicado para o Brasil, em 2007, é de cerca de 190 milhões de toneladas de capacidade, o que corresponde a um déficit nacional de capacidade da ordem de 70 milhões de toneladas (GALLARDO et al., 2009).

Tal cenário auxilia a inferência sobre a elevada oferta de serviço para o transporte de retorno nessa época, em decorrência do grande número de veículos disponíveis para tal operação. No entanto, nem todos os veículos que porventura descarregam essas *commodities* nos terminais portuários se deparam com chances efetivas de retornar para determinado destino carregados com fertilizantes.

Dessa maneira, fez-se necessária a estimativa dos períodos de maior demanda pelo insumo, que geralmente coincide com os períodos de safra, uma vez que a compra do fertilizante é feita de maneira antecipada a fim de formar estoques para a temporada de aplicação que antecede o plantio. A semeadura do milho de primeira safra e da soja é feita entre os meses de setembro e janeiro; do milho segunda safra entre janeiro e abril; e a cana-de-açúcar, por ser uma cultura semi-perene, apresenta períodos de reforma do canal entre setembro e outubro, e de adubações corretivas entre fevereiro e março, segundo informações de Santiago e Rosseto (1999).

A partir de então, nota-se que a carga

de retorno disponível para o transporte apresenta maiores volumes entre as extremidades do ano civil - de outubro a janeiro - coincidindo assim com o período de plantio e de aplicação do insumo no solo, bem como com a época de menor escoamento das *commodities* para os terminais portuários.

#### 4 - CONCLUSÃO

Durante o período analisado, observou-se claramente uma tendência na oferta da carga de retorno em se tratando da composição de meses ao longo do ano no porto de Santos. O arranjo que integra o quadrimestre entre os meses de outubro e janeiro é mais favorecido, em termos de efetividade prática de frete de retorno, com o aumento do volume importado do fertilizante e a diminuição dos fluxos de exportação das *commodities* consideradas.

Cabe ressaltar que o conceito de carga de retorno não se restringe aos produtos que integram a categoria de fertilizantes, sendo assim, há possibilidade de que outras cargas, de forma indistinta, façam parte dos fluxos que entram no País e intensifiquem o uso dessa operação logística de caráter agroindustrial.

A baixa efetividade que se observa em função do desbalanceamento das forças de mercado pode ser considerada, por outra ótica, como

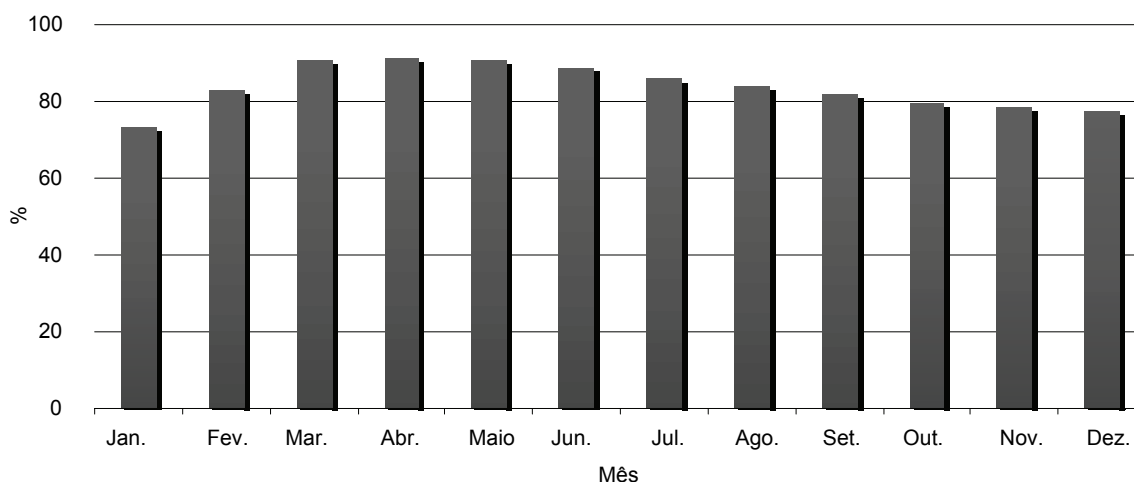
uma oportunidade de se evoluir, no sentido de equacionar os fluxos de movimentações de cargas ao longo do ano. Para tal, reforça-se a recomendação de políticas, como a de crédito para a estocagem de insumos, à medida que o País tem um histórico de déficit no que tange à armazenagem agrícola.

Ao se analisar a potencialidade existente para o transporte de retorno, é possível observar o hiato existente nas movimentações agrícolas do porto santista (Figura 5). Entende-se como carga de retorno potencial o montante que poderia ter sido transportado e, por algum motivo, não o foi, seja pela falta de compatibilidade entre o produto e a estrutura veicular, seja pelo elevado tempo de espera para o carregamento, dentre outros motivos que inviabilizaram tal prática.

A diferença entre a quantidade de carga de retorno efetiva e potencial pode vir a variar

ao longo dos próximos períodos, sobretudo se for verificado o aumento da produção nacional, visto que a tecnologia agrícola mantém constante não somente o desenvolvimento de variedades cada vez mais produtivas, mas também a criação de novas formulações de adubos que maximizem esse potencial.

De qualquer forma, pode-se inferir deste artigo que os agentes logísticos que conseguirem praticar a movimentação de frete de retorno que contabilize algo em torno de 30% do volume do fluxo de exportação com saída pelo porto de Santos estarão observando uma logística bastante eficiente. Essa afirmação leva em conta todas as pressuposições feitas e a evidente diferença de volume registrada entre o comércio internacional das mercadorias citadas, ressaltando o pico da sazonalidade apresentada no mês de janeiro como o *benchmarking* da série.



**Figura 5** - Média Mensal da Série Histórica, com a Representação do Potencial de Frete de Retorno ao Longo do Ano, 2005 a 2009. Fonte: Elaborada pelos autores, com base em dados do MDIC/SECEX (2010).

## LITERATURA CITADA

CARLSSON, D.; RÖNNQVIST, M. Backhauling in forest transportation models, methods and practical usage. **Canadian Journal of Forest Research**, v. 37, p. 2612-2623, 2007.

CARVALHO, L. B.; CAIXETA-FILHO, J. V. Comportamento do mercado de preços de fretes rodoviários de açúcar para exportação no estado de São Paulo. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 5, n. 1, p. 101-126, 2007.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Central de Informações Agropecuárias** - Série histórica de safras. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=101>>. Acesso em: 2 jun. 2010.

COSTA, C. ; BURNQUIST, H. L. O subsídio cruzado às exportações de açúcar da união européia: impacto sobre as exportações brasileiras de açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIO-

LOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais eletrônicos...** Brasília: SOBER, 2005. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/12/03O183.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2010.

GALLARDO, P. A., et al. Avaliação da capacidade da infra-estrutura de armazenagem para os grãos agrícolas produzidos no Centro-Oeste brasileiro. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE ENGENHARIA NAVAL (COPINAVAL), 21., 2009, Montevideu. **Anais...** Montevideu: COPINAVAL, 2009.

LIMA, F. R. F. **Rotas internas de produtos de exportação: o caso da soja**. 2009. Disponível em: <[http://www.ipardes.gov.br/pdf/nota\\_tecnica\\_rotas\\_internas\\_caso\\_da\\_soja.pdf](http://www.ipardes.gov.br/pdf/nota_tecnica_rotas_internas_caso_da_soja.pdf)>. Acesso em: 20 maio 2010. (Nota técnica).

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Secretaria de Comércio Exterior - MDIC/SECEX. **Sistema de análise das informações de comércio exterior (ALICE)**. Disponível em: <<http://alicerweb.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: 22 abr. 2010.

MIN, H.; CURRENT, J.; SCHILLING, D. The multiple depot vehicle routing problem with backhauling. **Journal of Business Logistics**, v. 13, n. 1, p. 259-288, 1992.

RIOS, S. P. **O desenho das estratégias comerciais brasileiras para Estados Unidos, América Latina e União Européia**. Disponível em: <[http://www.ecostrat.net/files/O\\_desenho\\_das\\_estrategias.pdf](http://www.ecostrat.net/files/O_desenho_das_estrategias.pdf)>. Acesso em: 1 maio 2010.

SANTIAGO, A. D.; ROSSETTO, R. **Rotação e reforma**. Brasília: Embrapa, [ca. 1999]. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_75\\_22122006154841.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_75_22122006154841.html)>. Acesso em: 3 jun. 2010.

SCHERER, A. A.; MARTINS, R. S. Atributos da prestação de serviços para operações logísticas de commodities agrícolas na visão dos embarcadores. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM LOGÍSTICA, 5., 2004, Fortaleza. **Anais eletrônicos...** Fortaleza: RIRL, 2004. Disponível em: <<http://www.air-logistique.org/fr/files/?view=289>>. Acesso em: 18 mar. 2010.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR - UNICA. **Estatísticas de produção de cana-de-açúcar, de açúcar e de etanol**. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica>>. Acesso em: 2 jun. 2010.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA. **World Agricultural Supply and Demand Estimates (WASDE)**. Disponível em: <<http://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/>>. Acesso em: 5 jun. 2010.

### **ESTIMATIVA DA OFERTA DE FERTILIZANTES COMO CARGA DE RETORNO NO AMBIENTE PORTUÁRIO BRASILEIRO ENTRE 2005 E 2009**

**RESUMO:** O entendimento da importância da carga de retorno no transporte de cargas agrícolas norteou o desenvolvimento deste trabalho, visto que representam ganhos logísticos tanto para embarcadores quanto para transportadores. Foram comparados os volumes dos fluxos de exportação de soja, milho e açúcar, pelo porto de Santos, e, no sentido inverso, a importação de fertilizantes, a fim de se obter a porcentagem de carga de retorno efetiva e potencial para o período de tempo analisado. Evidenciou-se que o transporte efetivo de carga de retorno não ultrapassa o patamar de 30%, revelando importante alternativa de redução de custos logísticos no ambiente agroindustrial.

**Palavras-chave:** logística, transporte, frete de retorno, fertilizantes, porto de Santos.

**ESTIMATING THE SUPPLY OF FERTILIZER AS BACKHAUL  
CARGO WITHIN THE BRAZILIAN PORT SECTOR (2005-2009)**

**ABSTRACT:** *The rationale that guided the development of this article is that the backhaul of agricultural goods is important insofar as it can generate profits from logistics for both shippers and carriers. We compared exports of soybean, corn and sugar from the Port of Santos, and, in reverse, imports of fertilizers to this port so as to obtain the effective and potential rates of backhaul for the time period under analysis. The effective number of backhaul movements was found not to exceed 30%, which means that backhauling can be considered as an important strategy to achieve cost effectiveness within the agroindustrial environment.*

**Key-words:** *logistics, transportation, backhauling, fertilizers, Port of Santos.*

---

Recebido em 22/07/2010. Liberado para publicação em 24/08/2010.

# CULTURA DA LARANJA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 2007/08<sup>1</sup>

Priscilla Rocha Silva Fagundes<sup>2</sup>  
Vera Lúcia Ferraz dos Santos Francisco<sup>3</sup>  
Celma da Silva Lago Baptistella<sup>4</sup>  
Antonio Ambrosio Amaro<sup>5</sup>  
Denise Viani Caser<sup>6</sup>  
Carlos Eduardo Fredo<sup>7</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

A citricultura tem grande importância na balança comercial brasileira, principalmente, no que se refere à cultura da laranja, expressa em termos de seu maior produto derivado que é a fruta processada. Segundo dados divulgados pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior/Secretaria de Comércio Exterior (MDIC/SECEX, 2009), as exportações de suco de laranja foram de aproximadamente US\$1,6 bilhão com volume total ao redor de 2 milhões de toneladas de suco.

É no Estado de São Paulo, maior parque citrícola do mundo, onde estão localizadas as principais indústrias responsáveis pelo suco de laranja exportado pelo Brasil. Segundo Neves et al. (2007), os municípios produtores de laranja apresentam índices de desenvolvimento (IDH) superiores à média do Brasil e a citricultura tem papel importante na geração de impostos e benefícios diretos em empregos, investimentos e consumo, sendo responsável pela geração de aproximadamente 64 mil empregos formais no campo, o que corresponde a cerca de 17% da força de trabalho rural total no Estado de São Paulo, ou

seja, a segunda atividade econômica agropecuária do Estado em importância na geração de empregos<sup>8</sup> (MTE, 2008).

Atualmente, a citricultura paulista enfrenta grandes desafios quanto a problemas fitossanitários, agravados por baixa remuneração paga aos citricultores, diminuição da demanda internacional por suco de laranja em decorrência da crise econômica financeira, em parte, substituído por suco de outras frutas, néctares e bebidas aromatizadas mais acessíveis e adequadas ao paladar regional.

Apesar de sua grande importância e do grande investimento em pesquisas, a citricultura paulista ainda é carente de informações socioeconômicas que possibilitem caracterizar a cultura no Estado. As informações existentes são provenientes de órgãos públicos e aquelas geradas pelo próprio setor industrial, às quais, porém, poucos têm acesso.

Este trabalho tem por objetivo apresentar panorama e aspectos socioeconômicos da cultura da laranja no Estado de São Paulo em 2007/08.

## 2 - MATERIAL E MÉTODO

A fonte primária de dados para a análise foi obtida do Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo, 2007/08 (Projeto LUPA), realizado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, no período de julho de 2007 a agosto de 2008 (SÃO PAULO, 2008).

<sup>1</sup>Registrado no CCTC, IE-48/2010.

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

<sup>3</sup>Estatístico, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: veralfrancisco@iea.sp.gov.br).

<sup>4</sup>Socióloga, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: celma@iea.sp.gov.br).

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor (e-mail: amaro.pingo@gmail.com).

<sup>6</sup>Estatístico, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: caser@iea.sp.gov.br).

<sup>7</sup>Engenheiro da Computação, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: cfredo@iea.sp.gov.br).

<sup>8</sup>A primeira atividade em importância é o cultivo da cana-de-açúcar, com 26,2% da geração de empregos com carteira assinada no Estado de São Paulo, e após a laranja, é a pecuária com 13,3% dos empregos nesse setor econômico.

