

CONTRIBUIÇÃO
DA FAPESP
AO DESENVOLVIMENTO DA
AGRICULTURA
DO ESTADO DE SÃO PAULO

PAULO FERNANDO CIDADE DE ARAÚJO
ALEXANDRE CHIBEBE NICOLELLA
ORGANIZADORES



CONTRIBUIÇÃO
DA FAPESP
AO DESENVOLVIMENTO DA
AGRICULTURA
DO ESTADO DE SÃO PAULO

PRODUÇÃO EDITORIAL

COORDENAÇÃO

Paulo Fernando Cidade de Araújo
Alexandre Chibebe Nicolella

PRODUÇÃO EXECUTIVA

Maria da Graça Mascarenhas
Tatiane Britto Costa

REVISÃO

Dinorah Ereno

PROJETO GRÁFICO, EDITORAÇÃO E ARTE FINAL

Hélio de Almeida
Thereza Almeida

IMPRESSÃO

Pigma

TIRAGEM

500 exemplares

Catálogo-na-publicação elaborada pelo
Centro de Documentação e Informação da FAPESP

Contribuição da FAPESP ao desenvolvimento
da agricultura do Estado de São Paulo / organizadores,
Paulo Fernando Cidade de Araújo,
Alexandre Nicolella. - São Paulo : FAPESP, 2018.
412 p. : il. ; 28 cm.

ISBN 978-85-86956-29-4

1. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.
2. Pesquisa e desenvolvimento - São Paulo. 3. Agricultura.
4. Desenvolvimento econômico. 5. Desenvolvimento
agropecuário. 6. Investimento em capital humano. I. Araújo,
Paulo Fernando Cidade de. II. Nicolella, Alexandre. III. Título.

02/18

CDD 507.208161

Depósito Legal na Biblioteca Nacional, conforme Lei n.º
10.994, de 14 de dezembro de 2004.

CONTRIBUIÇÃO
DA FAPESP
AO DESENVOLVIMENTO DA
AGRICULTURA
DO ESTADO DE SÃO PAULO

PAULO FERNANDO CIDADE DE ARAÚJO
ALEXANDRE CHIBEBE NICOLELLA
ORGANIZADORES

Este livro é resultado da pesquisa
Contribuição da FAPESP ao
desenvolvimento da agricultura do
Estado de São Paulo, coordenada pelo
Prof. Paulo Fernando Cidade de Araújo –
Processo FAPESP 12/51209-4

AGRADECIMENTOS

Várias instituições – espontaneamente e sempre que solicitadas – nos ajudaram e colaboraram muito nas diferentes etapas deste Projeto FAPESP.

De modo especial, agradecemos à FAPESP pelo apoio institucional e material a esta pesquisa. Aos dirigentes da Fundação – Professores Celso Lafer, Carlos Henrique de Brito Cruz e Joaquim José de Camargo Engler – o agradecimento sincero pelo apoio dado em todos os momentos da pesquisa. É também oportuno registrar a boa vontade e fidalguia com que sempre fomos tratados pelos pesquisadores, técnicos, funcionários administrativos e servidores desta conceituada Fundação.

À Esalq / USP e em especial ao Departamento de Economia, Administração e Sociologia (LES), agradecemos a excelente acolhida e as demonstrações de amizade e carinho que sempre tivemos de todos Vocês: professores, técnicos, funcionários e acadêmicos da Luiz de Queiroz. E a todos do LES, a nossa gratidão.

À MB Associados e à MB Agro, nas pessoas de seus dirigentes, consultores e funcionários, agradecemos muito a participação espontânea e objetiva que nos proporcionaram. Vocês nos ajudaram muito. Um agradecimento especial a Danielle da Silva Andrade por sua inestimável colaboração na contabilidade do Projeto 2012/51209-4.

Agradecemos às instituições de ensino, pesquisa e extensão do Estado de São Paulo e de outros estados, que nos receberam e ajudaram durante vários momentos de nosso trabalho. De maneira muito especial registramos a colaboração do Instituto de Economia Agrícola (IEA), da Unesp - Campus de Dracena, do Centro Paula Souza, da Embrapa - SP, bem como de Finep, CNPq, Capes e BNDES.

Aos amigos Dantogles de Alcântara e Silva, da FAPESP, pela cessão dos dados históricos do Centro Paula Souza; a Angel Fachinelli, doutoranda em economia na Esalq, pela cessão de séries estatísticas do BNDES, ao professor Pedro Henrique Zuchi da Conceição, da Universidade de Brasília, e a Alberto Campos, pelos dados estatísticos do CNPq. A vocês, muito obrigado!

Aos Professores da Esalq, Paulo Cesar Sentelhas, do Departamento de Engenharia de Biosistemas; Antônio Roque Dechen, do Departamento de Ciência do Solo; Márcia Azanha Ferraz Dias de Moraes, João Gomes Martines Filho, Sérgio de Zen e Fernando Curi Peres, do Departamento de Economia, Administração e Sociologia, pela cooperação técnica ao Projeto, bem como ao técnico em extensão rural do LES, Ademir de Lucas, pelas sugestões sobre o tema.

E agradecemos a competente colaboração dos pesquisadores do Projeto FAPESP, dos pesquisadores convidados e de nossos bolsistas de iniciação científica. No grupo de pesquisadores do Projeto, estão José Roberto Mendonça de Barros, Maria Auxiliadora de Carvalho, Alexandre Lahóz Mendonça de Barros, Alexandre Chibebe Nicolella e Marcos Aurélio Rodrigues. Entre os pesquisadores convidados, incluímos Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros, da Esalq/USP e Cepea, Arlei Luiz Fachinello, Adriana Ferreira Silva, Nicole Rennó e Bruno Mazzucco, do Cepea, Marcelo Lopes de Moraes, professor da Unioeste-PR, e Giovanna Miranda Mendes, doutora em economia pela Esalq/USP. E por fim, registramos a excelente colaboração de nossos jovens bolsistas junto à FAPESP: Augusto Alves Neto, Karine Vitti, Giovanna Siena, Letícia Furtado e Matheus Sardinha de Lima.

Paulo F. Cidade de Araújo
Coordenador do Projeto

*Dedicado ao Prof. Paulo Cidade
(1932-2016)*

SUMÁRIO

As muitas contribuições de Paulo Cidade à agricultura brasileira, **11**

Introdução, **15**

CAPÍTULO 1

Contribuição da agricultura ao desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo, **23**

CAPÍTULO 2

Evolução recente da agricultura paulista, **47**

CAPÍTULO 3

Eficiência técnica na produção de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, **117**

CAPÍTULO 4

A dimensão do agronegócio no Estado de São Paulo, **145**

CAPÍTULO 5

Capital humano para o desenvolvimento da agricultura paulista: ensino, pesquisa e extensão rural, **181**

CAPÍTULO 6

Contribuição de instituições federais à agricultura do Estado de São Paulo: Embrapa, CNPq, Capes, Finep e BNDES, **245**

CAPÍTULO 7

Contribuição da FAPESP ao desenvolvimento da agricultura paulista, **277**

CAPÍTULO 8

Produtividade total dos fatores de produção na agricultura paulista e os investimentos públicos em capital humano, **357**

CAPÍTULO 9

Considerações e reflexões finais, **397**

Os Autores, **407**

Os Artistas, **410**

AS MUITAS CONTRIBUIÇÕES DE PAULO CIDADE AO ESTUDO DA AGRICULTURA BRASILEIRA

*Carlos Henrique de Brito Cruz **

O professor Paulo Cidade de Araújo deu enorme contribuição ao estudo e à compreensão da economia da agricultura no Brasil. Em mais de três décadas como professor da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da USP, formou dezenas de mestres e doutores e criou uma ampla escola de estudos sobre os fatores que influenciam a produtividade da agricultura no Brasil.

Convocado pela FAPESP, liderou dois estudos de seminal importância sobre o impacto da pesquisa na produtividade da agropecuária em São Paulo. O primeiro, cujos resultados foram publicados em 2003, reuniu uma equipe de especialistas que analisaram o “Crescimento da Agricultura Paulista e as Instituições de Ensino, Pesquisa e Extensão numa Perspectiva de Longo Prazo”. Em sintonia com a literatura e as pesquisas mais avançadas no mundo sobre o impacto da pesquisa na agricultura, analisaram em detalhe os insumos e os produtos, identificando como a pesquisa científica e as entidades de ensino superior e pesquisa beneficiavam a produção. O estudo está disponível no site da FAPESP (http://fapesp.br/publicacoes/livro_agricultura_paulista.pdf) e incentivo os leitores a consultá-lo. É de uma atualidade notável, especialmente num momento em que o país debate as prioridades em investimentos no ambiente criado pela crise econômica iniciada em 2014. Os autores demonstram, por exemplo, como a pesquisa ajudou a reduzir o custo do alimento no Estado, beneficiando a população. E, usando as técnicas mais modernas, demonstram que, para cada R\$ 1 aplicado em pesquisa, origina-se dali a alguns anos mais R\$ 11 de produção agrícola no Estado.

Em 2013 a FAPESP, preocupada sempre em demonstrar aos contribuintes e a seus representantes a importância da pesquisa para o bem-estar e para o desenvolvimento paulista, novamente convocou o professor Paulo para atualizar o estudo anterior, considerando agora as profundas modificações no sistema de pesquisa paulista, que cresceu e se qualificou no período, e a introdução de novas tecnologias que impactaram a atividade agropecuária. Mais uma vez o professor Paulo aceitou e compôs a equipe que produziu a pesquisa publicada no presente volume. Os resultados evidenciam os benefícios ao setor agropecuário do investimento público em pesquisa de forma meridiana. Uma versão preliminar foi apresentada pelo próprio professor na FAPESP Week em Beijing, em abril de 2014.

Lamentavelmente o prof. Paulo Cidade de Araújo não pôde chegar a ver o resultado do projeto ser publicado, tendo falecido em 13 de dezembro de 2016. Até poucos dias antes de seu passamento estava em contato conosco na FAPESP, falando sobre os detalhes dos indicadores resultantes do trabalho, com enorme simpatia e entusiasmo juvenil.

É mais do que justo homenageá-lo com esta publicação, pela qualidade de sua obra e por sua conseqüente contribuição à infindável e meritória missão de esclarecer a sociedade sobre os benefícios de apoiar com impostos pagos a atividade científica.

* Diretor científico da FAPESP



KLAUS REICHARDT

AQUARELA

Professor Sênior do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA) da Universidade de São Paulo (USP).