Com base nesse material procederam-se a:

- a) tabulação da área plantada por município para identificar alterações de microrregiões especializadas;
- b) tabulação e classificação de unidades produtoras (UPA) quanto ao tamanho do pomar, tamanho da UPA e natureza jurídica;
- c) quantificação das principais máquinas e implementos existentes e equipamentos de irrigação;
- d) tipologia dos produtores segundo indicadores socioeconômicos, como nível de instrução do produtor e uso de assistência técnica.

Foi realizada análise gráfica da densidade de cultivo por faixa de densidade. O critério para a categorização das classes de densidade baseou-se no agrupamento dos dados em uma distribuição de frequência.

O conjunto de informações referentes aos produtores de laranja foi segmentado em natureza jurídica para melhor entendimento.

O teste de qui-quadrado de independência foi utilizado para verificar se a classificação das UPAs segundo classe das razões entre área cultivada com laranja e área total da propriedade, denominada índice da cultura (IC), eram independentes da classificação quanto a essa repartição.

Essas informações sofreram comparação com os dados do Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agropecuária de 1995-96 (PINO et al., 1997), para contextualizar as alterações ocorridas na cultura da laranja, aumentar seu entendimento e captar singularidades relevantes.

### 3 - ANÁLISES DOS RESULTADOS

Antes de iniciar as discussões sobre os resultados do LUPA vale ressaltar que, por ser um censo agrícola do Estado, não são contabilizadas apenas as plantas de laranja que estão contidas no chamado parque citrícola, mas todas as unidades de produção agropecuária (UPAs) paulistas que cultivam laranja, sejam elas de produção comercial ou não e cuja produção tem como destino a industrialização ou consumo *in natura*.

No período de 2001 a 2006, no Estado de São Paulo, dos 1,45 milhão de hectares que

foram indicados como incorporados pela agricultura, a cana-de-açúcar foi a cultura que mais ganhou área, especialmente nas áreas de pastagem (75,1%) e, em menor escala, nas áreas de laranja (1,5%). Porém, em função do maior adensamento das plantas, o número de pés de laranja aumentou nesse período (CAMARGO et al., 2008).

Estima-se que cerca de 80% das caixas de laranjas colhidas no Estado são destinadas à indústria. As regionais de Barretos, Araraquara, São João da Boa Vista, Jaboticabal, Limeira, Mogi-Mirim e São José do Rio Preto (Figura 1) concentram aproximadamente 60% do volume a ser processado (CASER, 2009; CASER et al., 2009).

Por outro lado, principalmente nas regionais de Jales, São João da Boa Vista, Jaboticabal, Limeira, Barretos e Jaú (Figura 2), a produção é direcionada para laranja de mesa somando, aproximadamente, 60% do volume estadual com essa finalidade (CASER, 2009).

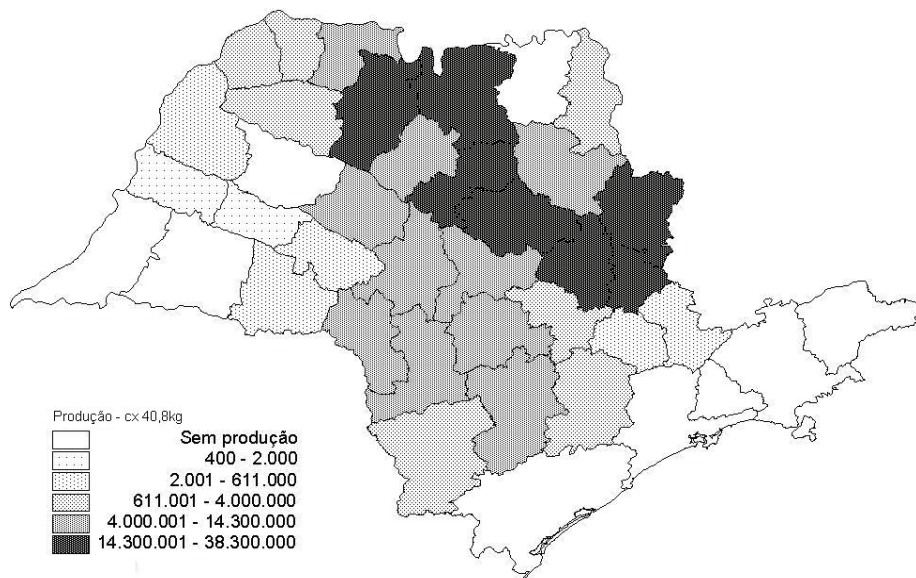
Contudo, deve-se destacar que não há clara separação no destino da produção, pois a comercialização se constitui num mecanismo que se assemelha a “vasos comunicantes” no direcionamento da produção, para ambos os destinos pelo mesmo produtor, em função de diversos fatores importantes, com destaque para os preços obtidos nas vendas.

#### 3.1- Base Física

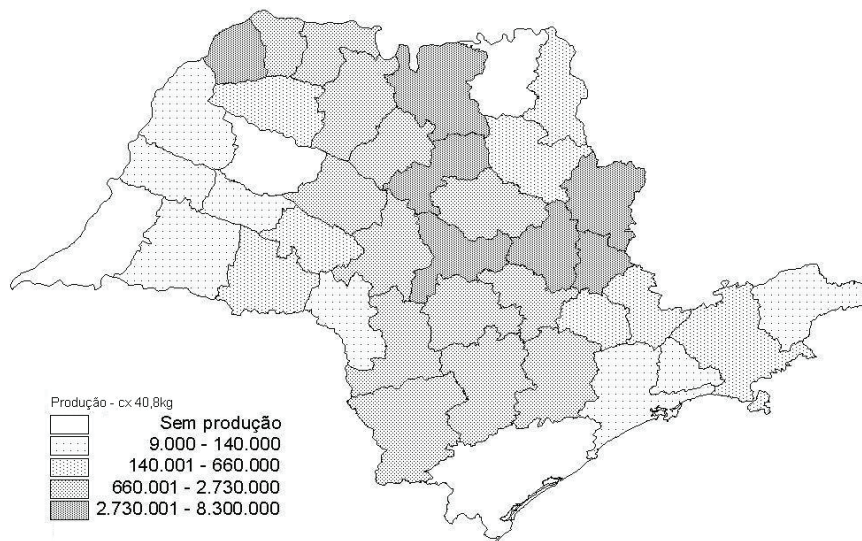
A cultura da laranja no Estado de São Paulo, em 2007/08, apresenta números que causam impacto: são 257,8 milhões de plantas de laranja em 741,7 mil ha distribuídos em 20 mil UPAs. Desse total, 14,7 milhões são plantas novas dispostas em 31 mil ha de pomares em formação (até 3 anos).

A área média do pomar paulista em 1995-96 era de 23,9 ha, com 7 mil plantas por pomar e densidade média de 293 plantas/ha. Em 2007/08 a área média foi calculada em 35,8 ha, com 12 mil plantas por pomar evidenciando-se que tenham ocorrido aumentos de 49% na área e de 71% no número de plantas, ou seja, não só os produtores foram estimulados a ampliarem em média suas plantações, mas também a adotarem a prática de adensamento no plantio (347 plantas/ha).

Além das mudanças dentro dos pomares também houve alterações no *ranking* dos



**Figura 1** - Distribuição Geográfica da Produção de Laranja para Indústria, por EDR, Estado de São Paulo, Safra 2008/09. Fonte: São Paulo (2008).



**Figura 2** - Distribuição Geográfica da Produção de Laranja para Mesa, por EDR, Estado de São Paulo, Safra 2008/09. Fonte: São Paulo (2008).

municípios de maiores áreas cultivadas com laranja, afetando consequentemente a distribuição geográfica da cultura (Tabela 1).

Em termos de *ranking* de área plantada em 2007/08 em relação a 1995-96 verificou-se que dos vinte principais municípios produtores, em apenas quatro deles não se registrou adensamento de plantio. Outro ponto foi que entre os dez primeiros observou-se diminuição no adensamento médio nos municípios

de Tabatinga e Limeira, entretanto, este último manteve o 3º lugar em número de plantas, devido ao aumento da área cultivada (6%) e ao número de UPAs (13%) (Tabela 1).

O município de Monte Azul Paulista é ressaltado pela ocorrência do decréscimo de número de unidades produtoras (30%) e de área cultivada de laranja (47%), além de diminuição na densidade. Este fato culmina em perda de posição no *ranking* de importantes municípios pro-

TABELA 1 - Municípios com mais de 10 mil ha de Área Plantada com Laranja, Estado de São Paulo, 1995-96 e 2007/08

Município	UPAs		Área com laranja		Ranking		Ranking		Densidade	
	(número)		(hectare)		(em ha)		(em plantas)		(plantas/ha)	
	1995-96	2007/08	1995-96	2007/08	1995-96	2007/08	1995-96	2007/08	1995-96	2007/08
Itápolis	1.474	1.412	37.742,8	31.671,4	1	1	1	1	273	282
Casa Branca	190	254	13.296,7	19.782,7	14	2	10	2	307	355
Bebedouro	634	404	33.110,7	18.053,2	2	3	2	6	241	332
Mogi-Guaçu	239	182	15.941,4	17.580,7	8	4	7	5	341	360
Brotas <sup>1</sup>	74	115	8.364,3	16.959,9	34	5	31	7	323	339
Barretos	364	200	26.680,0	16.638,3	4	6	4	9	251	284
Limeira	1.077	1.219	14.841,8	15.810,0	10	7	3	3	534	421
Botucatu <sup>1</sup>	92	47	4.973,1	15.337,4	55	8	48	4	335	420
Matão	243	187	17.469,9	14.791,5	6	9	8	11	253	306
Tabatinga	740	690	15.980,3	14.359,1	7	10	9	18	275	269
Ibitinga	291	292	14.903,7	13.584,3	9	11	17	17	239	290
Boa Esperança do Sul	62	54	13.350,9	12.481,2	13	12	18	10	265	377
Aguai <sup>1</sup>	160	228	8.656,9	12.152,9	32	13	29	15	322	346
Pirassununga	273	280	10.828,1	12.012,1	20	14	19	13	297	355
Colômbia	51	36	14.162,1	11.858,1	12	15	14	14	270	357
Olimpia	850	448	26.785,1	11.225,5	3	16	5	24	238	268
Itapetininga	99	81	10.594,7	10.916,1	21	17	101	12	...	412
Mogi-Mirim <sup>1</sup>	519	598	8.774,5	10.428,6	31	18	11	16	455	400
Descalvado	129	96	10.424,0	10.084,4	22	19	22	21	291	332
Monte Azul Paulista <sup>2</sup>	396	276	18.292,9	9.662,6	5	20	6	25	320	295
Taquaritinga <sup>2</sup>	641	352	14.697,5	7.537,9	11	27	16	32	252	293
Tabapuã <sup>2</sup>	391	98	13.104,8	2.571,8	15	76	23	78	231	330
Colina <sup>2</sup>	96	38	12.927,9	3.887,3	16	51	32	71	209	239
Borborema <sup>2</sup>	442	345	11.583,2	9.361,4	17	23	15	26	330	304
Itajobi <sup>2</sup>	538	220	11.245,5	3.338,5	18	59	26	69	258	288
Cajobi <sup>2</sup>	244	167	11.009,3	6.434,8	19	34	24	40	271	264
Pirangi <sup>2</sup>	492	215	10.214,6	2.366,2	23	81	33	33	244	443
Guaraci <sup>2</sup>	144	103	10.156,0	6.908,8	24	29	34	43	245	240

<sup>1</sup> Município com menos de 10 mil ha em 1995-96.

<sup>2</sup> Município com menos de 10 mil ha em 2007/08.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Pino et al. (1997) e São Paulo (2008).

dutores, passando de 6º para 25º, quando considerado o número de pés.

Analisando-se o número de UPAs com produção de laranja, em função de toda a sua extensão territorial, verifica-se que os decréscimos (aproximadamente 50%) são quase uniformes em todos os seis estratos considerados (Tabela 2).

Entretanto, a média de plantas por unidade de produção teve aumento em todos os estratos. Assim, naquele cuja área total das UPAs se estende de 10 a 50 ha a média aumentou ao redor de 30%, enquanto no estrato acima de 500 ha, a média praticamente mais que dobrou. Nos outros três estratos a média foi da ordem de 60%.

Quando se considera como pequenos os produtores com até 20 mil pés de laranja, como grandes aqueles com mais de 100 mil pés

e os demais como médios, observou-se que, proporcionalmente, o número de plantas em pomares grandes aumentou de 28% em 1995-96 para 42% em 2007/08, enquanto nos pequenos, diminuiu de 40% para 28%, permanecendo praticamente estável nos médios (Tabela 3).

Resumindo, a soma dos pés em pomares pequenos foi reduzida em 29%; nos médios, 3,5% (quase estável) e nos grandes, aumentada em 51%.

A comparação das categorias de ocupação do solo entre as UPAs com agricultura geral e as unidades com cultivo de laranja nos dois períodos fornece elementos para sugerir que as culturas temporárias, principalmente a de cana-de-açúcar, não afetaram os plantios com culturas perenes. Nota-se que nas unidades com

TABELA 2 - Número de Pés de Laranja e Número de UPAs por Tamanho da UPA Estado de São Paulo, 1995-96 e 2007/08

Área total da UPA	1995-96			2007/08		
	Pés de laranja (1.000 plantas)	UPAs (número)	Média (pés/UPA)	Pés de laranja (1.000 plantas)	UPAs (número)	Média (pés/UPA)
até 10ha	9.145	8.618	1.061	7.342	5.167	1.421
de 10 a 50ha	61.911	17.973	3.445	46.445	10.449	4.445
de 50 a 100ha	32.743	4.221	7.757	26.671	2.205	12.096
de 100 a 200ha	35.788	2.549	14.040	31.326	1.391	22.521
de 200 a 500ha	50.643	1.757	28.824	47.028	1.012	46.471
acima de 500ha	62.126	761	81.637	98.943	512	193.248
<b>Total do estado</b>	<b>252.356</b>	<b>35.879</b>	<b>7.034</b>	<b>257.755</b>	<b>20.736</b>	<b>12.430</b>

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Pino et al. (1997) e São Paulo (2008).

TABELA 3 - Número de Pés de Laranja e Número de UPAs por Tamanho do Pomar, Estado de São Paulo, 1995-96 e 2007/08

Tamanho do pomar	1995-96		2007/08	
	UPAs (n.)	Pés (1.000 plantas)	UPAs (n.)	Pés (1.000 plantas)
<b>Pequeno</b>				
De 200 a 8.000 pés	21.394	59.665	14.473	39.895
De 8.000 a 20.000 pés	3.434	42.592	2.765	32.553
<b>Médio</b>				
De 20.000 a 50.000 pés	1.439	45.154	1.334	40.360
De 50.000 a 100.000 pés	492	34.256	537	36.269
<b>Grande</b>				
Acima de 100.000 pés	284	71.882	391	108.581
<b>Total do estado<sup>1</sup></b>	<b>35.880</b>	<b>252.325</b>	<b>20.736</b>	<b>257.755</b>

<sup>1</sup> Está incluso no total pomares com menos de 200 pés.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Pino et al. (1997) e São Paulo (2008).

plântio de laranja há uma proporção maior na diminuição de áreas com pastagens e pequeno aumento na proporção de área com culturas temporárias. Outro fato relevante levantado é que dos 49% da área cultivada com cultura perene nas unidades com cultivo de laranja 46% são referentes a esta espécie de fruta (Tabela 4).

### 3.2 - Densidade de Cultivo, Produtividade e Irrigação

A citricultura paulista, desde sua implantação, vem se mostrando apta a aderir às tecnologias geradas pela pesquisa, ora pelo espírito empreendedor dos citricultores, ora pela necessidade de sobreviver em um cenário onde surgem novas pragas e doenças fazendo com que a citricultura tenha que conviver com elas. Com tantas adversidades o custo de produção da laranja paulista pode aumentar a cada safra.

Diante desse cenário torna-se necessá-

rio o aumento da produtividade para garantir a competitividade do setor, o que pode sempre ser atribuído à interação entre geração, difusão e adoção de conhecimentos, aliada à experiência de anos dedicados à citricultura pelo produtor.

Segundo Amaro; Caser; Fagundes (2009), ao analisarem esta cultura por quinquênio desde 1930, salientaram três pontos marcantes:

- entre os quinquênios 1930-34 e 1945-50, a produtividade média aparente (incluindo também pés em formação) diminuiu de 361 cx./ha para 189 cx./ha;
- a área média plantada com laranja no quinquênio 2005-09 era 17 vezes maior que a registrada no quinquênio 1930-34;
- a partir de 1980 é nítido o aumento da produtividade média na citricultura paulista, devido ao adensamento de plântio e mais tratamentos culturais, acompanhando a expansão dessa atividade.

Diante das condições climáticas prevalentes em São Paulo, para muitos técnicos, a

TABELA 4 - Percentagem de Ocupação do Solo, por Categoria, Estado de São Paulo, 1995-96 e 2007/08

Categoria	UPAS com agricultura geral		UPAs com laranja	
	1995-96	2007/08	1995-96	2007/08
Cultura perene	7	6	42	49
Cultura temporária	23	33	14	17
Pastagem	51	39	29	16
Vegetação natural e reflorestamento	13	17	9	13
Demais áreas <sup>1</sup>	6	5	6	5

<sup>1</sup> Inclui área com benfeitorias, inaproveitável, em descanso.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Pino et al. (1997) e São Paulo (2008).

irrigação não era importante na cultura da laranja, exceto nos viveiros de mudas que antes, em geral, eram conduzidos a céu aberto.

No levantamento censitário 2007/08, a produtividade média informada das áreas com irrigação foi de 99,3 kg/planta e em áreas sem irrigação, 88,5 kg/planta.

No levantamento 1995-96 observou-se que foram declarados equipamentos para irrigação em 2.637 unidades com cultivo de laranja, com grande preferência pelo sistema convencional.

Utilizando-se os mesmos padrões de comparação nos dois levantamentos, de forma geral, não só para o cultivo da laranja, o sistema convencional que era encontrado em 68% das UPAs teve seu uso reduzido para 45%; o de gotejo/aspersão passou de 19% para 39% das UPAs; enquanto o de autopropelido aumentou só de 9% para 11% e finalmente o de pivô central manteve-se quase estável de 4% para 5% das UPAs.

Estimou-se que, em 2007/08, especificamente na cultura da laranja, 12% de sua área é conduzida com irrigação, que corresponde a 11% do total estadual de plantas<sup>9</sup>.

Além dos investimentos em tecnologia para aumento da produtividade por planta e a necessidade de se produzir mais em menores áreas, em vista da valorização das terras no Estado, o aumento da densidade vem se mostrando uma estratégia adotada pelos citricultores. Esse fato é comprovado em estudo de Stucchi (2005), que afirma que o adensamento de plantio é extremamente vantajoso e fundamental para a rentabilidade do negócio, ainda mais nas condições atuais em que problemas fitossanitários diversos, principalmente o *huanglongbing* (HLB,

ex: *greening*) e a clorose variegada dos citros (CVC ou amarelinho) provocam queda na produção e perda precoce de plantas, com consequente diminuição dos pomares.

A densidade de plantio é um dos fatores mais importantes para o rendimento do pomar, principalmente nos primeiros cinco anos, além de apresentar relação direta com a qualidade da produção, especialmente no peso médio e coloração dos frutos, porte das plantas, interceptação da luz e severidade da incidência de pragas e doenças.

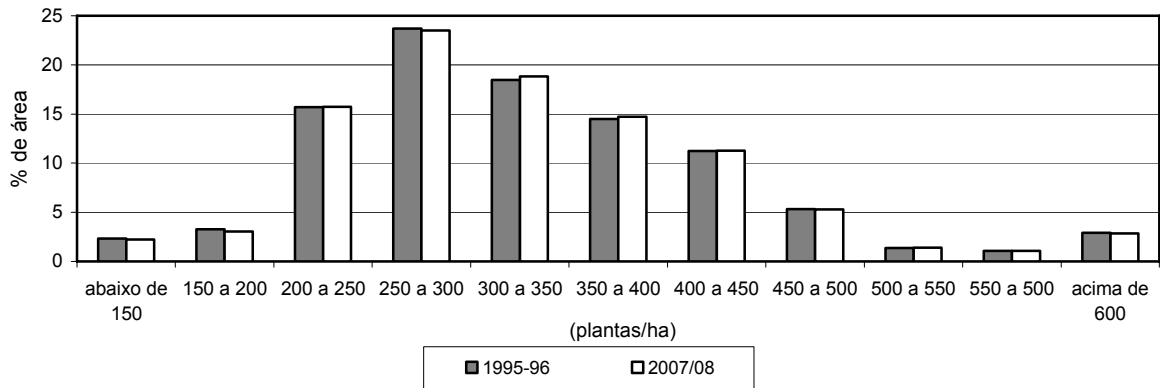
A moda<sup>10</sup> da densidade de cultivo em 1995-96 era de 250 a 300 plantas/ha enquanto em 2007/08, estava em 300 a 350 plantas/ha. Mais especificamente, em 2007/08, 43% das propriedades apresentam densidade de 200 a 300 plantas/ha que no total representam 33% do total de plantas de laranja do Estado, contra 51,2% das UPAs (60% da área) em 1995-96. No último período, observou-se parcela significativa de área com laranja com densidade entre 300 e 450 plantas/ha, ou seja, 40% das unidades perfazendo 44% da área dos pomares paulista (Figuras 3 a 5).

O processo de adensamento no cultivo da laranja fica claro quando se examina a densidade média ao longo do tempo com a evolução de cerca de 200 plantas/ha no início dos anos 1960 até 293 plantas/ha em 1995-96 e 347 plantas/ha em 2007/08.

Em princípio, quanto mais nova a região de plantio, os pomares se encontram mais adensados a exemplo do município de Botucatu. Além disso, a densidade média dos pomares ainda em formação foi de 396 plantas/ha contra 328 plantas/ha para os pomares em produção.

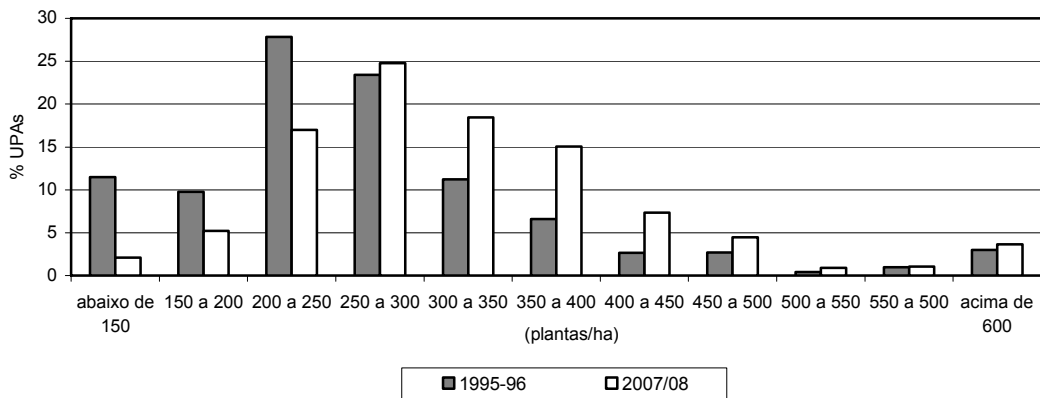
<sup>9</sup>Tozatti; Mendes (2010) estimaram a área atual de citros irrigada em 18%.

<sup>10</sup>A moda significa o valor mais comum.



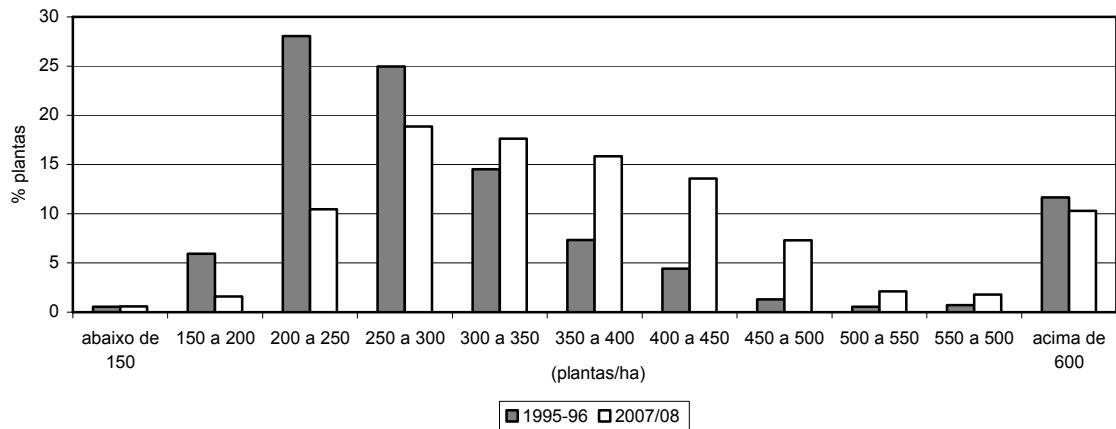
**Figura 3** - Percentual de Área Cultivada de Laranja por Classe de Densidade de Cultivo, Estado de São Paulo, 1995-96 e 2007/08.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Pino et al. (1997) e São Paulo (2008).



**Figura 4** - Percentual do Número de UPAs com Cultivo de Laranja por Classe de Densidade de Cultivo, Estado de São Paulo, 1995-96 e 2007/08.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Pino et al. (1997) e São Paulo (2008).



**Figura 5** - Percentual do Número de Plantas com Cultivo de Laranja por Classe de Densidade de Cultivo, Estado de São Paulo, 1995-96 e 2007/08.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Pino et al. (1997) e São Paulo (2008).

Outrossim, a densidade é maior nas unidades de produção agropecuárias de empresas jurídicas (350 plantas/ha), diferente daquelas conduzidas por pessoas físicas (329 plantas/ha) levando a admitir que, embora essa tecnologia venha sendo adotada por ambos os grupos ao longo dos anos, tem sido mais intensa nas empresas jurídicas.

Outro dado que mostra o investimento em pesquisa e tecnologia da cultura é que em 25,2% do total estadual de pés de laranja é utilizado o Manejo Integrado de Pragas (MIP).

### 3.3 - Indicadores Socioeconômicos

A citricultura paulista demanda cada vez mais pesquisa e transferência de conhecimentos por parte dos técnicos para atender os citricultores. Em 2007/08, da área cultivada com laranja em São Paulo, 75% (41% com assistência somente privada e 34% com assistência técnica oficial e privada) encontravam-se amparadas por assistência técnica privada, enquanto 9% do total da área estadual recebia somente assistência técnica oficial. No LUPA elaborado em 1995-96 foi possível registrar que 25% das UPAS com laranja utilizavam ambas (pública/privada), perfazendo 36% da área, e 41% também usavam assistência técnica privada. A situação continua praticamente a mesma em ambos os levantamentos. O fato de os citricultores paulistas sempre investirem em assistência técnica demonstra o profissionalismo do setor (Tabela 5).

Em 2007/08 diminuiu a porcentagem de UPAS (de 27% para 23%) que utilizavam somente a assistência técnica oficial, bem como a área cultivada com laranja, de 13% para 9%, em relação ao levantamento de 1995-96.

Quando se analisam os sistemas de assistência técnica adotados pelos citricultores, é possível constatar que se manteve a proporção de área cultivada (41%) assistida somente pela iniciativa privada. Nesse modelo pode-se considerar como assistência privada os conhecimentos técnicos transmitidos por consultores, por técnicos das próprias empresas citrícolas, do Fundo de Defesa da Citricultura (FUNDECLITRUS), de universidades e daqueles que atuam na venda de insumos e equipamentos agrícolas.

Essa prática, em termos gerais, se alterou em 2007/08, uma vez que da área com pomares de laranja, apenas 16% não utilizam assistência técnica, contra 10% em 1995-96.

Em 1995-96 considerou-se que era baixo o grau de utilização de crédito rural entre produtores de laranja (22,4% das UPAs perfazendo 35,0% da área plantada) não apresentando relevante mudança no levantamento de 2007/08 (26,9% das UPAs e 32,0% da área com laranja) (Figura 6).