INTRO

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

“Quando, por meio do melhoramento e cultivo da terra, ... o trabalho de metade da sociedade se torna suficiente para fornecer alimento para o todo, a outra metade ... pode ser empregada ... na satisfação dos outros desejos e caprichos da humanidade”. (Adam Smith)

À medida que uma economia se desenvolve, porção cada vez menor do Produto Interno Bruto (PIB) provém do setor primário e contingente também menor da força de trabalho depende diretamente de atividades da agropecuária. À primeira vista, parece um tanto paradoxal que se aloquem recursos de desenvolvimento no setor agrícola a fim de que o mesmo venha a se tornar o menos importante da economia, em números relativos. Mas não o é.

O chamado declínio secular da agricultura não pode ser levado longe demais. À medida que o setor não agrícola cresce e a força de trabalho da agricultura se torna uma porção cada vez menor do total, a provisão de alimentos para o setor não agrícola torna-se mais importante. Igualmente, a necessidade de se obter divisas provenientes das exportações é crescente, não apenas para a importação de bens de capital, mas também para a importação de bens de consumo de maior elasticidade-renda. Finalmente, a provisão de capital para a economia pela agricultura torna-se essencial à medida que prossegue e/ou se acelera o seu crescimento.

Nesta introdução, alguns pontos devem ser destacados. Primeiro, o argumento industrialização *versus* desenvolvimento da agricultura é, na realidade, uma falsa dicotomia. As inter-relações e interações entre os setores econômicos são tão grandes que o desenvolvimento econômico não é uma questão de um ou de outro setor. A recente expansão do complexo agroindustrial ou do agronegócio em São Paulo e no Brasil é um bom exemplo de relações sólidas e crescentes entre agricultura e indústria. Claramente, uma economia não irá muito longe a qualquer uma dessas duas frentes se a outra não estiver crescendo junto. Além disso, o problema de absorção de mão de obra nos países em desenvolvimento põe em evidência quão importante é o setor de serviços em todas as sociedades.

Um ponto adicional é que a escolha do setor a ser priorizado depende muito do estágio de desenvolvimento da região/ país. Em algumas situações, a indústria deve ser enfatizada, em outras os serviços ou alternativamente a infraestrutura. Entretanto, em todos os momentos e situações, será essencial viabilizar e valorizar as funções da agricultura no processo de desenvolvimento.

Relevância do Estudo – É impossível dissociar capacidade de produção da criação de novas tecnologias, bem como descuidar da formação de novos

profissionais para o sistema de difusão do conhecimento tecnológico. O Estado de São Paulo possui uma capacidade instalada diversificada e de boa qualidade em cada uma dessas áreas e – a cada ano – realiza elevados investimentos na manutenção dessas estruturas. Se se considerar, por exemplo, o tempo despendido pelos estudantes universitários nos diferentes cursos de nível superior, percebe-se desde logo quão necessários são os recursos investidos pelo setor público para o desenvolvimento econômico do Estado. E é neste cenário que a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) vem procurando cumprir sua missão social e institucional.

Ademais, deve ser registrada a existência de um benefício muito grande na interligação entre as diferentes instituições de ensino, pesquisa e extensão rural em nossa agricultura. São inúmeras as complementaridades existentes entre esses três sistemas. A formação de alunos e a pesquisa, por exemplo, são atividades fortemente complementares, existindo uma tendência natural a que essas ligações se reforcem mutuamente com o passar do tempo. E quando estão interligados, os custos do ensino e da pesquisa são reduzidos significativamente e, normalmente, ocorre a elevação na qualidade dos dois sistemas.

O mesmo fenômeno se dá entre os sistemas de pesquisa e extensão. A extensão de conhecimento e de tecnologias, por exemplo, ao mesmo tempo em que transmite conhecimento aos produtores, acaba identificando problemas e suas possíveis soluções nas áreas rurais e urbanas do Estado, trazendo-os de volta aos pesquisadores. Complementaridades semelhantes também existem entre ensino e extensão.

Os efeitos agregados dessas externalidades positivas, criadas ao longo do processo de desenvolvimento e utilização de novas tecnologias, são de fato bastante expressivos no Estado. Novas formulações teóricas referentes ao crescimento econômico se preocupam com os ganhos crescentes à escala, advindos da acumulação do conhecimento. A principal observação sobre essas teorias é que o aumento – em ritmo acelerado – da quantidade de capital humano em uma dada sociedade faz com que os retornos dos investimentos nas diferentes formas de capital se tornem crescentes com o tempo. Em outras palavras, a quantidade de produto gerado em uma economia será tanto maior quanto maior for o número de profissionais qualificados e também maior for a interação entre esses profissionais.

Quando, por exemplo, se reúnem em um grupo de trabalho profissionais de áreas distintas, cada qual tendo despendido um expressivo montante de investimento em sua formação profissional, o produto gerado a partir desse esforço coletivo é superior àquele que seria obtido a partir da soma do trabalho isolado de cada indivíduo. Ao serem confrontados em um mesmo ambiente, será possível a transmissão de conhecimento de um profissional para o outro sem nenhum custo adicional ao agente que estiver recebendo uma nova informação. Reduzem-se, assim, os custos de desenvolvimento de novas tecnologias que constituem a essência do crescimento de longo prazo das economias e das sociedades.

Retornos crescentes à escala, a partir do acúmulo de capital humano, não se originam apenas da interação direta entre os agentes. Conforme a qualificação média se eleva, torna-se provável que tecnologias geradas em um dado ramo da ciência possam ser aproveitadas por pesquisas realizadas em outros segmentos. Sempre que algumas externalidades positivas são desenvolvidas, poderão ser ampliados ou melhorados os resultados de diferentes inovações tecnológicas.

Diversos estudos recentes sobre o crescimento dos países dão conta de que os efeitos externos gerados pela pesquisa são de fato substantivos, constituindo boa parte da explicação dos persistentes ganhos – em produtividade e em eficiência – nos países desenvolvidos. Além dos benefícios econômicos da pesquisa em termos de aumento da produtividade e crescimento, ela também exerce papel fundamental no contexto social.

No Estado de São Paulo, são muitos os bons exemplos de desenvolvimento econômico e social no campo, tais como: os resultados do projeto biodiesel, da economia de baixo carbono, da geração dos chamados *green jobs* (empregos verdes) e – também – dos processos de certificação e denominação de origem.

Pensando na capacidade de produzir e introduzir novas tecnologias na agricultura paulista faz-se necessário avaliar e reavaliar – de tempos em tempos – a capacidade de ensino e pesquisa, a estrutura de ensino superior das instituições públicas e privadas no campo e no complexo agroindustrial, bem como a capacidade de difusão do conhecimento tecnológico ao produtor rural.

Dois pesquisas anteriores identificaram as instituições atuantes no Estado de São Paulo, destacando as características e o avanço tecnológico da agricultura paulista e brasileira. Essas pesquisas foram “O Crescimento da Agricultura Paulista e as Instituições de Ensino, Pesquisa e Extensão numa Perspectiva de Longo Prazo” (ARAÚJO et al., 2003). Em seguida, Brentani e Brito Cruz (2011) coordenaram “Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo”, no qual Salles-Filho et al. (2007) desenvolveram esses temas na agricultura e no agronegócio.

Objetivos e conteúdo – O estudo tem por objetivo central atualizar e ampliar a pesquisa anterior, financiada pela FAPESP e publicada em Araújo et al. (2003). Objetivamente, nosso propósito é avaliar a contribuição da FAPESP e do capital humano para o desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo em período recente. Desde logo, cabe observar que boa parte do presente estudo amplia, atualiza e inova o anterior.

Para alcançar esse objetivo, o projeto tem o seguinte conteúdo.

- O capítulo 1 analisa a contribuição da agricultura para o desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo, com base na proposição de Johnston e Mellor (1961). Enfatiza a contribuição das exportações, em divisas, para a expansão da economia paulista, no período 1997-2014. E identifica as

transformações geográficas ocorridas no Estado de São Paulo em três cortes temporais: 1990, 2000 e 2012.

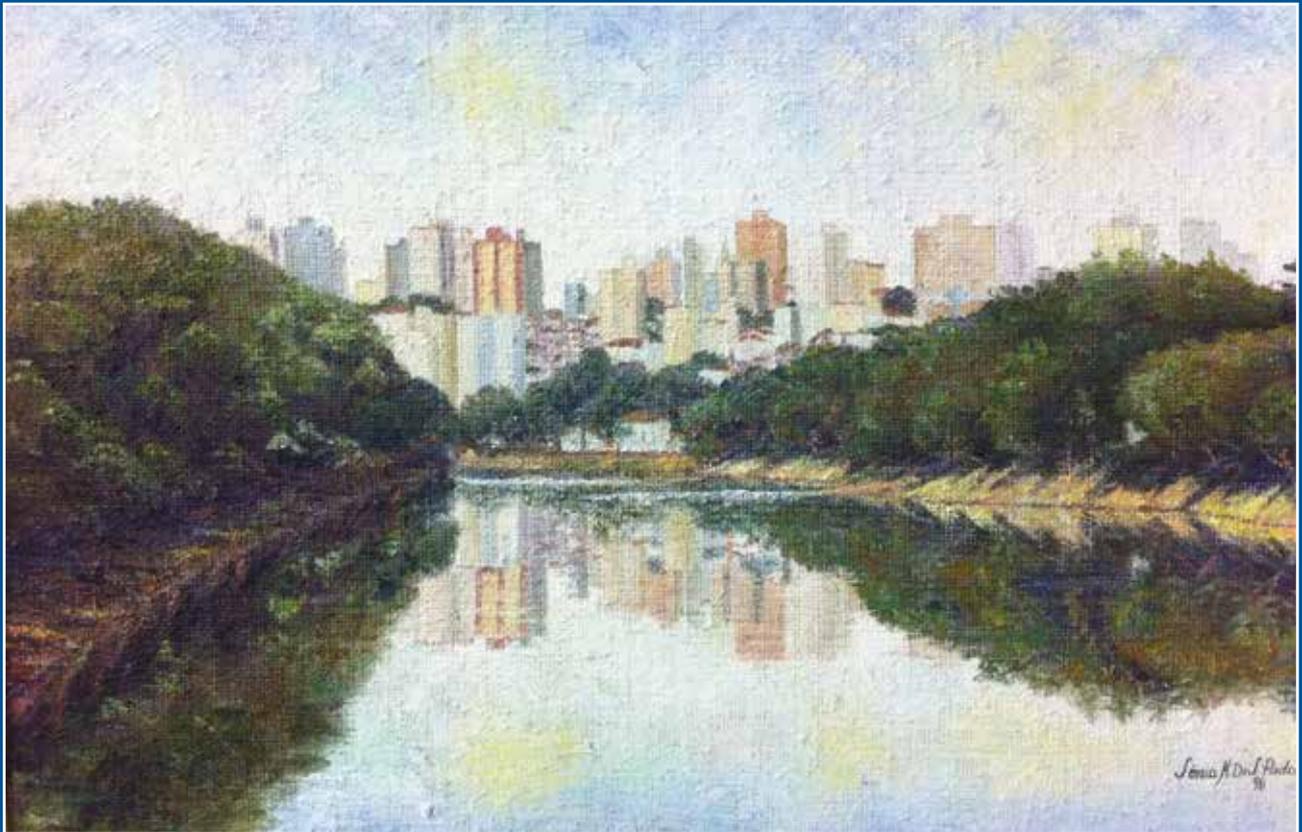
- O capítulo 2 enfatiza as transformações que acompanharam o crescimento da agricultura no Estado nos últimos anos. A ideia básica é estabelecer e atualizar o histórico dos principais indicadores macroeconômicos, como evolução do PIB do país e participação da agricultura; produto, área e produtividade da terra; modernização: uso de tratores, fertilizantes e defensivos; população (total e agrícola); salários, produtividade do trabalho e preços agrícolas. Reconhecidamente, o setor agropecuário de São Paulo é dos mais dinâmicos do país e caminha na mesma direção do desenvolvimento econômico e da integração com os demais setores da economia.
- O capítulo 3 focaliza a eficiência técnica da produção de cana-de-açúcar nos municípios paulistas em 2007/2008. Aplica o método de análise de fronteira estocástica em um modelo econométrico, a partir de dados do Projeto Levantamento de Unidades de Produção Agrícola, cedidos pelo Instituto de Economia Agrícola – IEA/APTA. Ademais, efetua uma análise exploratória de eficiência espacial da cana-de-açúcar nos municípios do Estado.
- O capítulo 4 desenvolve o conceito de agronegócio no Estado de São Paulo e caracteriza sua evolução no período 2008-2013. Ademais, estima a renda gerada nos diversos segmentos de suas cadeias produtivas, identifica as inter-relações entre o agronegócio e os demais setores econômicos, bem como os vínculos do agronegócio estadual com o correspondente do país.
- O capítulo 5 examina como os sistemas de ensino, pesquisa e extensão do Estado operam e se relacionam e quão efetiva é essa integração. Este sistema público é analisado nas universidades de São Paulo (USP), Estadual de Campinas (Unicamp), Estadual Paulista (Unesp) e Federal de São Carlos (UFSCar); na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA); na Coordenadoria de Assistência Técnica e Extensão Rural (CATI); e no Centro Paula Souza. Ademais, apresenta os investimentos em Ciências Agrárias e áreas afins, realizados por 51 instituições privadas de nível superior do Estado de São Paulo.
- O capítulo 6 descreve a contribuição de instituições federais ao desenvolvimento da agricultura e do agronegócio no Estado de São Paulo. Essas instituições são: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes),

Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

- O capítulo 7 analisa a contribuição da FAPESP à agricultura paulista no período 1981-2014. Complementa análise anterior do período 1962-1999. Inicialmente, focaliza as receitas e os investimentos da FAPESP e, em sequência, identifica a proporção dos investimentos da Fundação na agricultura em relação aos seus investimentos totais. Além disso, os investimentos na agricultura são qualificados segundo: tipo de auxílio, instituição financeira e tema principal.
- O capítulo 8 faz uma estimativa da Produtividade Total dos Fatores (PTF) para o Estado de São Paulo. Com base nos dados coletados ao longo dos capítulos anteriores, foi possível realizar a análise da evolução da PTF e dos Índices de Insumo e Produto desde 1970 até 2014. Considerando essas estimativas, a segunda parte desse capítulo associa quanto do ganho de produtividade é devido aos investimentos em pesquisa e capital humano feitos no Estado de São Paulo ao longo das décadas.
- Nossas considerações e reflexões finais são reunidas no capítulo 9.

Referências

- ARAUJO, P.F.C.; SCHUH, G.E.; MENDONÇA DE BARROS, A.L.; SHIROTA, R.; NICOLELLA, A.C. O crescimento da agricultura paulista e as instituições de ensino, pesquisa e extensão numa perspectiva de longo prazo. Piracicaba: FAPESP, 2003. 176 p. Relatório Final do Projeto contribuição da FAPESP à agricultura do Estado de São Paulo.
- JOHNSTON, B.F.; MELLOR, J.W. The role of agriculture in economic development. *American Economic Review*, n. 51, p. 566-593, 1961.
- SALLES-FILHO, S.; CARNEIRO, A.M.; BONACELLI, M.B.M.; FUCK, M.P.; VICENTE, J.R.; ÁTILA, A.F.D.; MIRANDA, P.J.V. CT&I e o setor agrícola no Estado de São Paulo. In: BRENTANI, R.R.; CRUZ, C.H.B. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010. São Paulo: FAPESP, 2011.



SÔNIA MARIA DE STEFANO PIEDADE

ÓLEO SOBRE TELA

Professora associada do Departamento de Ciências Exatas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP).

CAPÍTULO 1

CONTRIBUIÇÃO DA AGRICULTURA
AO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
DO ESTADO DE SÃO PAULO

JOSÉ ROBERTO MENDONÇA DE BARROS
ALEXANDRE LAHÓZ MENDONÇA DE BARROS

1. PAPEL DA AGRICULTURA E DA TECNOLOGIA

As transformações da agricultura paulista se assemelham ao papel da agricultura no desenvolvimento econômico das principais economias do mundo. É sempre bom recordar o texto seminal dos professores Johnston e Mellor, em 1961, na *American Economic Review*. A descrição teórica das transformações estruturais da economia no processo de desenvolvimento econômico e a importância da agricultura como espinha dorsal dessa transformação encaixam-se perfeitamente nas mudanças estruturais na agricultura paulista. O texto dos autores levanta cinco papéis vitais exigidos da agricultura para apoiar e alavancar o desenvolvimento econômico de regiões em processo de desenvolvimento. Usualmente atribui-se baixa importância à agricultura por seu declínio secular na participação na formação do produto nacional. As razões econômicas para a perda da importância de valor relativo da agricultura no tempo encontram-se apoiadas em uma elasticidade da demanda por alimentos que é inferior a 1 e declinante, ao mesmo tempo em que a oferta pode crescer no tempo por incorporação dos fatores de produção, bem como do progresso tecnológico. A perda de importância relativa mascara a importância efetiva da agricultura na transformação histórica dos países. A verdade é que é na agricultura que se constrói o alicerce do desenvolvimento nacional, especialmente em países com alta dotação de recursos naturais, como é o caso do Brasil.

Como nos ensinam Johnston e Mellor (1961) cabem à agricultura cinco papéis essenciais no decorrer do processo de desenvolvimento econômico. O primeiro e mais evidente é o aumento da oferta de alimentos e fibras para o crescimento do mundo urbano. A migração rural para urbana faz com que uma nova estrutura de distribuição de alimentos ganhe escala e complexidade crescente conforme as cidades vão se expandindo. O custo de vida sobe em especial porque parcela crescente da população já não conta mais com a agricultura de subsistência, que permitia manter a base da alimentação a um custo relativamente modesto. Com isso, cabe à oferta agrícola crescer em ritmo suficiente para não pressionar a inflação e com isso reduzir a renda real dos trabalhadores. Há aqui um ponto relevante no que diz respeito à abrangência do poder aquisitivo da população. Nos estágios iniciais de desenvolvimento, o salário nominal é relativamente baixo. Com isso, o dispêndio em alimentação, se muito elevado, reduz o poder de compra dos demais produtos, em especial a reduzida capacidade de compra dos bens industrializados e, por isso, dificulta a formação do processo de consumo de massa que é o objetivo central da industrialização. Assim, ao reduzir o custo da alimentação, é possível manter o salário nominal estável, assegurando margens crescentes na indústria e simultaneamente liberar parcela crescente do poder aquisitivo da população para adquirir produtos industrializados. A agricultura paulista contribuiu sobremaneira ao processo de desenvolvimento da indústria no Estado de São Paulo, por ter sido capaz de atender a demanda crescente das

idades paulistas que se desenvolveram aceleradamente no século passado. Na verdade, o preço real dos alimentos nas cidades caiu, como se vê no Gráfico 1, a seguir. Isto é uma consequência do dinamismo da agricultura paulista, e da região por ela influenciada, que não apenas elevou a produção, mas também a produtividade numa velocidade tal que permitiu a queda dos preços. A elevação da produtividade teve como causa básica o desenvolvimento tecnológico em larga medida devido a instituições de pesquisa, como o tradicional Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). O papel da FAPESP como suporte a estas pesquisas está fartamente documentado e analisado nesta pesquisa.

Gráfico 1. Índice de evolução do preço dos alimentos (período de 1974 a 2011).

Dez/74 = 1



Fonte: FIPE.

O segundo aspecto relevante da agricultura no desenvolvimento nacional e regional é a capacidade de geração de divisas externas. A produção de *commodities* em escala crescente permitiu ao Estado de São Paulo gerar receitas cambiais que acabaram por ser a base da aquisição de bens de capital para serem utilizados na indústria paulista. Novamente, é sempre válido retroceder na história. Uma região que não tem indústria instalada precisa, pelo menos no início, importar as máquinas que serão utilizadas no processo de industrialização. A importação desses bens de capital exige a geração de divisas para assegurar o fluxo cambial das importações. A agricultura de São Paulo até hoje é grande geradora de divisas, como pode ser notado nas cadeias selecionadas e apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Valor da exportação no Estado de São Paulo (em US\$ milhões).

ANO	AÇÚCAR	ÁLCOOL	SUCO DE LARANJA	CARNES	COMPLEXO SOJA	MILHO	CELULOSE	TOTAL
1997	1.005	29	981	143	381	0	38	2.577
1998	1.214	24	1.238	163	312	0	70	3.021
1999	1.331	49	1.202	285	260	0	105	3.232
2000	766	24	995	326	270	0	135	2.516
2001	1.509	73	832	408	314	9	102	3.247
2002	1.452	113	998	573	392	2	96	3.626
2003	1.437	76	1.163	875	358	0	185	4.094
2004	1.810	327	1.017	1.496	675	1	230	5.556
2005	2.722	513	1.064	1.628	422	0	314	6.663
2006	4.424	1.210	1.394	1.437	398	4	365	9.232
2007	3.615	938	2.135	1.691	398	98	432	9.307
2008	3.564	1.648	1.910	1.981	520	26	504	10.153
2009	5.761	894	1.563	1.398	467	5	510	10.598
2010	8.626	650	1.686	1.792	505	3	550	13.812
2011	9.162	1.151	2.221	2.044	671	3	605	15.857
2012	7.486	1.746	2.073	1.709	887	156	577	14.634
2013	7.582	1.631	2.145	1.864	1.397	142	616	15.377
2014	5.964	786	1.865	1.826	1.492	89	500	12.522

Fonte: MDIC.