Conquanto não se disponha de detalhes e/ou que tipo de escrituração é adotada pelos citricultores paulista, cerca de um terço (31,6%) das UPAS utilizavam escrituração agrícola, equivalendo a 60,4% da área plantada no LUPA 1995-96. Esse indicador foi ampliado em 2007/08, uma vez que 38% das UPAS (equivalendo a 65% da área plantada) declararam fazer escrituração agrícola da propriedade como importante ferramenta de gerenciamento e para análise econômica e financeira da atividade. Portanto, pode admitir-se a hipótese que a citricultura passou a ser mais bem gerida, influenciando diretamente no processo de decisões do proprietário no tocante à tecnologia produtiva associada a sua rentabilidade.

Quanto ao nível de instrução, o LUPA 2007/08 revela que em 34% da área explorada com laranja (equivalente a 35% das plantas), os produtores possuem curso superior completo. Os produtores com antigo primário completo são responsáveis pela maior porcentagem de UPAS (45%) do Estado, mas em contraponto essas UPAs possuem apenas 21% das plantas em 22% da área (Tabela 6).

### 3.4 - Máquinas e Implementos

As máquinas mais importantes e necessárias nas UPAS produtoras de laranja são trator de pneus, pulverizador, grade, roçadeira, distribuidor de adubo ou calcário e carreta, constituindo basicamente um *kit* para cultivo de quinze a vinte mil plantas.

No levantamento 1995-96 observou-se a existência de 35.989 tratores de pneus, em 59% das UPAs, com média de 1,9 trator por propriedade. No LUPA de 2007/08, esse número atingiu 25.110 tratores de pneus, em 56% das UPAS, com média de 2,2 tratores por proprieda-

TABELA 5 - Percentual do Número de UPA e de Assistência Técnica, Estado de São Paulo, 1995-96 e 2007/08

Item	1995-96			
	Agricultura geral		Com laranja	
	Área	UPA	Área	UPA
Não utiliza assistência técnica	24	39	10	21
Utiliza somente assistência técnica oficial	25	31	13	27
Utiliza somente assistência técnica privada	25	15	41	27
Utiliza assistência técnica oficial e privada	26	15	36	25

Item	2007/08			
	Agricultura geral		Com laranja	
	Área	UPA	Área	UPA
Não utiliza assistência técnica	27	39	16	23
Utiliza somente assistência técnica oficial	22	31	9	23
Utiliza somente assistência técnica privada	26	13	41	25
Utiliza assistência técnica oficial e privada	25	17	34	29

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Pino et al. (1997) e São Paulo (2008).

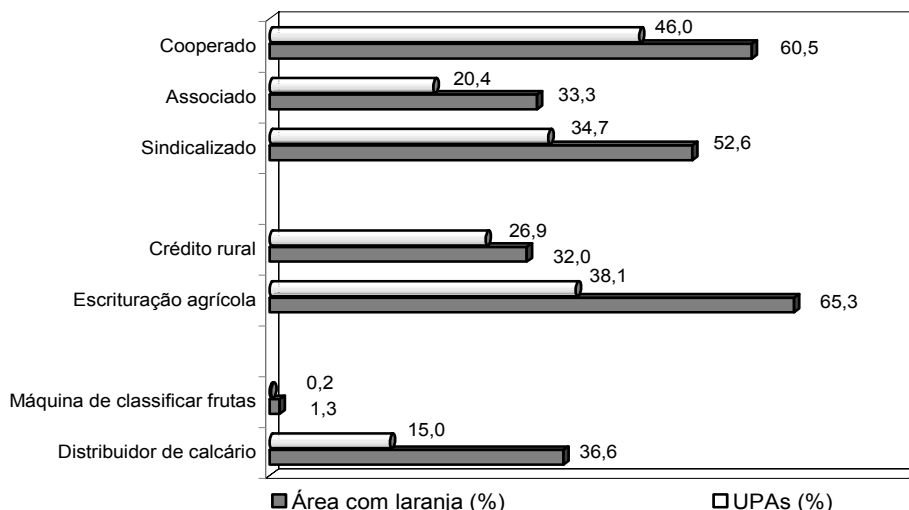


Figura 6 - Indicadores Socioeconômicos da Cultura da Laranja, 2007/08.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em São Paulo (2008).

TABELA 6 - Nível de Instrução dos Produtores de Laranja, Estado de São Paulo, 1995-96 e 2007/08 (em %)

Instrução do proprietário	1995-96		2007/08	
	UPA	Área de laranja	UPA	Área de laranja
Sem instrução <sup>1</sup>	...	...	8	3
Antigo primário completo	42	26	45	22
1º grau completo	10	10	13	9
2º grau completo	11	14	14	14
Superior completo	18	37	18	34
Pessoa jurídica <sup>1</sup>	...	...	2	18

<sup>1</sup>No levantamento de 1995-96 utilizou-se o mesmo código para sem instrução e pessoa jurídica.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Pino et al. (1997) e São Paulo (2008).

de. No caso de pulverizadores as médias foram, respectivamente, de 1,6 por propriedade em 1995-96 e de 1,8 em 2007/08, ou seja, uma relação quase constante e suficiente para aplicações

de defensivos durante cada safra, em momentos pré-determinados e que exigem uma pronta disponibilidade de atender às necessidades na propriedade (Tabela 7).

TABELA 7 - Principais Máquinas e Implementos em UPAs com Cultivo de Laranja, Estado de São Paulo, 1995-96 e 2007/08

Descrição	Número de UPAs	
	1995-96	2007/08
<i>Packinghouse</i> <sup>1,2</sup>	117	92
Microtrator	635	414
Pulverizador tratorizado	14.564	9.813
Subsolador	2.093	1.308
Terraceador	618	282
Trator de esteiras	238	125
Trator de pneus	18.644	11.545
Distribuidor de calcário <sup>3</sup>	-	3.117

Descrição	Número de unidades	
	1995-96	2007/08
<i>Packinghouse</i> <sup>1,2</sup>	121	96
Microtrator	708	480
Pulverizador tratorizado	23.656	17.743
Subsolador	2.327	1.530
Terraceador	834	320
Trator de esteiras	321	168
Trator de pneus	35.989	25.110
Distribuidor de calcário <sup>3</sup>	-	3.809

<sup>1</sup>Casa de embalagem.

<sup>2</sup>Considerado só o *packinghouse*/casa de embalagem existente dentro da unidade de produção agropecuária.

<sup>3</sup>Variável não levantada em 1995-96.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Pino et al. (1997) e São Paulo (2008).

Os indicadores baixos de existência de subsolador, terraceador e trator de esteira podem ser explicados pelo fato de serem práticas que ocorrem somente nas fases de implantação dos pomares e que podem ser efetuadas por terceiros com pagamento dos serviços e sem mobilizar capital, caso em que o produtor não tenha intenções de prosseguir no plantio de outros talhões.

Como os preços recebidos pelos citricultores variaram muito no período 2000 a 2008, o valor de investimento na aquisição de 1 *kit* de máquinas e implementos (trator, roçadeira, pulverizador e carreta) representaria em média o equivalente a 11,6 mil caixas de laranja (de 7,3 mil caixas a 15,9 mil caixas) (AMARO; CASER; FAGUNDES, 2009). Em outras palavras, pode-se admitir a ilação de que o produtor, ao se decidir por esse investimento, considerou expectativas de receitas a serem auferidas no momento da compra diante de suas necessidades operacionais na condução do pomar.

Embora seja difícil definir um conjunto de práticas agrícolas que signifiquem necessariamente o custo mais econômico para condução de um pomar, os índices obtidos revelam que em

1995-96 enquanto estaria disponível um trator de pneus para cada 7.012 pés, em 2007/08 passou a ser suficiente para atendimento de 10.265 pés. Situação semelhante ocorreu para pulverizadores, de 10.668 pés em 1995-96 para 14.527 pés de laranja, em 2007/08.

Em princípio se pode admitir que tais resultados operacionais seriam decorrentes de melhores rendimentos de máquinas e implementos, bem como de gerenciamento econômico-financeiro pelos citricultores. Esse cenário é consistente com mais adoção de escrituração agrícola e possivelmente até com o adensamento de plantio nos pomares (Tabela 7).

Embora existam no Brasil indústrias fabricantes de máquinas e equipamentos para seleção e classificação de frutas, incorporando modernas tecnologias e de qualidade compatíveis com padrões internacionais, o número de empresas que já adotaram tais avanços tecnológicos é ainda restrito em relação ao total que atua nesse segmento para suprimento de laranja e outros citros ao mercado interno brasileiro.

Mesmo com aumento de consumo de frutas frescas e ampliação de compras diretamente nas zonas de produção por grandes redes de supermercados, o número registrado de *packinghouses* (casa de embalagem) nas UPAs aumentou de 92 para 96 unidades, instalados, respectivamente, em 117 e 121 propriedades.

Observe-se, ainda, que parte dessas casas de embalagem trabalham com outras frutas tropicais, como manga, maracujá e abacate. Contribuem para essa situação a inexistência de linhas oficiais de crédito e, de certa forma, recursos humanos mais qualificados tecnicamente.

No Estado de São Paulo, a Resolução 121 (de 24/09/1980) obriga o registro de barracões de embalagem de laranja (incluindo nesse rol as casas de embalagem) na Secretaria de Agricultura e Abastecimento (Coordenadoria de Defesa Sanitária) e estima-se que estejam em funcionamento no Estado todo cerca de 500 unidades, não tendo sido possível avaliar corretamente quantas encontram-se instaladas em UPAs.

Como no caso das casas de embalagem também para barracões não existem linhas oficiais de crédito e é enorme a variação de capacidade operacional (desde 500 até mais de 2.000 caixas por dia), particularmente entre aqueles que trabalham exclusivamente para atender ao mercado nacional.

### 3.5 - Natureza Jurídica

Nas UPAs com cultivo de laranja, menos de 2% têm natureza de empresa jurídica, isto é, são registradas no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ)<sup>11</sup>, e cultivam ao redor de 18% da área de laranja do Estado. Nessas empresas jurídicas, as indústrias processadoras de suco de laranja respondem por 18% do número de UPAs e detêm 55% de sua área plantada.

Das unidades de produção com laranja, com característica jurídica, 40% delas estão em pomares com menos que 50 hectares. Nos pomares com mais de 1.000 ha as indústrias detêm 69% das UPAs, as quais representam 66% da área plantada (Tabela 8).

Muitas dessas unidades de produção agropecuária são exploradas por uma mesma empresa variando de 2 UPAs até 20 UPAs, ou seja, o número de empresas jurídicas é menor que o número de UPAs com a característica jurídica.

Cabe distinguir que as empresas industriais de processamento de laranja, em suas 62 UPAs, permitem inferir uma estimativa de produção anual da ordem de 65,8 milhões a 79,0 milhões de caixas<sup>12</sup> (Tabela 8).

A esse suprimento deve-se adicionar a disponibilidade de boa parcela de laranja originária de fruta chamada "prisioneira", isto é, produção de pomares de seus diretores e de fornecedores tradicionais (pessoas físicas e/ou jurídicas) que dificilmente têm propensão e interesse de mudar de comprador.

Esses dados são consistentes com Amaro (2005) de que

as empresas industriais mostram-se cada vez mais preocupadas em implementar pomares próprios para garantia parcial (ponto de *break-even*) e planejamento de colheita para suprimento da fruta.

Em outro extremo pode-se observar a existência de 65 UPAs com menos 6 ha e pertencentes a empresas jurídicas, a exemplo de escolas, associações de caráter social entre ou-

tras, o que leva à hipótese de se tratar de produção não obrigatoriamente comercial.

Também no caso de UPAs de natureza pessoa física foi possível avaliar a presença de 7.356 (35,5% das UPAs) plantios com menos de 6 ha, representando 2,7% da área estadual, cujas produções devem ser destinadas como fruta fresca para consumo próprio ou para comercialização em mercados locais ou muito próximos (Tabela 9).

A razão entre a área total de laranja e a área total da UPA foi calculada e agrupada por classe dessa razão (IC). Nota-se uma correlação positiva, quanto ao número de unidades de produção agropecuária, entre a razão e o número de unidades de produção agropecuária nas classes em que a razão indica que os pomares de laranja ocupam mais da metade da área da UPA. Essa mesma correlação parece ser semelhante entre os produtores de natureza física e jurídica, mesmo assim a hipótese de independência entre as naturezas e as classes de IC foi rejeitada ao nível de significância de 0,1% com *qui-quadrado* de 32,259.

Em 31% das UPAs de empresas jurídicas, a cultura da laranja ocupava, em 2007/08, acima de 80% da área das propriedades, tratando-se, pois, da atividade fim dessas UPAs.

## 4 - CONCLUSÃO

Em comparação com 1995-96 a atividade apresentou diminuição tanto em número de unidades produtoras como em área cultivada, entretanto, houve acréscimo da ordem de 2% no número de pés. A área média do laranjal avançou, na última década, cerca de 13%, porém mais acentuada no número médio de plantas, superior a 78%. Esse fato ocorre principalmente em UPAs de maiores extensões e leva a admitir a ilação de que ocorreu concentração da produção na forma de aquisição e/ou expansão no tamanho de pomares.

No *ranking* dos municípios de maiores áreas cultivadas com laranja foram identificadas mudanças alterando a distribuição geográfica da cultura no Estado. Dos vinte principais municípios produtores apenas em quatro deles não foram registrados adensamento de plantio e entre os dez primeiros municípios foi constatado diminuição no adensamento, embora o município de Limeira tenha se mantido em terceiro lugar no

<sup>11</sup>Todo produtor rural paulista, desde 1 de julho de 2007, está obrigado a ter sua inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), em substituição à Declaração Cadastral de Produtor (DECAP), para comercializar sua produção (RAMOS; FRANCA, 2010).

<sup>12</sup>Considerando produtividades médias da ordem de 1.000 e 1.200 caixas/ha, respectivamente, e apenas as plantas em produção.