Os dados apresentados na tabela são mais recentes e não reconstróem a história da agricultura paulista, pois seria demasiado longo recontar o século passado. Como será dito adiante, não há dúvida que, nas últimas décadas, houve concentração produtiva em algumas cadeias mais relevantes, como a cana-de-açúcar e o suco de laranja. De qualquer forma, ambas as cadeias contribuíram somente em 2014 com US\$ 8,6 bilhões de receita. Se somados outros produtos relevantes como complexo soja, carnes e demais listados acima, o valor chega a US\$ 12,5 bilhões. Vale mencionar que São Paulo exporta diversos outros produtos não contemplados na referida tabela. Entretanto, chama atenção o crescimento expressivo do valor exportado em dólares nos últimos 17 anos. É bom lembrar que variações nas exportações em dólares se devem também a diferentes cotações nos mercados internacionais. Se calculadas em reais, as oscilações seriam diferentes e por vezes mais estáveis.

Johnston e Mellor alertam ainda para o papel de fornecedor de mão de obra à indústria. Inspirado no clássico trabalho de Sir Arthur Lewis, os autores mostram a relevância de uma oferta perfeitamente elástica de mão de obra para a acumulação de capital na indústria. Lewis ressalta que, em sua visão, na agricultura a mão de obra feminina seria subutilizada, uma vez que no mundo urbano representa parcela expressiva dos trabalhadores. Dessa maneira, seria possível migrar um contingente respeitável do campo para a cidade, sem com isso comprometer a oferta agrícola. Ademais, os ganhos de produtividade na agricultura permitiriam acelerar ainda

mais a liberação de mão de obra para a indústria. Assim, a oferta crescente de mão de obra seguraria o ritmo de alta do salário nominal na indústria, o que permitiria maior acumulação de resultados por parte da indústria e, conseqüentemente, aceleração no ritmo de investimento industrial.

É válido notar que este ponto se associa ao primeiro fator relevante anunciado por Johnston e Mellor, ou seja, o ganho de produtividade na agricultura tem que ser forte o suficiente para, simultaneamente, liberar mão de obra e expandir a oferta a ponto de manter o custo de vida baixo na cidade. Há uma dupla pressão sobre a agricultura no seu papel do desenvolvimento econômico no mundo urbano. Os ganhos de produtividade na agricultura encontram-se fortemente associados à despesa em pesquisa e é aqui que se conecta a importância histórica dos centros de pesquisa agrícola desenvolvidos de modo pioneiro pelo Estado de São Paulo. O desenvolvimento paulista não teria sido o mesmo sem o papel central de tão relevantes instituições de desenvolvimento tecnológico e de extensão ao campo.

O quarto elemento central do argumento de Johnston e Mellor diz respeito à formação de capital para financiar a indústria. Como é fartamente documentado na história da industrialização do Estado de São Paulo, um pedaço relevante do capital que financiou a indústria paulista veio da agricultura. O ciclo do café talvez tenha sido o exemplo mais bem-acabado desse fato. O conhecido confisco do café foi um mecanismo historicamente utilizado para transferir, via mercado cambial, as divisas recebidas pela exportação em dólar barato para os importadores de equipamentos industriais. Dentre os grandes nomes da indústria paulista, muitos deles vieram da grande produção cafeeira do século passado. O desenvolvimento da logística ferroviária paulista também encontrou na agricultura boa parte de seu capital. O excedente gerado pela agricultura mudou a logística paulista internalizando o desenvolvimento urbano junto aos ramais ferroviários. A própria queda no preço real dos alimentos significou custos salariais mais baixos e maior rentabilidade da indústria, o que também contribuiu para a formação de capital.

O último elemento do modelo dos autores refere-se ao mercado consumidor de produtos industrializados no meio rural. Historicamente, no início do desenvolvimento econômico, a maior parte da população encontra-se no meio rural. Portanto, é aí que se concentra o mercado consumidor potencial dos produtos industrializados produzidos pela indústria nascente. Assim, os assalariados rurais constituem a base do consumo de massa. Dessa forma, cabe à agricultura gerar excedente a ponto de garantir poder aquisitivo de outros produtos por parte da população rural. Mas ainda a agricultura, ao longo do processo de modernização, vai sendo importante mercado de produtos industriais utilizados na produção. Tratores, implementos, veículos, fertilizantes e defensivos são exemplos da importância crescente da agroindústria. Esse processo continua até hoje, como, por exemplo, ocorre com a expansão da chamada agricultura de precisão. Em muitos desses casos, a FAPESP contribuiu de forma decisiva para o desenvolvimento de produtos e processos. Muitos exemplos poderiam ser lembrados aqui. Mencionamos, entretanto,

apenas alguns. A empresa *Bug Agentes Biológicos*, com sede em Piracicaba, foi eleita pela revista norte-americana de tecnologias *Fast Company* como uma das 50 companhias mais inovadoras do mundo em 2012. Esta empresa foi fundada por ex-alunos da Escola Superior de Agricultura de Piracicaba (Esalq/USP) e teve ao longo do seu processo de crescimento pelo menos três projetos financiados pela FAPESP. Outro caso significativo é a elaboração de plásticos biodegradáveis desenvolvidos pela empresa Braskem, cujo corpo técnico se originou em boa parte em instituições universitárias paulistas, inclusive com estágio no exterior, apoiado pela FAPESP. Um terceiro caso a mencionar é o da *Enalta*, companhia com sede em São Carlos e que se especializou em desenvolvimento de soluções de sensoriamento de ativos e no controle de mecanização e outras técnicas consistentes com a agricultura de precisão, de sorte a gerar enormes ganhos de eficiência na agroindústria. Também aqui o desenvolvimento da empresa teve muito a ver com o sistema universitário paulista. A *Enalta* foi eleita em 2013 como uma das 50 empresas mais inovadoras no mundo, tal como a *Bug* acima mencionada. Seria incontável o número de outros casos já realizados e em andamento em inúmeras áreas do desenvolvimento científico que contam com o suporte da FAPESP e do sistema universitário paulista.

O quadro analítico proposto por Johnston e Mellor constitui a espinha dorsal do presente estudo. Entender a importância da pesquisa pública no desenvolvimento tecnológico da agricultura é reconstruir a história de desenvolvimento da economia paulista. Essa íntima conexão permite vislumbrar o enorme ganho de bem-estar decorrente do desenvolvimento tecnológico na agricultura. O financiamento à pesquisa agrícola realizado pela FAPESP tem um poder multiplicador que extrapola o próprio setor agrícola e se espalha por toda a sociedade paulista e brasileira. A natureza concorrencial da agricultura transforma os ganhos de produtividade em redução dos preços dos alimentos, da fibra e da energia. Com isso, promove-se intensa distribuição de renda, posto que são as parcelas com menor poder aquisitivo as relativamente mais beneficiadas com a queda nos preços dos alimentos. Essa constatação é cristalina nos dias de hoje ao se reexaminar o desenvolvimento da agricultura paulista. É com esse olhar que o presente estudo se posiciona e revisita uma história de sucesso.

2. TRANSFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS DA AGRICULTURA NO ESTADO DE SÃO PAULO

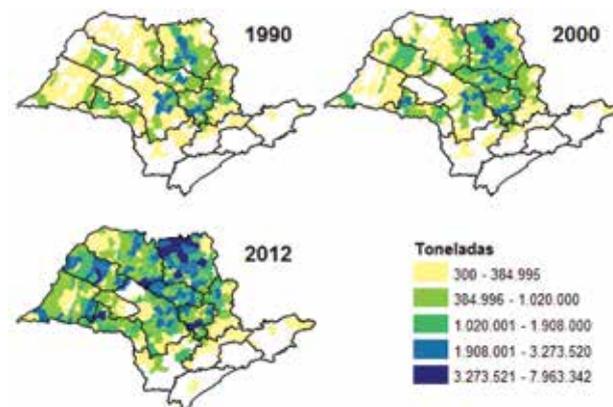
Há uma percepção de senso comum de que o Estado de São Paulo teria se transformado em um grande canavial. Não há dúvida que a cultura dominante no Estado é a cana-de-açúcar. Entretanto, o senso comum erra quando se analisa mais detidamente o comportamento da produção e da geografia de tantas outras culturas agrícolas. O Estado de São Paulo apresenta uma estrutura altamente complexa de produção de diversos tipos de alimentos. São Paulo é um grande ofertante de produtos hortifrúti. Apresenta um rebanho bovino e leiteiro relativamente grande para um Estado que viu crescer a área agrícola significativamente e é também produtor de ovos, frangos e suínos. Algumas regiões atingem as mais altas produtividades de grãos do Brasil. A produção florestal encontra no Estado de São Paulo peso expressivo. Vê-se que a aparente dominância de uma monocultura não é verdadeira quando se mergulha nas microrregiões produtivas do Estado. Nas próximas páginas será apresentada a evolução da produção municipal de diversos produtos agrícolas nos anos de 1990, 2000 e 2012. O georreferenciamento dessas lavouras e da produção pecuária permite ter uma ideia das transformações recentes da geografia produtiva do Estado.

CANA-DE-AÇÚCAR

As últimas décadas foram marcadas por forte expansão do setor sucroalcooleiro no Brasil. São Paulo possui, provavelmente, as áreas agrícolas com maior aptidão à produção de cana-de-açúcar. Ademais, essa é uma indústria que permite relativo ganho de escala industrial. Assim, há uma lógica de concentração geográfica por trás da indústria sucroalcooleira. É bom ter presente que a indústria de bens de capital, por trás da agroindústria canavieira, se desenvolveu no Estado de São Paulo. Foi aqui também que o desenvolvimento tecnológico se deu. A complexidade das tecnologias envolvidas na produção sucroalcooleira extravasa o setor agrícola e industrial propriamente dito e avança na indústria automobilística. Os motores a álcool e mais recentemente os carros *flex* atestam uma complexa integração entre as cadeias industriais. O leque de tecnologias avança também no setor químico, uma vez que o bioplástico é uma realidade que se consolida a cada dia. A cadeia sucroalcooleira é o exemplo mais bem-acabado das enormes possibilidades de desenvolvimento tecnológico que conectam a agricultura à indústria. A inspeção do desenvolvimento geográfico apresentado no gráfico ao lado mostra com clareza que houve intensificação do plantio de cana-de-açúcar nos últimos 25 anos. Em 1990, o Estado produziu cerca de 137 milhões de toneladas de cana. Em 2012 atingiu 406 milhões de toneladas.

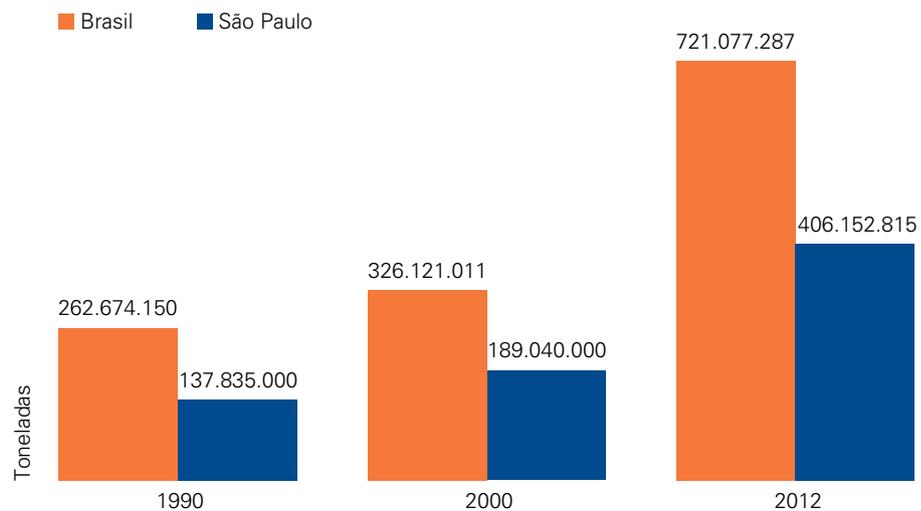
Os principais centros de pesquisa agrícola de cana no Brasil encontram-se no Estado de São Paulo. O Centro de Tecnologia Canaveira (CTC) e o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) somam-se às universidades paulistas que concentram a maior parte do conhecimento canavieiro brasileiro. Além disso, mais recentemente, diversas empresas privadas passaram a investir no desenvolvimento tecnológico para o setor canavieiro, como Canavialis, Monsanto, Syngenta e Alellyx.

Figura 1. Produção municipal de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo em 1990, 2000 e 2012 (em toneladas).



Fonte: IBGE.

Gráfico 2. Produção total de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo e no Brasil em 1990, 2000 e 2012 (em toneladas).



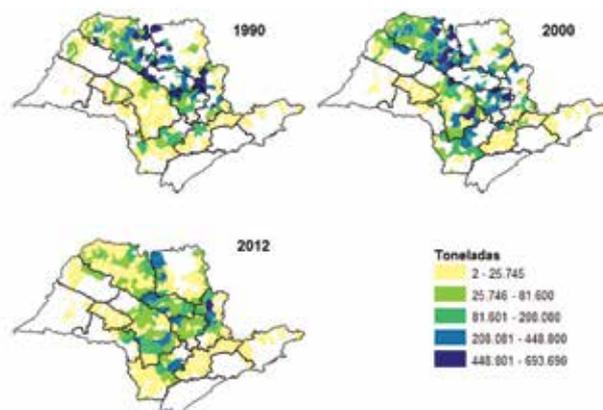
Fonte: IBGE.

LARANJA

A segunda cadeia mais associada a São Paulo é a de suco de laranja. O Estado concentra 72% da produção de laranja do país e mais de 90% do suco industrializado. É certo que a última década mostrou perda de dinamismo na área plantada, devido a um mercado internacional pouco dinâmico. As exportações brasileiras de suco representam 80% do comércio mundial. Entretanto, a concorrência com outros sucos e bebidas reduziu o consumo nos países desenvolvidos e, com isso, a indústria brasileira sofreu as consequências em termos de crescimento. É possível notar que houve uma mudança geográfica na produção de citros em direção ao sul do Estado. Além disso, a área plantada com a cultura sofreu decréscimo nos últimos anos. Não obstante a produção seguiu crescendo, indicando que o progresso tecnológico garantiu ganhos de produtividade.

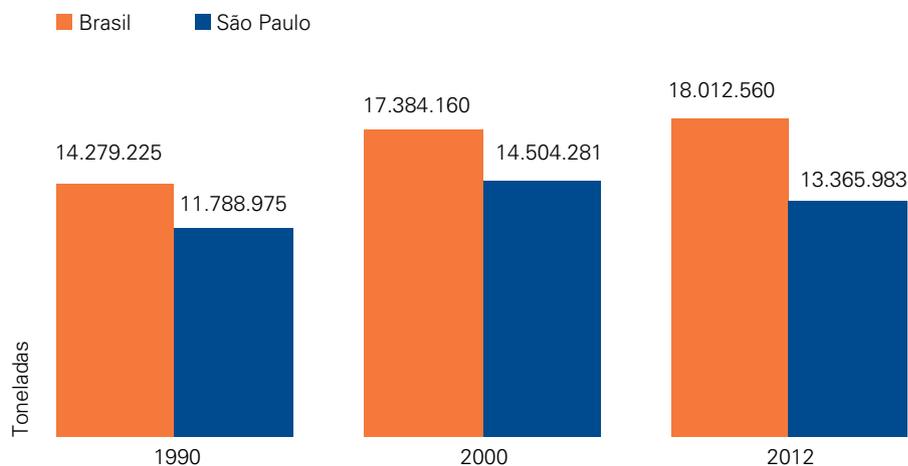
Na verdade, o ganho de produtividade mascara os enormes progressos na pesquisa que evitaram danos expressivos à produção de laranja. Provavelmente não houve outra cultura que tenha sofrido tantos ataques de doenças quanto a citricultura. A pesquisa vem trabalhando para evitar perdas muito mais significativas com relativo sucesso, posto que a produção conseguiu se manter no Estado. O setor de citros seguirá sendo relevante à economia paulista e à geração de divisas do Brasil e é por esta razão que a pesquisa segue sendo definitiva para a manutenção de tão importante setor agroindustrial. A cadeia citrícola contou com os esforços do Centro de Citricultura Sylvio Moreira e, especialmente, do Fundecitrus, que constituiu instituição relevante nas últimas duas décadas.

Figura 2. Produção municipal de laranja no Estado de São Paulo em 1990, 2000 e 2012 (em toneladas).



Fonte: IBGE.

Gráfico 3. Produção total de laranja no Estado de São Paulo e no Brasil em 1990, 2000 e 2012 (em toneladas).

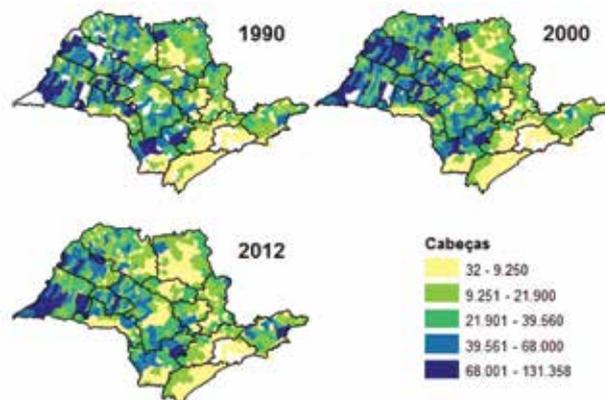


Fonte: IBGE.

BOVINOS

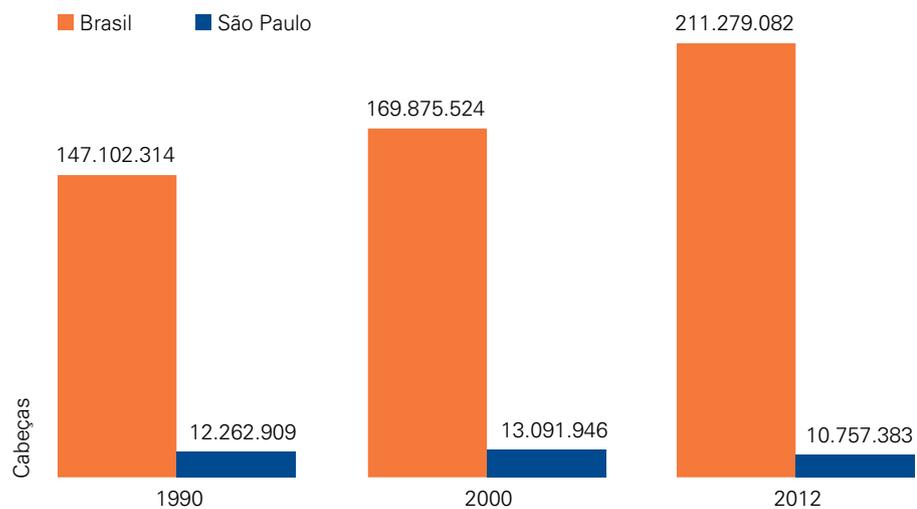
É também percepção corrente que o Estado de São Paulo perdeu muita área de pastagem para o plantio de cana-de-açúcar nas últimas décadas. Essa percepção é verdadeira. Entretanto, ao se inspecionar a queda no rebanho fica evidente que houve ganho de produtividade nos últimos 20 anos. De acordo com os dados municipais do IBGE o rebanho paulista em 2012 seria da ordem de 10,7 milhões de cabeças, o que representa uma queda de 15 % sobre o inventário de 1990. O Estado de São Paulo concentra uma estrutura de abate relativamente sólida. Além disso, a produção de couros é elevada, o que contribui tanto para a exportação quanto para a produção de calçados nos polos calçadistas no Estado. É sempre bom ter presente que São Paulo representa o maior mercado consumidor de carne vermelha no Brasil, o que assegura eficiente logística de distribuição para o animal abatido no Estado. São Paulo detém dois centros de pesquisa em pecuária de reputação nacional, que são o Instituto de Zootecnia e a Embrapa Pecuária Sudeste em São Carlos.

Figura 3. Produção total de bovinos no Estado de São Paulo em 1990, 2000 e 2012 (cabeças).



Fonte: IBGE.

Gráfico 4. Produção total de bovinos no Estado de São Paulo e no Brasil em 1990, 2000 e 2012 (cabeças).

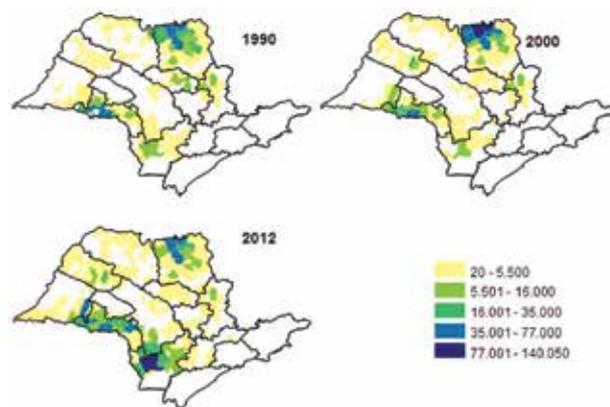


Fonte: IBGE.