TABELA 8 - Total de UPAs Produtoras de Laranja com Natureza Jurídica e as de Propriedade das Indústrias Processadoras de Suco, por Estrato de Área Plantada, Estado de São Paulo, 2007/08

Tamanho do pomar	Total de UPAs jurídicas				UPAs jurídicas de propriedade das indústrias			
	UPAs		Área		UPAs		Área	
	número	%	hectare	%	número	% <sup>1</sup>	hectare	% <sup>2</sup>
Acima de 1.000 ha	42	12,4	81.305	62,2	29	69,0	54.007	66,4
500ha a 1.000 ha	36	10,7	24.857	19,0	20	55,6	14.790	59,5
200ha a 500 ha	41	12,1	13.741	10,5	9	22,0	3.367	24,5
100ha a 200ha	42	12,4	6.284	4,8	-	-	-	-
50ha a 100ha	40	11,8	2.863	2,2	2	5,0	195	6,8
Menor de 50 ha	137	40,5	1.719	1,3	2	1,5	64	3,7
Soma	338	100,0	130.770	100,0	62	18,3	72.4245	55,4

<sup>1</sup> Percentual do n. das UPAs das indústrias em relação ao n. das UPAs totais, em cada estrato.

<sup>2</sup> Percentual da área das UPAs das indústrias em relação à área total das UPAs, em cada estrato.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em São Paulo (2008).

TABELA 9 - Percentagem da Área Cultivada com Laranja, Número de Plantas e UPAs, por Classe de Índice de Cultura e Natureza Jurídica, Estado de São Paulo, 2007/08 (em %)

Classe de IC <sup>1</sup>	Pessoa jurídica			Pessoa física		
	Área	Planta	UPA	Área	Planta	UPA
Até 10	0,8	0,8	20,6	1,5	1,6	12,2
De 10 a 20	2,2	2,8	5,7	3,6	3,7	9,1
De 20 a 30	3,0	3,1	7,4	5,4	6,3	7,9
De 30 a 40	8,1	8,6	4,9	6,9	7,0	6,6
De 40 a 50	9,7	13,8	8,0	6,4	6,5	7,5
De 50 a 60	6,1	6,9	5,4	7,8	7,5	6,6
De 60 a 70	15,7	14,6	8,9	9,0	9,1	7,3
De 70 a 80	8,3	6,7	7,7	15,8	15,5	9,3
De 80 a 90	21,4	19,7	13,7	18,6	18,1	11,6
Acima de 90	24,8	22,9	17,7	25,0	24,7	21,8
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

<sup>1</sup> Razão entre a área cultivada com laranja e a área total da UPA.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em São Paulo (2008).

*ranking* de plantas. Os resultados obtidos para o adensamento dos pomares de laranja estão consistentes com a recomendação de maior produtividade por unidade de área plantada e confere um perfil mais competitivo.

Outro ponto fundamental é como as áreas dos pomares de empresas jurídicas são superiores à média do Estado, o que leva à ilação do aumento da área própria da indústria de suco, assim como de seu suprimento de matéria-prima, ora pela área própria, ora pela fruta prisioneira.

Embora o perfil sócio econômico do citricultor paulista seja heterogêneo, ele demons-

tra ser um agricultor inovador, capaz de gerir cada vez melhor sua atividade, apto a aderir às tecnologias geradas pela pesquisa, com espírito empreendedor, sobrevivendo em um cenário com tantas adversidades.

Segundo os dados apontados pelo censo, a citricultura paulista mostra-se profissional e tecnicada e os citricultores com bom nível de instrução, mas ainda deixam a desejar na questão de organização de classe. Em um setor no qual a concentração de poder da indústria é fato, a necessidade de uma maior organização e articulação dos produtores é fundamental para a sobrevivência na atividade.

## LITERATURA CITADA

AMARO, A. A. **Mudanças na citricultura paulista**. 2005. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=3018>>. Acesso em: 13 ago. 2008.

\_\_\_\_\_. CASER, D. V.; FAGUNDES, P. R. S. Citricultura paulista: relações de troca. **Revista Agroanalysis**, São Paulo, v. 29, n. 12, dez. 2009.

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

CASER, D. V. Laranja: 1ª. previsão de safra agrícola 2008/09, estado de São Paulo. **Análise e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 4, n. 5, maio 2009. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=10436>>. Acesso em: ago 2010.

\_\_\_\_\_. et al. Previsões e estimativas das safras agrícolas do estado de São Paulo, no agrícola 2009/10, intenção de plantio, e levantamento final, ano agrícola 2008/09, setembro de 2009. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 39, n. 11, p. 69-88, nov. 2009.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Secretaria de Comércio Exterior - MDIC/SECEX. **Sistema de análise das informações de comércio exterior (ALICE)**. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: ago. 2009.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**, 2008. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: jan. 2010.

NEVES et al. **Caminhos para a citricultura: uma agenda para manter a liderança mundial**. São Paulo: Atlas, 2007. 114p.

PINO, F. A. et al. (Orgs.) **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do estado de São Paulo 1995-96**. São Paulo: IEA/CATI/SAA, 1997.

RAMOS, R. C.; FRANCA, T. J. F. CNPJ Rural: obrigatório no estado de São Paulo. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 5, n. 2, fev. 2010. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=11845>>. Acesso em: ago 2010.

SÃO PAULO (Estado). **Projeto LUPA 2007/08**: Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do estado de São Paulo. São Paulo: CATI/IEA/SAA, 2008. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa>>. Acesso em: ago. 2010.

STUCCHI, E. S. Adensamento de plantio: estratégia para a produtividade e lucratividade na citricultura. **Revista Ciência e Prática**, GTACC, Bededouro, n. 16, p. 5-6, 2005.

TOZATTI, G.; MENDES, M. **Brazilian citrus industry: long term outlook**. Cordeirópolis, SP: GCONCI, 2010. Disponível em: <[http://www.fdocgrower.com/d/economic\\_and\\_market\\_research/publications\\_and\\_presentations/powerpoint\\_presentations/07-tozatti.pdf](http://www.fdocgrower.com/d/economic_and_market_research/publications_and_presentations/powerpoint_presentations/07-tozatti.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2010.

**CULTURA DA LARANJA NO  
ESTADO DE SÃO PAULO, 2007/08**

**RESUMO:** O Estado de São Paulo é o maior produtor brasileiro de laranja com o maior parque citrícola do mundo. Apesar de sua grande importância e do grande investimento em pesquisa, a citricultura paulista ainda é carente de informações socioeconômicas que possibilitem caracterizar a cultura no Estado. Este trabalho tem como objetivo descrever o panorama e os aspectos socioeconômicos da cultura da laranja no Estado de São Paulo a partir dos dados do Projeto LUPA 2007/08. Segundo os dados apontados pelo censo a citricultura paulista mostra-se profissional e tecnificada e os citricultores com bom nível de instrução, mas ainda deixam a desejar na questão de organização de classe.

**Palavras-chave:** citricultura, censo, socioeconomia.

**ORANGE CULTIVATION:  
State of Sao Paulo, 2007/08**

**ABSTRACT:** The state of Sao Paulo is the largest orange producer in Brazil, and it has the largest citrus area in the world. Despite its great importance and the significant degree of investment in research on citrus, the state is still deficient in socio-economic information that can assist in characterizing this crop. This paper aims to provide an overview and the social and economic aspects of orange production in Sao Paulo. Data were drawn from the LUPA Project 2007-08. According to these census data, although Sao Paulo's citrus production is a professionalized, technified system and producers have a good educational level, it still lacks class-based representation.

**Key-words:** citrus, census, socioeconomics, Sao Paulo.

---

Recebido em 14/06/2010. Liberado para publicação em 30/08/2010.

# CULTURA DA GOIABA NO ESTADO DE SÃO PAULO: Projeto LUPA 2007/08<sup>1</sup>

Vera Lúcia Ferraz dos Santos Francisco<sup>2</sup>  
Priscilla Rocha Silva Fagundes<sup>3</sup>  
Celma da Silva Lago Baptistella<sup>4</sup>  
Antonio Ambrosio Amaro<sup>5</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

O Brasil, em 2008, foi o terceiro produtor mundial de frutas com mais de 43 milhões de t, atrás apenas de China e Índia. No mesmo ano, as exportações brasileiras de frutas frescas movimentaram cerca de US\$724 milhões com aumento de 12,7% em relação ao ano anterior. O principal destino da exportação brasileira de frutas, em 2008, foi a Europa, sendo que a União Europeia absorveu 76% do que foi exportado, enquanto os Estados Unidos foram o terceiro país no *ranking* dos importadores. No entanto, em estudo realizado pela Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil), em conjunto com empresas exportadoras do setor, identificou-se que os países que oferecem boas oportunidades para as frutas do Brasil são: Emirados Árabes Unidos, Inglaterra, Rússia, Canadá, Hong Kong, entre outros (AS EXPORTAÇÕES, 2010).

Dentre as frutas tropicais brasileiras, a goiaba<sup>6</sup> ocupa lugar de destaque, pelo seu valor nutricional, aroma e sabor, e coloca o Brasil na posição de maior produtor de goiabas vermelhas.

Quanto à exportação brasileira de frutas, em 2008, a goiaba ocupou, o 24º lugar no *ranking* em valor comercializado, atingindo o patamar de US\$418 mil (MDIC/SECEX, 2009).

No território nacional, goiabais comerciais concentram-se, principalmente, nas regiões Sudeste e Nordeste, sendo os Estados de São Paulo e Pernambuco os maiores produtores. A produção foi estimada, em 2008, em 310 mil t em uma área de 15.641 ha (IBGE, 2008), cabendo destacar que a propagação espontânea vem sendo substituída por plantações mais tecnificadas (Figura 1).

A produção de goiaba destinada ao consumo *in natura* e para indústria sempre teve importância no Estado de São Paulo como incremento da produção agrícola e como atividade industrial, sendo assim, o objetivo deste estudo é caracterizar e analisar a cultura nas principais regiões produtoras do Estado, tanto em sua base física quanto em seus aspectos socioeconômicos.

## 2 - MATERIAL E MÉTODO

A fonte utilizada para obtenção dos dados analisados neste estudo foi o Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agropecuária (Projeto LUPA), realizado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) por meio da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e do Instituto de Economia Agrícola (IEA) em 2007/08. A Unidade Básica de Levantamento (UBA) coincide, na maioria das vezes, com o imóvel rural, entendido como conjunto de propriedades contíguas do mesmo proprietário (SÃO PAULO, 2008).

As informações foram segmentadas em três grupos que correspondem às regiões identificadas em Francisco; Baptistella; Amaro (2005). São eles:

a) grupo 1, composto pelos municípios de Taquaritinga, Monte Alto, Vista Alegre do Alto e Urupeês, bem como os municípios circunvizinhos.

<sup>1</sup>Levantamento Cadastral das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo - Projeto LUPA 2007/08 (SÃO PAULO, 2008). Os autores agradecem ao estagiário Alison Pablo de Olivera. Registrado no CCTC, IE-59/2010.

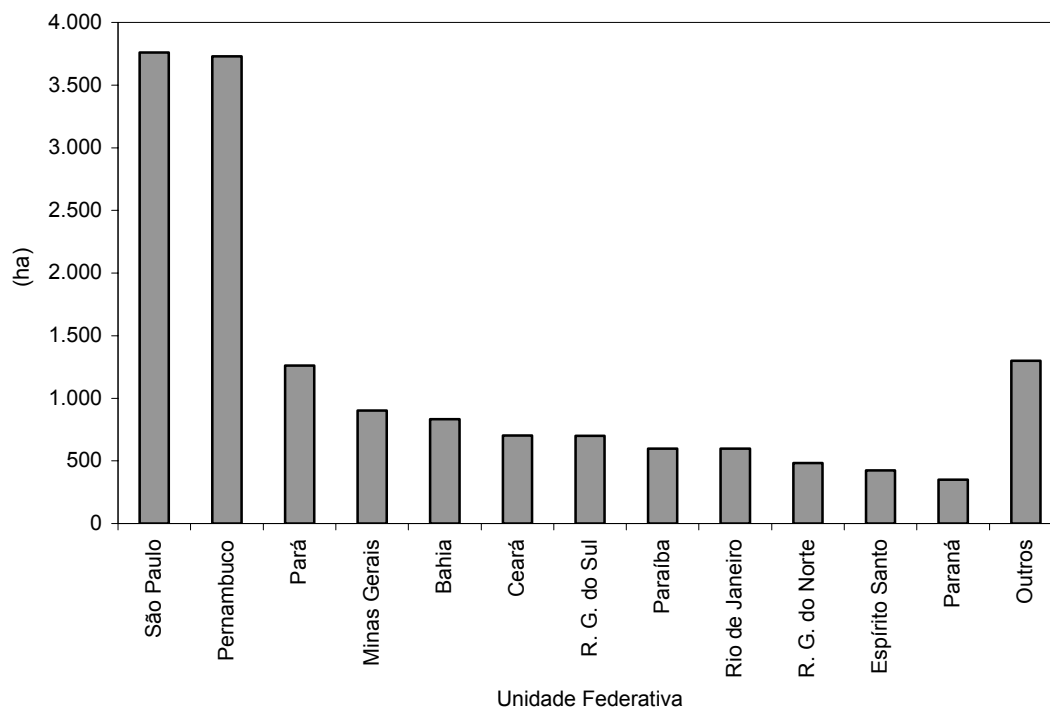
<sup>2</sup>Estatística, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: veralfrancisco@iea.sp.gov.br).

<sup>3</sup>Engenheira Agrônoma, Mestre, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: priscilla@iea.sp.gov.br).

<sup>4</sup>Socióloga, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: celma@iea.sp.gov.br).

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo (e-mail: amaro.pingo@gmail.com).

<sup>6</sup>A goiaba pode ser consumida *in natura* e, principalmente, industrializada na forma de goiabada, geléias, pastas, fruta em calda, purê, alimentos para criança, base para bebidas, refrescos, sucos, xaropes e guatchup, que apresenta alto valor nutricional rico em licopeno, betacaroteno, vitamina C, cálcio, fibras e é menos calórico em relação ao seu concorrente feito de tomate (FRANCISCO; BAPTISTELLA; AMARO, 2005).



**Figura 1** - Área de Goiaba por Unidade Federativa, Brasil, 2008.  
Fonte: Elaborada pelos autores com base em IBGE (2008).