GRÃOS

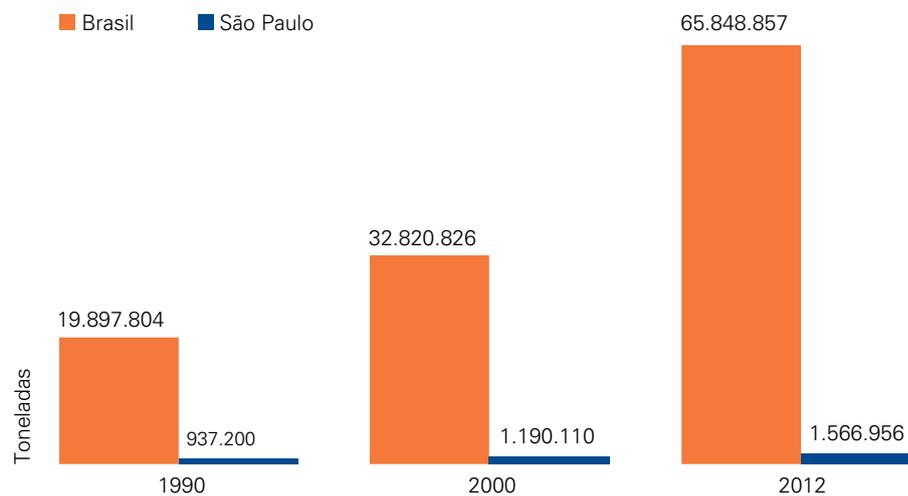
A produção paulista de grãos deveria ter sofrido bastante com a expansão da área de cana-de-açúcar para regiões que usualmente cultivavam lavouras anuais. Entretanto, os ganhos de produtividade e também o uso de soja e amendoim nas áreas de reforma de cana permitiram manter em níveis relativamente bons a produção de grãos. Merece destaque o milho que, entre 1990 e 2012, viu quase dobrar a produção. O desenvolvimento da tecnologia de plantio direto permitiu o crescimento da área plantada em regiões não tradicionais do Estado, como é o caso da região de Itapetininga. Essa nova fronteira agrícola paulista permitiu crescer tanto a produção de milho e soja e retornar o plantio de trigo ao Estado.

Figura 4. Produção municipal de soja no Estado de São Paulo em 1990, 2000 e 2012 (em toneladas).



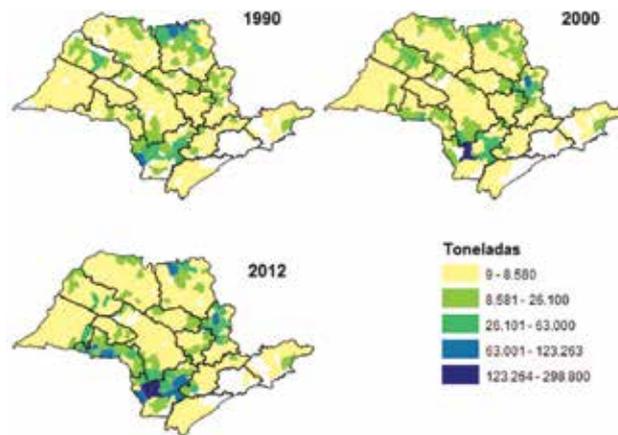
Fonte: IBGE.

Gráfico 5. Produção total de soja no Estado de São Paulo e no Brasil em 1990, 2000 e 2012 (em toneladas).



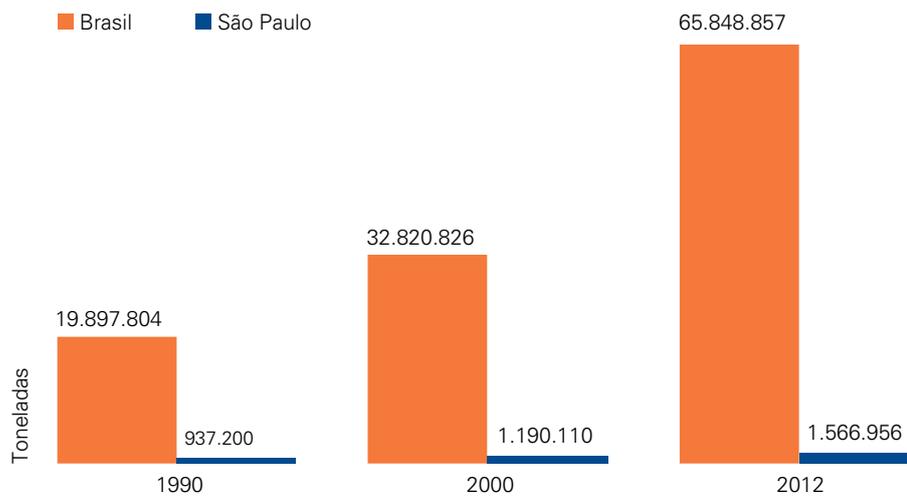
Fonte: IBGE.

Figura 5. Produção municipal de milho no Estado de São Paulo em 1990, 2000 e 2012 (em toneladas).



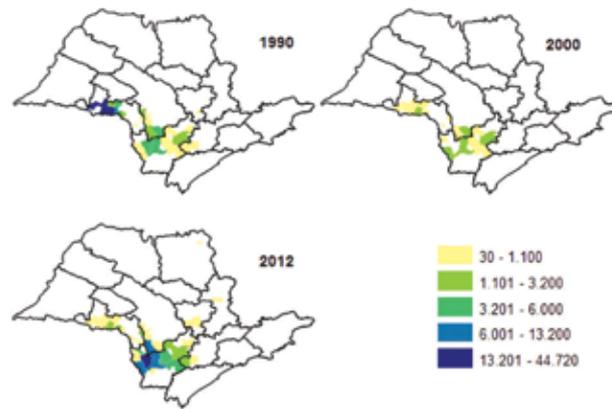
Fonte: IBGE.

Gráfico 6. Produção total de milho no Estado de São Paulo e no Brasil em 1990, 2000 e 2012 (em toneladas).



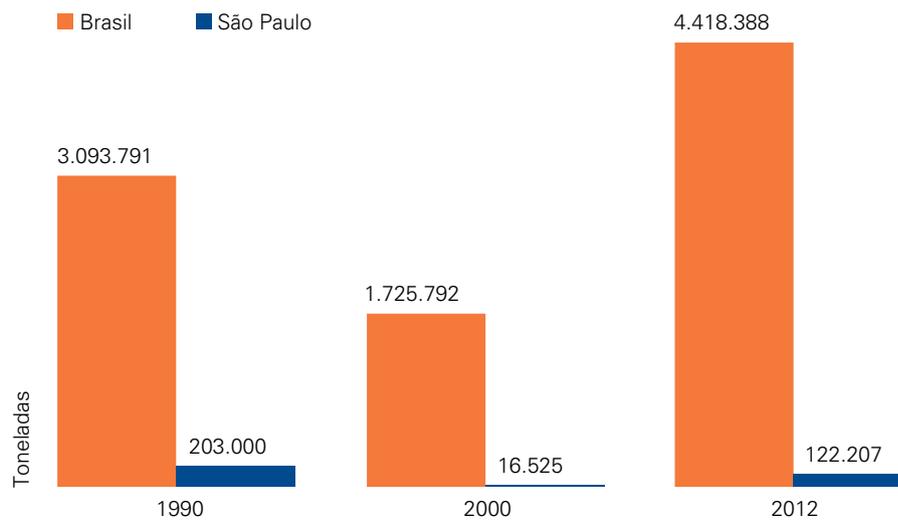
Fonte: IBGE.

Figura 6. Produção municipal de trigo no Estado de São Paulo em 1990, 2000 e 2012 (em toneladas).



Fonte: IBGE.

Gráfico 7. Produção total de trigo no Estado de São Paulo e no Brasil em 1990, 2000 e 2012 (em toneladas).

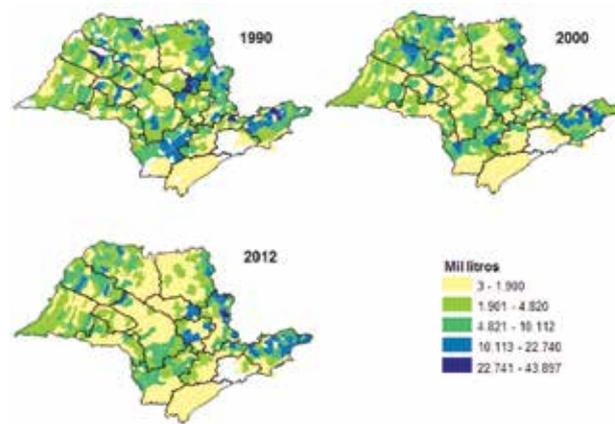


Fonte: IBGE.

PRODUÇÃO DE LEITE E PECUÁRIA DE PEQUENOS ANIMAIS

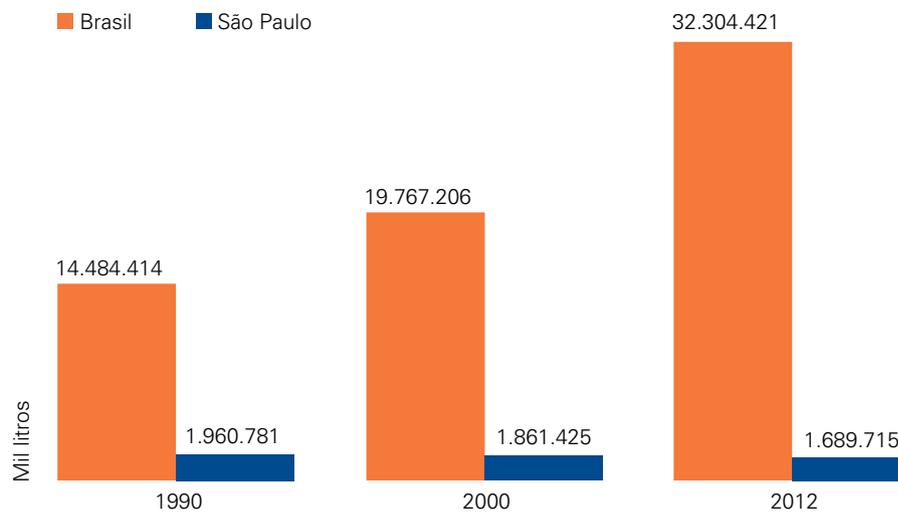
O Estado de São Paulo perdeu importância relativa para outros estados na expansão da produção de leite, o que era de se esperar, dado o crescimento do cerrado nos últimos 30 anos. Entretanto se for feita a comparação entre 1990 e 2012, é possível notar que a produção leiteira paulista conseguiu se manter relativamente estável. O Estado apresenta um volume respeitável de produção de ovos. Por se tratar de um produto de logística complexa, de suprimento diário e baixo período de estocagem, há um estímulo econômico para a produção se localizar junto aos centros de consumo. É por essa razão que a produção de ovos entre 1990 e 2012 seguiu crescendo a despeito da expansão agrícola do cerrado. No caso de produção de frango houve importante crescimento, embora a concorrência com a produção de estados grandes produtores de grãos tenha tornado o mercado bem mais competitivo. A produção de carne suína sofreu mais com a concorrência externa e vivenciou um decréscimo nas últimas duas décadas.

Figura 7. Produção municipal de leite no Estado de São Paulo em 1990, 2000 e 2012 (em 1000 litros).



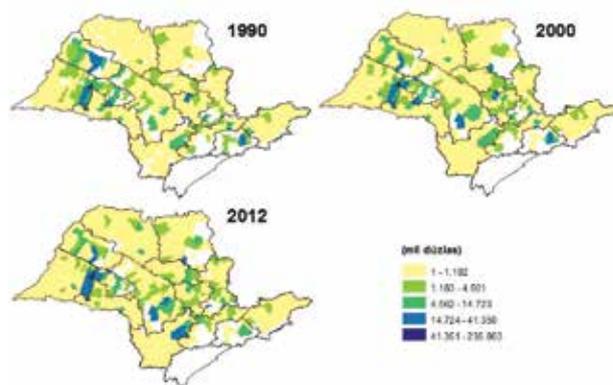
Fonte: IBGE.

Gráfico 8. Produção total de leite no Estado de São Paulo e no Brasil em 1990, 2000 e 2012 (em 1000 litros).



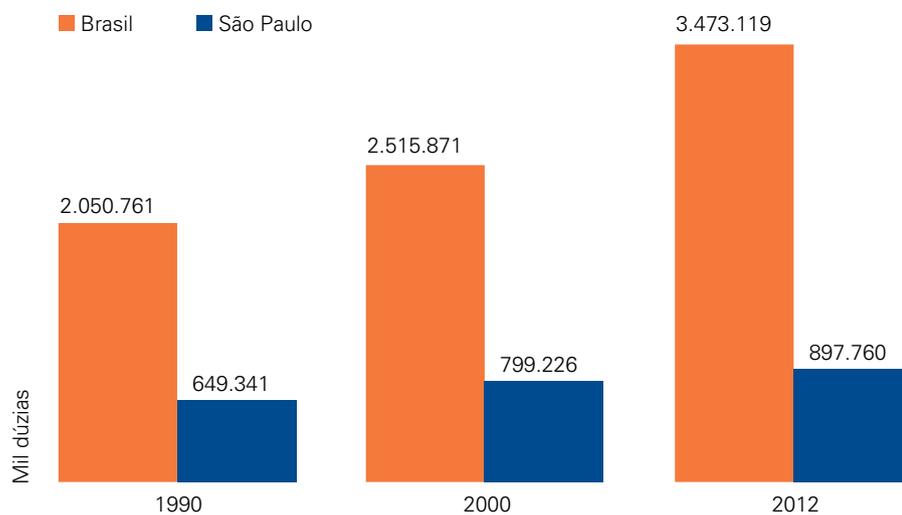
Fonte: IBGE.

Figura 8. Produção municipal de ovos no Estado de São Paulo em 1990, 2000 e 2012 (mil dúzias).



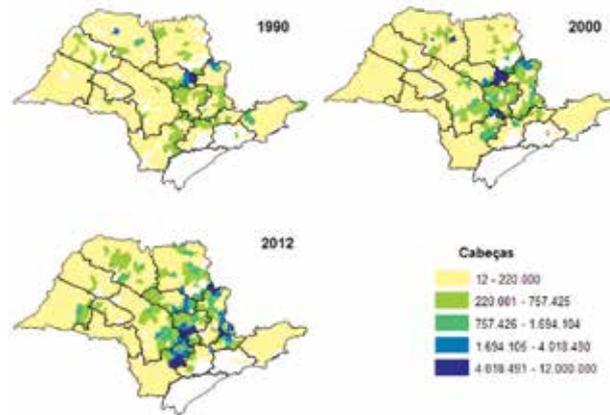
Fonte: IBGE.

Gráfico 9. Produção total de ovos no Estado de São Paulo e no Brasil em 1990, 2000 e 2012 (mil dúzias).



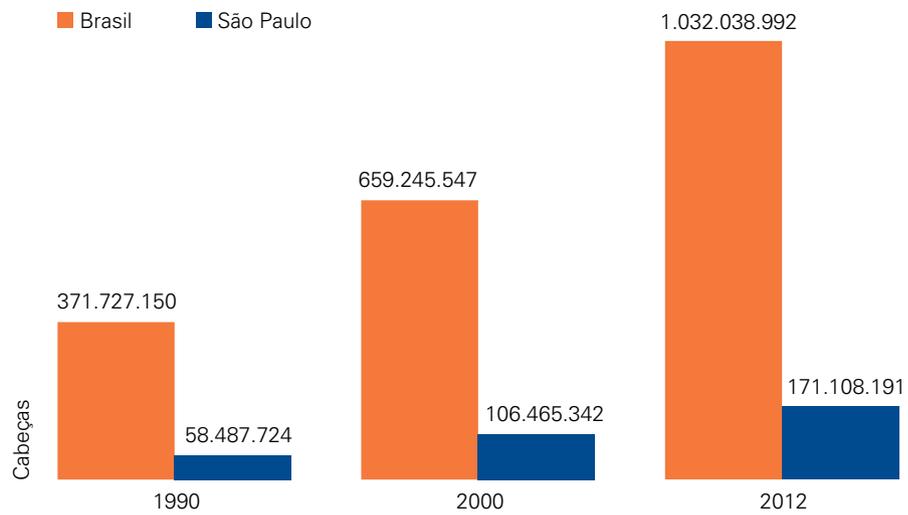
Fonte: IBGE.

Figura 9. Produção municipal de aves no Estado de São Paulo em 1990, 2000 e 2012 (cabeças).



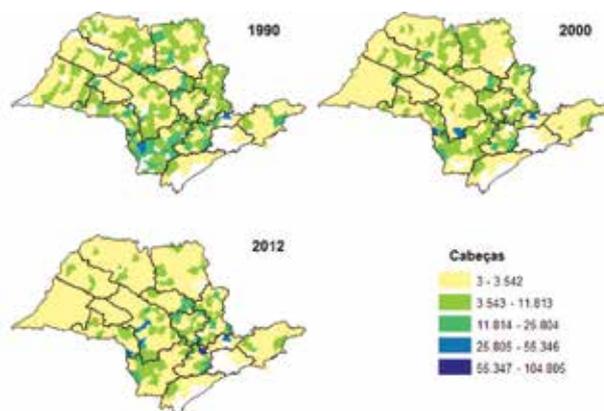
Fonte: IBGE.

Gráfico 10. Produção total de aves no Estado de São Paulo e no Brasil em 1990, 2000 e 2012 (cabeças).



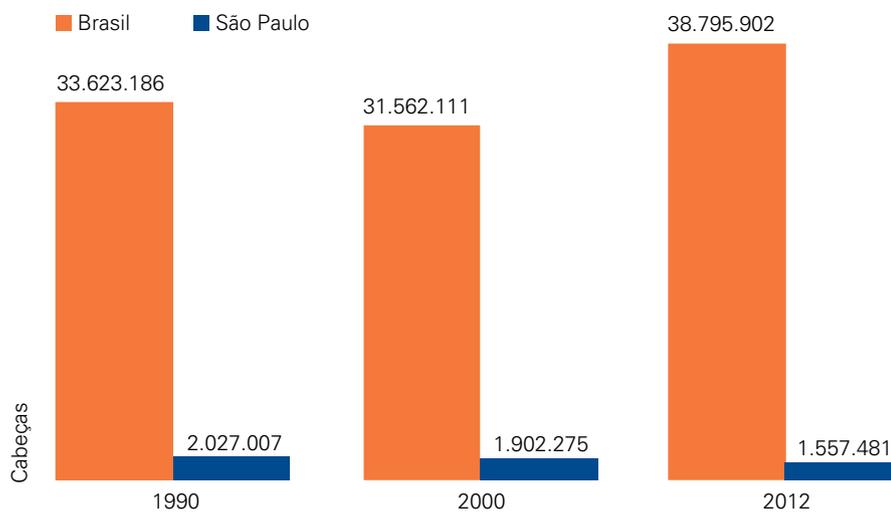
Fonte: IBGE.

Figura 10. Produção municipal de suínos no Estado de São Paulo em 1990, 2000 e 2012 (cabeças).



Fonte: IBGE.

Gráfico 11. Produção total de suínos no Estado de São Paulo e no Brasil em 1990, 2000 e 2012 (cabeças).



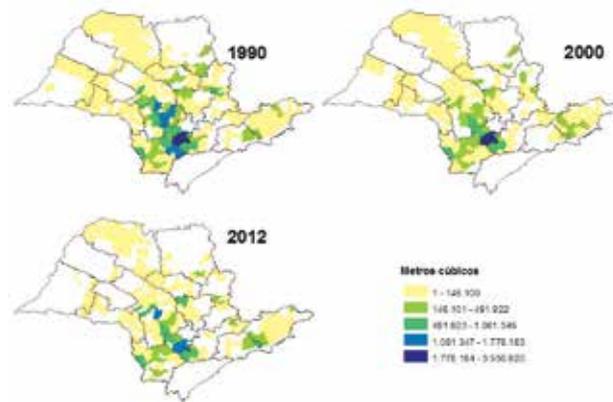
Fonte: IBGE.