- nhos distantes até 50 km;
- b) grupo 2, composto pelo município de Valinhos, bem como os municípios circunvizinhos distantes até 50 km;
- c) grupo 3, composto pelo município de Mirandópolis, bem como os municípios circunvizinhos distantes até 50 km.

As análises de evolução da cultura na última década em São Paulo devem ser conduzidas separadamente (indústria ou consumo *in natura*), pois os espaçamentos de plantio, tecnologia de produção e produtividade dependem das variedades cultivadas e do destino da produção.

Para auxiliar nas análises dos dados e sua aderência, foram consultados o banco de dados IEA, técnicos, produtores das regiões analisadas. Em seguida, os dados desta pesquisa foram comparados com os resultados de Francisco; Baptistella; Amaro (2005).

### 3 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

No Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agropecuária (Projeto LUPA) do Estado de São Paulo de 2007/08, a cultura da

goiaba foi detectada em 1.677 UPAs (imóvel rural), ocupando 6.397,6 ha com 1,7 milhão de plantas, com evolução da ordem de 21% no número de plantas, em comparação com os dados do levantamento 1995-96 - 1,4 milhão de plantas em área de 5.998,0 ha (PINO et al., 1997). Observe-se, portanto, que houve maior aumento em número de pés do que em área cultivada, mostrando adensamento nos plantios, tendência generalizada na fruticultura paulista.

A produção destinada a processamento industrial, nas últimas quatro décadas, diminuiu tanto no número de pés em produção como no número de pés novos (até 3 anos), enquanto a produção praticamente duplicou no período 2000 a 2008, comparada à média registrada na década 1970 (Tabela 1).

Esse cenário de significativo aumento de produtividade por planta deve ser atribuído à interação entre geração, difusão e adoção de conhecimentos por parte dos fruticultores, podendo ter, como exemplo, o grande plantio da variedade paluma mais produtiva que as demais variedades.

De forma semelhante, quando se analisa a evolução da cultura de goiaba para mesa

TABELA 1 - Área, Planta, Produção e Produtividade da Goiaba de Indústria, Estado de São Paulo, Décadas de 1970 a 2008

Década	Pés novos (1.000)	Pés em produção (1.000)	Produção (t)	Produtividade (kg/pé)
1970	265	956	30.390	33
1980	106	606	42.000	69
1990	116	611	48.850	79
2000-2008	90	633	70.567	107

Fonte: Elaborada pelos autores com base em dados do IEA (2009).

(consumo *in natura*), no mesmo período, observa-se que a produtividade média mais que triplicou da década de 1970 (26 kg/planta) para o período 2000/08 (81 kg/planta), porém, acompanhada por forte expansão no número de plantas cultivadas e na produção (Tabela 2).

A distribuição das áreas cultivadas com goiaba no Estado pode ser considerada concentrada, visto que 62% delas estão distribuídas em seis municípios, sumarizando 925 unidades de produção agropecuária. Três regiões identificadas em Francisco; Baptistella; Amaro (2005) continuam a ser representativas no cultivo correspondendo a 85% da área paulista (Figura 2).

Segundo estudo de Vegro e Miranda (1994), a cultura da goiaba apresentava característica de pequenos pomares, e os dados do LUPA 2007/08 apontam que essa característica ainda permanece tanto nos pomares destinados à indústria quanto nos destinados ao consumo *in natura*.

Os pomares na região do grupo 1 ocupam área de 4.368,7 ha, em 862 UPAs e somam o total de 1,1 milhão de plantas, participando com 90% da produção total estadual destinada para a indústria (Figura 3).

Do total dessa área, cerca de 47% constituem-se de pomares de tamanho entre 2 e 10 ha e 44% são de 10 a 50 ha, enquanto os maiores pomares ocupam áreas de 100 a 200 ha<sup>7</sup>. Destacam-se os municípios de Vista Alegre do Alto, Monte Alto e Taquaritinga que correspondem a 34% da área total estadual. A existência de grandes agroindústrias localizadas nos municípios de Matão, Taquaritinga, Monte Alto e Vista Alegre do Alto representa uma vantagem para esta região.

A cultura de goiaba nos municípios do

<sup>7</sup>Esses informes quando comparados ao levantamento de 1998-2003 mostram que os pomares neste grupo aumentaram de tamanho de 51% e 35%, respectivamente (FRANCISCO; BAPTISTELLA; AMARO, 2005).

grupo 2 ocupa área de 858,9 ha em 414 UPAs e atinge o total de 269 mil plantas, participando com 39% da produção estadual destinada ao consumo *in natura*. Do total dessa área, cerca de 74% constituem-se de pomares de tamanho até 5 ha, não existindo pomares acima de 20 ha<sup>8</sup>. O principal município produtor permanece Valinhos com 392,2 ha, seguido de Campinas com 317,2 ha<sup>9</sup> (Figura 3).

Os fruticultores desses municípios próximos à Capital escoam a produção principalmente para a Central de Abastecimento S.A. de Campinas (CEASA/Campinas) e para a Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP). Além disso, esse grupo possui localização estratégica, por estar próximo a rodovias (Presidente Dutra, Bandeirantes, Anhanguera e Regis Bittencourt) bem como aos aeroportos (Guarulhos, Congonhas e Viracopos) o que é imprescindível para o escoamento rápido do produto que tem por característica ser fruta não-climatérica e altamente perecível. Esse grupo é o maior produtor de goiaba branca do Brasil, fruta que, além de ter boa aceitação no mercado interno, também é exportada para seu principal mercado: o europeu.

Nos municípios do grupo 3 foram encontrados 62 mil pés em uma área de 222,9 ha, em 89 UPAs que contribuem com 9% da produção estadual destinada ao consumo *in natura* e 2% da produção estadual destinada à indústria. Nos pomares entre 2 e 5 ha concentram-se 41% das

<sup>8</sup>Neste grupo de municípios observou-se que os pomares diminuíram quando comparados ao levantamento de 1998-2003, ou seja, cerca de 69% das UPAs constituíam-se de pomares de tamanho de até 5 ha, não existindo pomares acima de 50 ha (FRANCISCO; BAPTISTELLA; AMARO, 2005). Tal fato pode ser atribuído a loteamentos das UPAs para fins de recreio e/ou condomínios residenciais, bem como a escassez, cada vez maior, de recursos humanos treinados e capacitados no trabalho de frutícolas.

<sup>9</sup>Ao se comparar esses informes com os dados do período 1998-2003 verifica-se que a área do município de Valinhos diminuiu 10% e a de Campinas aumentou 40%.

TABELA 2 - Área, Planta, Produção e Produtividade da Goiaba de Mesa, Estado de São Paulo, Décadas de 1970 a 2008

Década	Pés novos (1.000)	Pés em produção (1.000)	Produção (t)	Produtividade (kg/pé)
1970	30	121	3.016	26
1980	24	124	8.505	63
1990	74	441	36.067	95
2000-2008	63	595	47.754	81

Fonte: Elaborada pelos autores com base em dados do IEA (2009).

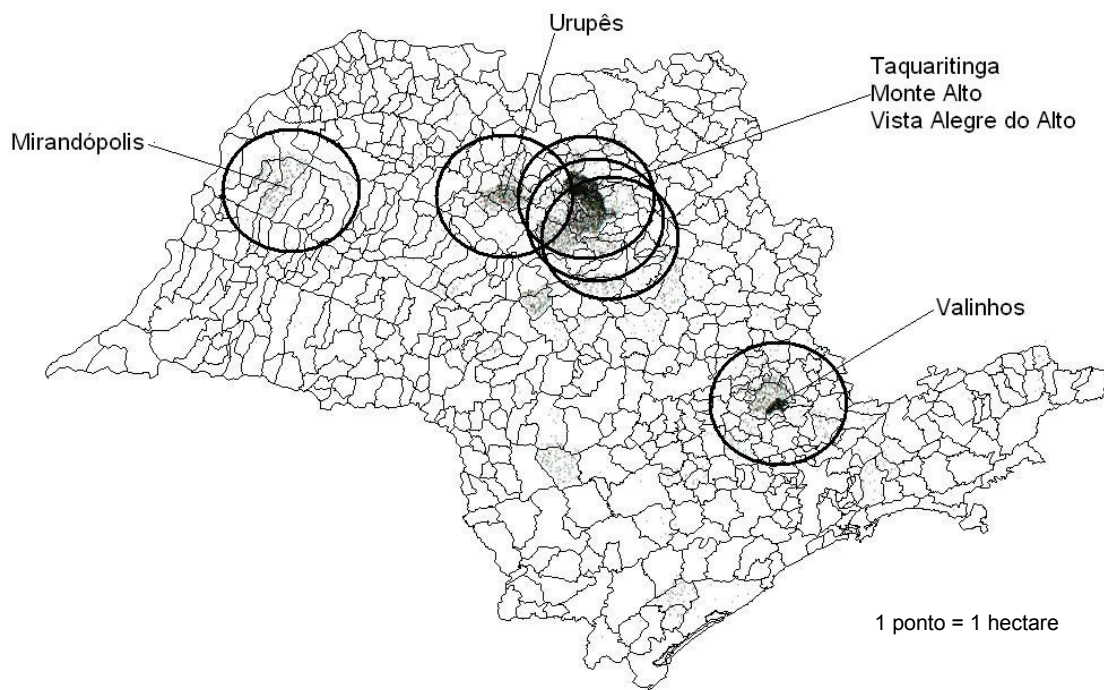


Figura 2 - Distribuição Geográfica da Área Plantada com Goiaba, 2007/08.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em São Paulo (2008).

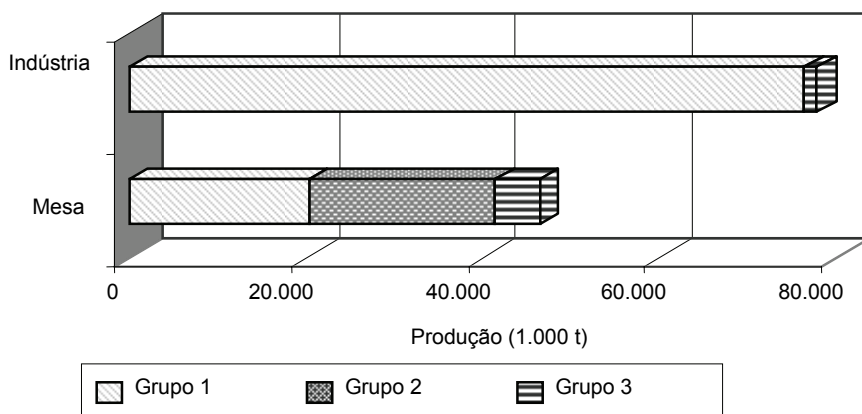


Figura 3 - Produção de Goiaba Segundo a Finalidade da Produção, por Grupo, Estado de São Paulo, 2008.

Fonte: Elaborada pelos autores com base levantamento São Paulo (2008).

unidades produtivas e não existem pomares maiores de 20 ha. O município de Mirandópolis é o principal produtor de goiaba do grupo 3 com uma área de 150,3ha<sup>10</sup> (Figura 3).

O espaçamento de cultivo da goiabeira não sofreu alterações nos últimos anos, pois depende da variedade cultivada e do destino da produção. Variedades de porte ereto exigem espaçamentos menores. Entretanto, recomenda-se evitar baixas densidades de cultivo, pois goiaba é planta exigente em clima e solo e, também, adensamentos excessivos devido à execução de inúmeras podas. A densidade usual para a goiaba está entre 150 e 300 plantas/ha, ocorrendo variações entre os grupos (Figura 4).

O cultivar mais utilizado com finalidade industrial é o paluma. Para o mercado *in natura*, na região de Valinhos e Campinas, é o kumagai, cuja polpa é branca. Na região de Mirandópolis, os frutos têm por base o grupo ogawa que veio atender consumidores que preferiam a polpa vermelha.

Se a intenção do fruticultor é direcionar a produção para o período de menor oferta e oferecer produtos de qualidade não só para o consumidor interno como, principalmente, para os padrões de exportação, é necessário que se tomem algumas medidas como a irrigação e a aplicação de poda em diferentes épocas do ano (Tabela 3).

No Estado de São Paulo, mais de um terço da área cultivada com goiaba está sob irrigação (Tabela 3). Nos municípios com maiores áreas cultivadas, destinadas principalmente para a indústria, a prática de irrigação abrange 36% da área no grupo 1; e os municípios nos quais os produtores mais utilizaram esta prática foram: Monte Alto, com 38,4% da área plantada; Taquaritinga, com 22,7% da área; e em Vista Alegre do Alto, com 70,9% da área.

No grupo 2, considerado como produtor de fruta para mesa, no município de Valinhos registrou-se a maior área irrigada com 64,8%.

Quanto à área de goiaba arrendada e/ou em parceria<sup>11</sup>, observou-se que em Vista Alegre do Alto, 31,9% da área cultivada com a fruta está sob essas formas de contrato; em Uru-

<sup>10</sup>Apesar da diminuição em 50% da área cultivada com a fruta em comparação aos informes de 1998-2003.

<sup>11</sup>As relações de arrendamento e parceria são condições diferentes de atitude frente ao proprietário da terra. Como o dado foi levantado no campo de forma conjunta, este informe sinaliza a ocupação na atividade de pessoas que mantém relação de produção e não são proprietários.

pês 94,2%; em Mirandópolis 35,5% e em Valinhos 46,0%. Essas formas de contrato de exploração geralmente são desenvolvidas por familiares que trabalham com frutíferas muito exigentes em mão de obra. Segundo Rozane; Oliveira; Lirio [2003], a cultura da goiaba exige dedicação constante e permanente em seus tratamentos culturais, desde as podas até a colheita, e a utilização de sistemas de parcerias proporciona maior estabilidade e dedicação do trabalhador ao empreendimento.

Diante da absoluta necessidade de classificação e embalagem da fruta para mesa, foi no grupo 2 que estava instalado maior número de casa de embalagem (*packing house*), 41 UPAs com 51 casas de embalagem, enquanto no grupo 1 ocorreu somente em uma UPA e no grupo 3, nenhuma. O mercado de goiaba de mesa é exigente e, por ser uma fruta altamente perecível, os cuidados pós-colheita são fundamentais para garantir uma boa comercialização do produto e mais agregação de valor. Outro fato que justifica a maior presença de casas de embalagem de frutas nas propriedades do grupo 2 é a exigência de que o produto destinado ao mercado externo seja bem acondicionado e receba tratamento pós-colheita adequado.

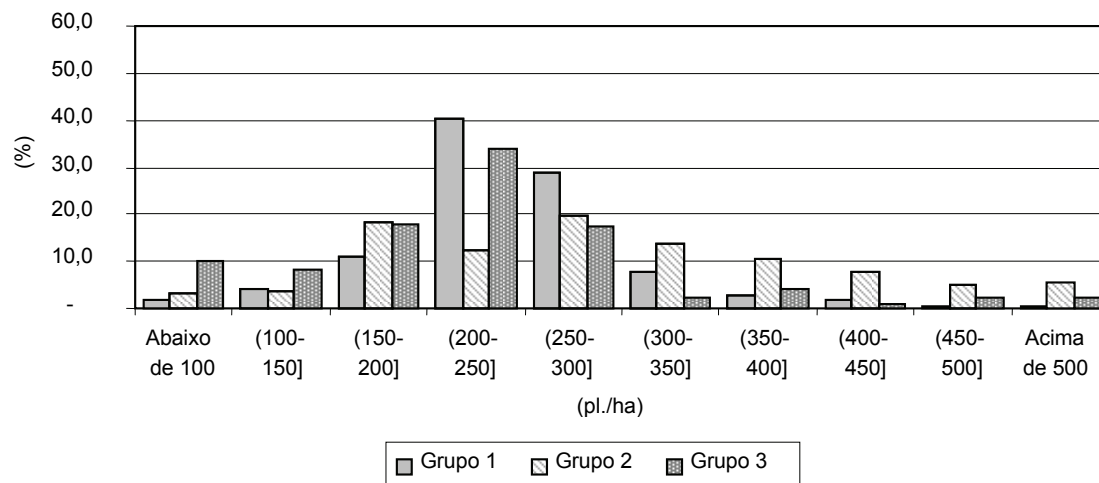
A maior parte dos produtores de goiaba cultiva, também, outras frutíferas em seus estabelecimentos. Em 72% das propriedades localizadas no grupo 1, eram cultivados 7.190,3 ha de citros<sup>12</sup> e em 36% a manga ocupava área de 1.641,5 ha, correspondendo a 8,8% da área total estadual cultivada com manga. No grupo 2, em 14% das unidades, o produtor também cultivava pêssego; em 14% das UPAs os produtores cultivavam figo e em 9% das UPAs era cultivada a uva rústica. No grupo 3, a maioria possuía pasto (80%) e em 25% das UPAs também se cultivava manga.

A fruticultura contribui para aumentar a demanda de mão de obra qualificada na agricultura, principalmente no que se refere à poda e à colheita de fruta para mesa.

Uma característica dos produtores do grupo 2 é a utilização da mão de obra familiar (média de 4 pessoas por UPA). No entanto, nas UPAs do grupo 3 a média de números de famílias que trabalhavam na propriedade era de 3 pessoas por unidade e naquelas do grupo, 1 apenas 2 pessoas.

Outros indicadores importantes referen-

<sup>12</sup>Em 1995-96 eram 11.670 ha e foram eliminados por questões de preços e rentabilidade.



**Figura 4** - Percentual de Área com Goiaba por Classe de Densidade de Cultivo e por Grupo, Estado de São Paulo, 2007 e 2008. Fonte: Elaborada pelos autores com base em São Paulo (2008).

**TABELA 3** - Área e Número de UPAs com Irrigação e Parceria/Arrendamento no Cultivo da Goiaba, Estado de São Paulo, 2007 e 2008

Grupo	(em %)			
	Irrigada		Em arrendamento/parceria	
	Área	UPAs	Área	UPAs
Grupo 1	36,0	30,4	18,9	14,3
Grupo 2	38,5	33,3	23,4	24,9
Grupo 3	22,3	10,1	23,9	5,6
Estado	38,7	32,7	21,1	17,8

Fonte: Elaborada pelos autores com base em São Paulo (2008).

tes às propriedades e aos produtores de goiaba possibilitam traçar um perfil socioeconômico mais amplo dessa cultura em São Paulo (Tabela 4).

No Estado apenas 18% declararam não utilizar assistência técnica. Por outro lado, representando 54% da área cultivada com goiaba, 62% dos produtores utilizam assistência técnica ao mesmo tempo oficial e privada, enquanto 20% se valeu somente de assistência oficial.

Tanto nos municípios do grupo 1, como naqueles do grupo 2, os sistemas adotados de assistência técnica abrangem iguais proporções de área cultivada (58%) e de número de UPAs (63%), ou seja, combinando assistência oficial e privada, esta última representada principalmente por técnicos de empresas de insumos (defensivos e adubos).

Quanto ao associativismo os produtores nos municípios do grupo 1 mostraram-se muito mais participantes de cooperativas que nos outros dois e que no total estadual, o que pode ser atribuído, pelo menos em parte, à presença da Co-

percitrus nessa região atuando como fornecedora de insumos. Por outro lado, é nas UPAs do grupo 2 que aparece a maior proporção de parceiros (meeiros) e arrendatários, o que é consistente com a situação prevalecente na fruticultura dessa região e muito exigente de mão de obra para tratamentos culturais.

Segundo os dados apresentados na tabela 4, em 84% das UPAs no Estado é feita adubação mineral correspondente a 86% da área com goiabeiras. Já a adubação orgânica é feita em 56% das UPAs e abrange 50% da área cultivada. Cabe ainda assinalar que análises de solos (que deveriam preceder a adubação) são feitas por apenas 51% das UPAs e respondem por 62%. Ou seja, boa parte da área (27%) é adubada sem prévia análise

O crédito rural é pouco usado no Estado (21%) para a cultura da goiaba, fato que pode ser explicado por não existir um modelo de crédito específico que leve em consideração as especificidades da cultura, o perfil da região e do produtor.

TABELA 4 - Indicadores Socioeconômicos, Produtores de Goiaba, Estado de São Paulo, 2007 e 2008

Indicador	Grupo 1				Grupo 2			
	Área com goiaba		UPAs		Área com goiaba		UPAs	
	ha	%	N.	%	ha	%	N.	%
Cooperado	2.843,5	65,1	451	52,3	137,4	16,0	39	9,4
Associado	608,6	13,9	122	14,2	260,6	30,3	104	25,1
Sindicalizado	1.783,9	40,8	293	34,0	589,1	68,6	229	55,3
Proprietário tem parceiros/ arrendatários	327,6	7,5	48	5,6	169,1	19,7	64	15,5
Não utiliza assistência técnica	477,5	10,9	112	13,0	96,2	11,2	77	18,6
Utiliza somente assistência técnica oficial	1.340,2	30,7	206	23,9	260,3	30,3	76	18,4
Utiliza somente assistência técnica privada	429,8	9,8	141	16,4	318,1	37,0	192	46,4
Utiliza assistência técnica oficial e privada	2.121,2	48,6	403	46,8	184,3	21,5	69	16,7
Crédito rural	916,9	21,0	213	24,7	105,5	12,3	47	11,4
Escrituração agrícola	1.013,6	23,2	129	15,0	512,8	59,7	225	54,3
Conservação do solo	4.085,9	93,5	781	90,6	507,3	59,1	220	53,1
Faz adubação mineral	3.687,1	84,4	751	87,1	815,3	94,9	369	89,1
Faz adubação orgânica	1.689,6	38,7	355	41,2	820,4	95,5	371	89,6
Faz adubação verde	364,8	8,4	82	9,5	123,2	14,3	43	10,4
Utiliza Mudas fiscalizadas	2.463,0	56,4	490	56,8	180,7	21,0	62	15,0
Faz MIP	177,7	4,1	36	4,2	21,1	2,5	5	1,2
Realiza análise de solo	2.908,6	66,6	556	64,5	414,5	48,3	159	38,4
Utiliza seguro rural	154,9	3,5	34	3,9	22,5	2,6	10	2,4
Energia elétrica para agricultura	3.905,8	89,4	785	91,1	892,3	103,9	415	100,2
Computador na agropecuária	399,9	9,2	40	4,6	234,9	27,3	75	18,1
Acessa internet para fins agropecuários	330,9	7,6	38	4,4	152,2	17,7	48	11,6
Agroindústria	31,0	0,7	2	0,2	3,0	0,3	1	0,2

Indicador	Grupo 3				Estado			
	Área com goiaba		UPAs		Área com goiaba		UPAs	
	ha	%	N.	%	ha	%	N.	%
Cooperado	24,4	10,9	19	21,3	3.536,1	55,3	600	35,8
Associado	109,3	49,0	41	46,1	1.186,5	18,5	352	21,0
Sindicalizado	66,5	29,8	28	31,5	2.828,2	44,2	648	38,6
Proprietário tem parceiros/ arrendatários	24,5	11,0	6	6,7	635,4	9,9	139	8,3
Não utiliza assistência técnica	147,6	66,2	59	66,3	937,1	14,6	288	17,8
Utiliza somente assistência técnica oficial	14,0	6,3	3	3,4	1.992,1	31,1	336	20,8
Utiliza somente assistência técnica privada	40,7	18,3	17	19,1	902,1	14,1	444	27,5
Utiliza assistência técnica oficial e privada	20,6	9,2	10	11,2	2.566,3	40,1	549	34,0
Crédito rural	83,7	37,6	24	27,0	1.277,8	20,0	356	21,2
Escrituração agrícola	53,7	24,1	9	10,1	1.991,0	31,1	482	28,7
Conservação do solo	129,6	58,1	36	40,4	5.416,2	84,7	1.214	72,4
Faz adubação mineral	201,0	90,2	71	79,8	5.476,6	85,6	1.403	83,7
Faz adubação orgânica	137,0	61,5	47	52,8	3.182,5	49,7	943	56,2
Faz adubação verde	1,3	0,6	1	1,1	595,9	9,3	174	10,4
Utiliza mudas fiscalizadas	14,7	6,6	9	10,1	3.245,9	50,7	691	41,2
Faz MIP	0,6	0,3	1	1,1	274,6	4,3	55	3,3
Realiza análise de solo	117,7	52,8	33	37,1	3.973,3	62,1	856	51,0
Utiliza seguro rural	6,2	2,8	1	1,1	231,7	3,6	60	3,6
Energia elétrica para agricultura	241,4	108,3	94	105,6	5.862,6	91,6	1.566	93,4
Computador na agropecuária	8,3	3,7	3	3,4	844,5	13,2	160	9,5
Acessa internet para fins agropecuários	1,3	0,6	1	1,1	604,1	9,4	121	7,2
Agroindústria					35,0	0,5	4	0,2

Fonte: Elaborada pelos autores com base em São Paulo (2008).

O seguro rural é praticamente inexistente nessa cultura e o uso de mudas fiscalizadas ocorre em 51% da área e somente é expressivo nos municípios do grupo 1.

O uso de computador e internet para fins da agropecuária hoje pode auxiliar os produtores no acesso a informações e ser um diferencial competitivo em seu negócio. No grupo 2, maior número de UPAs utiliza computador (18,1%) e tem acesso à internet para fins agropecuários (11,6%) em comparação com o grupo 1 (4,6% UPAs utilizam computador e 4,4% internet) e ao grupo 3 (3,4% utilizam computador e 1% internet).

Quanto à escrituração agrícola, que demonstra organização e profissionalismo do produtor, é também no grupo 2 que ocorre maior percentagem (54%) de UPAs que fazem escrituração, enquanto no grupo 1, apenas 15% das UPAs, e no grupo 3, 10,1% das UPAs.

#### 4 - CONCLUSÃO

Três regiões continuam a ser representativas no cultivo correspondendo a 85% da área paulista. Na última década os pomares paulistas deixam de ter propagação espontânea para serem cultivados de forma planejada e tecnicada.

Dentre outros aspectos, vale destacar que, embora tenha ocorrido nos últimos vinte anos uma migração do cultivo de goiaba para indústria em direção a Goiás, para onde se deslocaram (ou foram instaladas) algumas unidades de

processamento que antes adquiriam exclusivamente várias matérias-primas em São Paulo, a evolução tecnológica permitiu que, em média, de 2000 a 2008, a produção tenha se elevado. Contudo, pode-se considerar que o número de pés em produção não deverá aumentar no curto prazo (ou se manter) tendo em vista que o número de plantas novas mostra redução nesse período.

Diante desse quadro, uma política creditícia para financiamento de custeio da lavoura e plantio ou renovação de pomares deverá merecer atenção governamental.

Da mesma forma, o cultivo de goiaba para consumo, seja no mercado interno bem como para exportação, poderá merecer não só apoio creditício oficial para custeio, mas também, para aquisição de materiais de embalagem (caixas, papel, rótulos, etc.), gravados por IPI e ICMS, mesmo quando destinado à exportação, ainda que tenha possibilidade de *draw-back*.

A diferença entre as regiões produtoras do Estado é grande tanto em aspectos de mercado (indústria, *in natura*) quanto à tecnologia de produção e perfil de produtor; portanto, a definição de políticas públicas para a cultura da goiaba deve ser elaborada por região e não para todo o Estado, respeitando tais diferenças. Assim, ações de apoio à cultura para a região do grupo 3 são de grande valia, pois, em relação a outras regiões que já possuem seu mercado estabelecido, essa região necessita de maior atenção do setor para apoiar o desenvolvimento de uma goiabicultura forte e competitiva.

#### LITERATURA CITADA

AS EXPORTAÇÕES brasileiras de frutas. **Revista Brazil Export**, Rio de Janeiro, ano 40, n. 383, p. 3, mar./abr. 2010. Disponível em: <[http://www.brazilexportmagazine.com.br/revista/rev383/files/exporta%20frutas\\_.pdf](http://www.brazilexportmagazine.com.br/revista/rev383/files/exporta%20frutas_.pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2010.

FRANCISCO, V. L. F. S.; BAPTISTELLA, C. S. L.; AMARO, A. A. **A cultura da goiaba em São Paulo**. São Paulo: IEA, 16 mar. 2005. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=1902>>. Acesso em: nov. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro, IBGE, 2008. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?ti=1&tf=99999&e=v&p=PA&z=t&o=11>>. Acesso em: 6 nov. 2009.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. **Banco de dados**. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/banco/menu.php>>.. Acesso em: dez. 2009.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Secretaria de Comércio Exterior -

MDIC/SECEX. **Sistema de análise das informações de comércio exterior (ALICE)**. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: 6 nov. 2009.

PINO, F. A. et al. (Orgs). **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do estado de São Paulo 1995-96**. São Paulo: IEA/ CATI /SAA, 1997. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa>>. Acesso em: mar. 2010.

ROZANE, D. E.; OLIVEIRA, D. A; LIRIO V. S. **A Importância econômica da cultura da goiabeira**, [2003]. Disponível em: <[http://www.nutricaoedplantas.agr.br/site/ensino/pos/Palestras\\_William/Livrogoiaba\\_pdf/13\\_importanciaeconomica.pdf](http://www.nutricaoedplantas.agr.br/site/ensino/pos/Palestras_William/Livrogoiaba_pdf/13_importanciaeconomica.pdf)>. Acesso em: mar. 2010.

SÃO PAULO (Estado). **Projeto LUPA 2007/08**: levantamento censitário de unidades de produção agrícola do estado de São Paulo. São Paulo: CATI/IEA/SAA, 2008. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa>>. Acesso em: ago. 2010.

VEGRO, C. L. R.; MIRANDA, M. C. Estrutura e dinâmica do mercado de goiaba e derivados. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 24, n. 8, p.15-26, ago. 1994.

### **CULTURA DA GOIABA ESTADO DE SÃO PAULO: Projeto LUPA 2007/08**

**RESUMO:** O cultivo e a exportação de goiaba ocupam lugar de destaque dentre as frutas tropicais e o Brasil é maior produtor de goiaba vermelha, sendo o Estado de São Paulo um dos maiores produtores. O objetivo deste estudo foi caracterizar e analisar a cultura nas principais regiões produtoras do Estado compostas pelos municípios de Taquaritinga, Monte Alto, Vista Alegre do Alto e Urupês (grupo 1); município de Valinhos (grupo 2) e município de Mirandópolis (grupo 3) nos aspectos físicos e socioeconômicos. A fonte de dados foi o Censo da Secretaria de Agricultura de São Paulo (Projeto LUPA 2007/2008). Mostrou-se que a cultura se estende por 1.677 UPAs (imóvel rural) ocupando 6.397,6 ha com 1,7 milhão de plantas. A produtividade média mais que triplicou da década de 1970 para o período 2000 a 2008. A produção paulista de goiaba permanece típica de pequenos produtores, inclusive para a finalidade industrial.

**Palavras-chave:** censo agropecuário, goiaba, produção, ocupação de mão de obra.

### **GUAVA PRODUCTION IN THE STATE OF SAO PAULO: 2007/08**

**ABSTRACT:** Guava enjoys a prominent position in tropical fruit farming and exports. Brazil is the largest producer of red guava and the state of Sao Paulo one of its foremost producers. The objective of this study was to characterize and analyze the interplay of physical, social and economic factors that affect this crop in the state's major producing regions, which comprise the townships of Taquaritinga, Monte Alto, Vista Alegre do Alto and Urupês (group 1); of Valinhos (group 2); and of Mirandópolis (group 3). Guava crops are grown in 1,677 rural holdings and cover an area of 6,397.6 hectares with 1.7 million plants. Average yield more than trebled from the 1970s to the period of 2000-08. Also, production remains done by small farmers, including that aimed at industrial use.

**Key-words:** agricultural census, guava, production, labor occupation.

---

Recebido em 03/08/2010. Liberado para publicação em 31/08/2010.

# INFORMAÇÕES ECONÔMICAS

v.40, n.9, setembro 2010

**INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA**

## Corpo Técnico em Exercício

**Diretor Técnico de Departamento:** Valquíria da Silva

**Diretor substituto:** Nilda Tereza Cardoso de Mello

**Assistência Técnica:** Adriana Renata Verdi, Nilda Tereza Cardoso de Mello, Paulo José Coelho, Ana Maria Pereira Amaral

**Assistência Técnica de Ação Regional:** Rejane Cecília Ramos

### Núcleo de Informática para os Agronegócios

**Diretor:** Rosimeire Palomeque Gomes

**Diretor substituto:** Rodrigo Novaes dos Santos

### Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Estudos Econômicos dos Agronegócios

**Diretor:** Sérgio Alves Torquato

**1º Diretor substituto:** Elizabeth Alves e Nogueira

**2º Diretor substituto:** Adriana Renata Verdi

Alfredo Tsunehiro, Ana Victória Vieira Martins Monteiro, Célia Regina Roncato Penteado Tavares Ferreira, Celso Luis Rodrigues Vegro, Denyse Chabaribery, Ikuyo Kiyuna, José Eduardo Rodrigues Veiga, José Roberto da Silva, Katia Nachiluk, Lenise Mondini<sup>1</sup>, Malimíria Norico Otani, Maria Célia Martins de Souza, Marina Brasil Rocha, Marli Dias Mascarenhas Oliveira, Maximiliano Miura, Nilce da Penha Migueles Panzutti, Priscilla Rocha Silva, Regina Helena Varella Petti, Renata Martins, Rosana de Oliveira Pithan e Silva, Samira Aoun, Sebastião Nogueira Junior, Sônia Santana Martins, Soraia de Fátima Ramos, Terezinha Joyce Fernandes Franca, Waldemar Pires de Camargo Filho, Yara Maria Chagas de Carvalho

### Unidade Laboratorial de Referência de Análise Econômica

**Diretor:** Elizabeth Alves e Nogueira

**1º Diretor substituto:** Rejane Cecília Ramos

**2º Diretor substituto:** Geni Satiko Sato

### Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Informações Estatísticas dos Agronegócios

**Diretor:** Denise Viani Caser

**1º Diretor substituto:** José Alberto Ângelo

Ana Maria Montragio Pires de Camargo, Anelise Veiga, Benedito Barbosa de Freitas, Carlos Roberto Ferreira Bueno, Celma da Silva Lago Baptistella, Danton Leonel de Camargo Bini, Eduardo Pires Castanho Filho, Felipe Pires de Camargo, Francisco Alberto Pino, Marcos Alberto Penna Trindade, Maria Carlota Meloni Vicente, Maria de Lourdes Barros Camargo, Mário Pires de Almeida Olivette, Rosa Maria Mariano<sup>1</sup>, Vagner Azarias Martins, Vera Lúcia Ferraz dos Santos Francisco

### Unidade Laboratorial de Referência de Estatística

**Diretor:** Vagner Azarias Martins

**Diretor substituto:** Luís Henrique Perez

<sup>1</sup>Técnicos de outras Instituições prestando serviços no IEA.

**Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento****Diretor:** Maria Auxiliadora de Carvalho**1º Diretor substituto:** Regina Junko Yoshii**Núcleo de Informação e Documentação****Diretor:** Maria Aparecida da Costa**Núcleo de Comunicação Institucional****Diretor:** Adriana Aparecida Canevarolo do Rosario**Núcleo de Editoração Técnico-Científica****Diretor:** Rachel Mendes de Campos**Diretor substituto:** Maria Áurea Cassiano Turri

André Kazuo Yamagami

**Núcleo de Qualificação de Recursos Humanos****Diretor:** César Roberto Leite da Silva**Diretor substituto:** Deborah Silva de Oliveira Alencar**Núcleo de Negócios Tecnológicos****Diretor:** Avani Cristina de Oliveira**Centro de Administração da Pesquisa e Desenvolvimento****Diretor:** Jorge Matsuo Yamane**1º Diretor substituto:** Odilon Mário Barletta Nunes**Técnicos em outras Instituições**

Carlos Nabil Ghobril, Eder Pinatti, José Roberto Vicente, José Sidnei Gonçalves, José Venâncio de Resende, Neide Tizue Matsunaka Chiyoda, Nelson Pedro Staudt, Raquel Castellucci Caruso Sachs, Sueli Alves Moreira Souza

**Técnicos realizando curso de Pós-Graduação**

Ana Paula Porfírio da Silva, Andréa Leda Ramos de Oliveira Ojima, Carlos Eduardo Fredo, Marie Anne Najm Chalita, Mario Antonio Margarido, Marisa Zeferino Barbosa, Silene Maria de Freitas

## NOTA AOS COLABORADORES DE INFORMAÇÕES ECONÔMICAS

### 1 - Natureza das colaborações

A revista Informações Econômicas, de periodicidade mensal, editada pelo Instituto de Economia Agrícola, destina-se à publicação de artigos inéditos, análises e informações estatísticas efetuados na Instituição. Aceita colaborações externas de artigos abordando temas no campo geral da Economia Agrícola.

### 2 - Normas para apresentação de artigos

- a) Os originais de artigos não devem exceder 25 laudas, incluindo notas de rodapé, figuras, tabelas, anexos e referências bibliográficas. As colaborações devem ser digitadas no processador de texto Word for Windows, versão 6.0 ou superior, com espaço 2, em papel A4, com margens direita, esquerda, superior e inferior de 3 cm, páginas numeradas e fonte Times New Roman 12. As figuras devem ser enviadas no software Excel em preto e branco. Artigos que excedam o número estabelecido de páginas serão analisados pelos Editores, e somente seguirão a tramitação normal se a contribuição se enquadrar aos propósitos da revista.
- b) Para garantir a isenção no exame das contribuições, os originais não devem conter dados sobre os autores. Em arquivo separado incluir título completo do trabalho (em nota de rodapé, informações sobre a origem ou versão anterior do trabalho, ou quaisquer outros esclarecimentos que os autores julgarem pertinentes), nomes completos dos autores, formação e título acadêmico mais alto, filiação institucional e endereços residencial e profissional completos para correspondência, telefone, fax e e-mail.
- c) Na organização dos artigos, além do argumento central, que ocupa o núcleo do trabalho, devem constar os seguintes itens: (i) Título completo; (ii) Resumo e Abstract (não ultrapassando 100 palavras); (iii) de três a cinco palavras-chave (key-words); (iv) Literatura Citada e, sempre que possível, (v) Introdução e (vi) Considerações Finais ou Conclusões.
- d) O resumo deve ser informativo, expondo finalidades, resultados e conclusões do trabalho.
- e) As referências bibliográficas devem ser apresentadas em ordem alfabética no final do texto, de acordo com as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Devem ser incluídas apenas as referências citadas no texto.
- f) As notas de rodapé devem ser preferencialmente de natureza explicativa, que tenham considerações não incluídas no texto, para não interromper a sequência lógica do argumento.

### 3 - Apreciação de artigos e publicação

- a) O envio das colaborações deve ser feito por meio eletrônico. Os autores podem acessar o endereço [http://www.iea.sp.gov.br/out/publicar/enviar\\_ie.php](http://www.iea.sp.gov.br/out/publicar/enviar_ie.php), preencher o formulário on-line disponível na página e anexar os seguintes arquivos:
  - a. Título do trabalho e resumo em Word, com identificação dos autores;
  - b. Trabalho na íntegra em Word, sem identificação dos autores; e
  - c. Tabelas, gráficos e figuras em Excel, se houver.
- b) Só serão submetidas aos pareceristas as contribuições que se enquadrem na política editorial da revista Informações Econômicas, e que atendam os requisitos acima.
- c) Os originais recebidos serão apreciados por pareceristas no sistema double blind review, em que é preservado o anonimato dos autores e pareceristas durante todo o processo de avaliação.
- d) Os autores dos trabalhos selecionados para publicação receberão as provas para correção.
- e) Os autores dos trabalhos publicados receberão gratuitamente um exemplar do número da revista Informações Econômicas que contenha seu trabalho.
- f) As opiniões e ideias contidas nos artigos são de exclusiva responsabilidade dos autores, e não expressam necessariamente o ponto de vista dos editores ou do IEA.

### 4 - Editor

Editor Executivo: Regina Junko Yoshii

#### Instituto de Economia Agrícola

Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento A/C Editor Responsável

Av. Miguel Stéfano, 3900 - 04301-903 - São Paulo, SP

Telefone: (11) 5067-0574 ou 5067-0573 - Fax: (11) 5073-4062

Site: <http://www.iea.sp.gov.br>

## PREÇO DAS PUBLICAÇÕES DO IEA

Publicação	Brasil	Exterior	Assinatura	Assinatura
	(R\$ por exemplar)	(US\$ por exemplar)	Brasil (R\$)	Exterior (US\$)
Revista de Economia Agrícola (semestral)	20,00	20,00	36,00	36,00
Informações Econômicas (mensal)	20,00	20,00	200,00	200,00

## ASSINATURA E/OU AQUISIÇÃO AVULSA<sup>1</sup>

Revista de Economia Agrícola (ano: \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_)

Informações Econômicas (ano: \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_)

Informações Econômicas (assinatura anual)

## FICHA DE CADASTRAMENTO

Nome \_\_\_\_\_

CNPJ ou CPF \_\_\_\_\_

Profissão \_\_\_\_\_

Empresa \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_

Cx. Postal n. \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_

Estado \_\_\_\_\_

Telefone: ( ) \_\_\_\_\_

Fax: ( ) \_\_\_\_\_

e-mail \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

<sup>1</sup>A aquisição das publicações poderá ser feita mediante:

- Depósito efetuado no Banco do Brasil S/A - Banco 001, Agência 1897-X, c/c 139.550-5, nominal ao Fundo Especial de Despesas do IEA. Enviar através de fax o comprovante de depósito e a ficha acima devidamente preenchida.

- Envio de cheque nominal ao Fundo Especial de Despesas do IEA, juntamente com a ficha acima devidamente preenchida.

**Instituto de Economia Agrícola - Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento**

**Caixa Postal 68.029 - Cep 04047-970 - São Paulo - SP**

CNPJ 46.384.400/0033-26 - Inscrição Estadual - Isento - Telefone: (11) 5067-0526

Fax: (11) 5073-4062 - Site: <http://www.iea.sp.gov.br> - e-mail: [cct@iea.sp.gov.br](mailto:cct@iea.sp.gov.br)