MADEIRA E CELULOSE

A produção de madeira no Estado de São Paulo apresentou comportamento de crescimento, contrariando o senso comum. Tanto a produção de madeira em tora quanto a produção de celulose mostraram dinamismo surpreendente. A produção de madeira em tora em 1990 foi de 16 milhões de m³. Em 2012 esse valor alcançou 31 milhões de m³. Quase o dobro em duas décadas. No caso do eucalipto para celulose, o crescimento foi menos expressivo. Mesmo assim, a produção saiu de

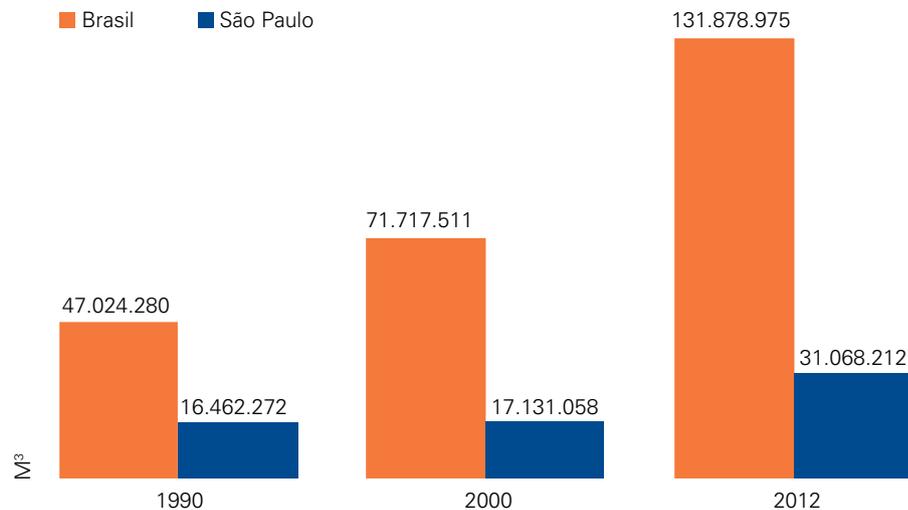
11 milhões de m³ para 19 milhões de m³. São Paulo tem importantes centros de desenvolvimento de tecnologias para o setor. Variedades mais produtivas são obtidas nos centros de diversas empresas privadas que iniciaram sua pesquisa no Estado, tais como Suzano em Itapetininga, Votorantim em Piracicaba e Fibria em Jacareí.

Figura 11. Produção municipal de madeira total em tora no Estado de São Paulo em 1990, 2000 e 2012 (m³).



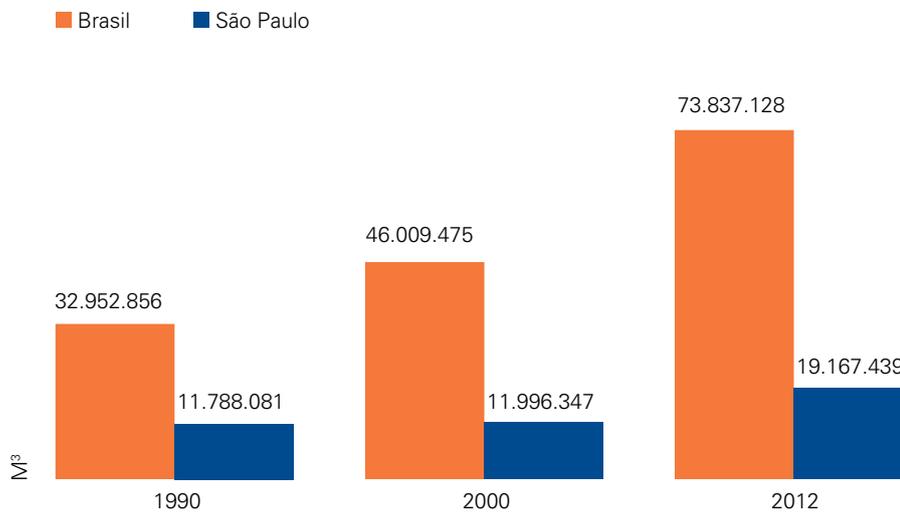
Fonte: IBGE

Gráfico 12. Produção total de madeira em tora no Estado de São Paulo e no Brasil em 1990, 2000 e 2012 (m³).



Fonte: IBGE

Gráfico 13. Produção total de eucalipto para celulose no Estado de São Paulo e no Brasil em 1990, 2000 e 2012 (m³).

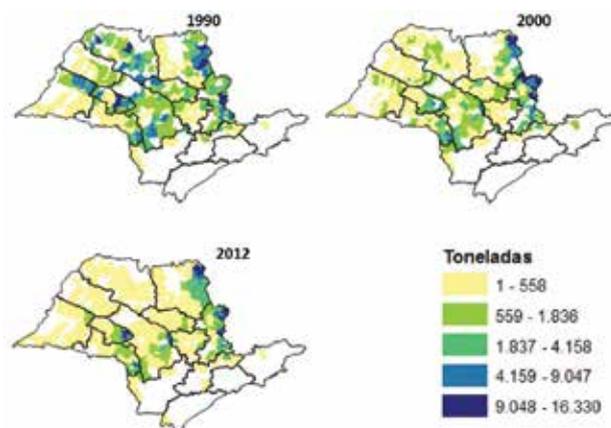


Fonte: IBGE.

CAFÉ

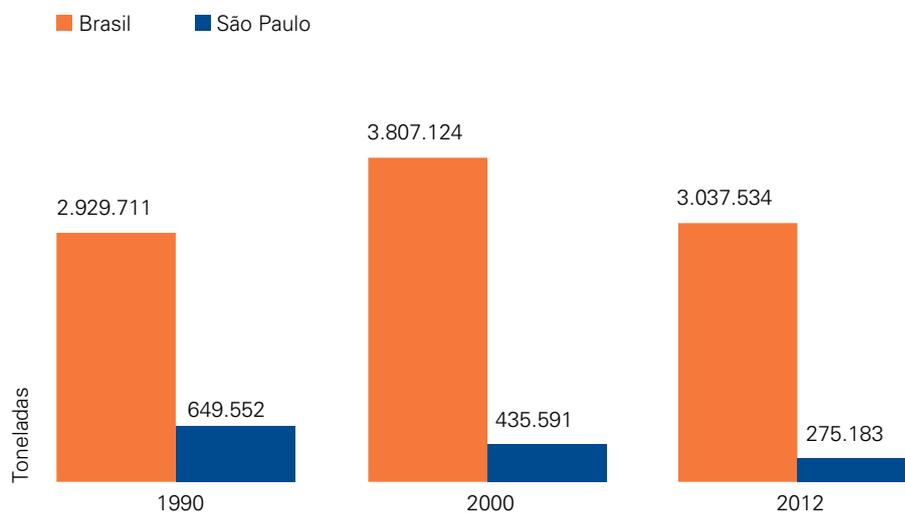
A cultura do café, que já ocupou lugar de destaque dentro do Estado de São Paulo, vem perdendo importância ao longo dos anos. Com expressiva redução de área nas últimas décadas, a cultura hoje se encontra restrita à Alta Mogiana, região que propicia uma condição climática favorável ao café e permite que, mesmo perdendo representatividade frente a outras culturas que se expandiram no Estado, a lavoura seja de alta intensidade tecnológica e elevada produtividade.

Figura 12. Produção municipal de café no Estado de São Paulo em 1990, 2000 e 2012 (em toneladas).



Fonte: IBGE

Gráfico 14. Produção total de café no Estado de São Paulo e no Brasil em 1990, 2000 e 2012 (toneladas).



Fonte: IBGE.

PRODUTOS ESPECIALIZADOS

O tamanho do mercado urbano do Estado de São Paulo é reconhecidamente bastante grande. Ademais, a estrutura da demanda é bastante exigente e receptiva a produtos especializados. Falamos aqui de coisas como cogumelos, queijos especiais provenientes de leite de bubalinos e caprinos e mel. Além disso, duas atividades atingiram porte bastante significativo no Estado: seringueiras e flores. Em todos esses casos, o sistema paulista de pesquisa teve um papel positivo por meio de estudos de adaptação, qualidade, etc.

Referências

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Agrícola Municipal. Disponível em: <ibge.gov.br>. Acesso em: 10 dez. 2014.
- JOHNSTON, B.F.; MELLOR, J.W. The role of agriculture in economic development. *The American Economic Review*, v. 51, n. 4, p. 566–593, 1961.
- LEWIS, W.A. Economic development with unlimited supplies of labor. *Manchester School of Economic and Social Studies*, v. 22, p. 139–91, 1954.
- MENDONÇA DE BARROS, J.R. O fim do alimento barato. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO AGRONEGÓCIO, 10, 2011, São Paulo. Anais... São Paulo: ABAG, 2011.
- MENDONÇA DE BARROS, J.R.; RIZZIERI, J.A.B.; PICCHETTI, P. Os efeitos da pesquisa agrícola para o consumidor. São Paulo: Fipe, 2001. Relatório de Pesquisa.



SÔNIA MARIA DE STEFANO PIEDADE

ÓLEO SOBRE TELA

CAPÍTULO 2

EVOLUÇÃO RECENTE
DA AGRICULTURA PAULISTA

MARIA AUXILIADORA DE CARVALHO

1. UM POUCO DA HISTÓRIA PAULISTA

A história registra que Martim Afonso de Souza iniciou uma expedição ao Brasil em 1530 e depois de percorrer toda a costa brasileira tomou posse da Capitania de São Vicente e em janeiro de 1532 fundou a primeira vila do Brasil, ponto inicial da colonização do Estado de São Paulo.

Essa expedição também é o marco inicial da história da agricultura paulista, pois trouxe colonos, instrumentos agrícolas, sementes, mudas e iniciou o plantio de cana-de-açúcar e de culturas de subsistência nas cercanias de São Vicente (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA, 1971).

O primeiro engenho de cana-de-açúcar brasileiro foi instalado na capitania de São Vicente em 1533, mas as condições ambientais da costa litorânea paulista não favoreceram o desenvolvimento da lavoura canavieira. Esta teve desenvolvimento mais rentável no Nordeste e rapidamente tornou o açúcar o principal produto das exportações brasileiras. O açúcar produzido nos engenhos paulistas era destinado ao consumo interno, pois além da baixa produtividade da lavoura vicentina havia o agravante de ser produzido mais distante de Portugal, fator relevante para os meios de transporte da época.

Os membros da expedição de Martim Afonso de Souza alcançaram o planalto e começaram a desenvolver aí outras lavouras além da cana-de-açúcar, como mandioca e milho, produtos originários das terras recém-descobertas. Os colonos produziam também trigo, uva e cevada que os europeus estavam mais familiarizados (IEA, 1971).

Sodré (1990) observa que o núcleo humano que se formou na capitania de São Vicente permaneceu praticamente esquecido e isolado por muito tempo. O autor aponta um conjunto de obstáculos que levaram ao insucesso da tentativa de implantar engenhos de cana-de-açúcar na mesma época em que a capitania de Pernambuco florescia: donatários ausentes, deficiência de recursos, distância marítima da Metrópole e das zonas consumidoras, estreiteza da baixada, insuficiência demográfica, etc.

O deslocamento para o planalto tinha a serra como maior obstáculo às exportações, forçando os residentes a produzir para o próprio consumo. *“Como colônia de povoamento típica, a de São Paulo desenvolveu principalmente atividades domésticas, em base familiar, ocupando poucos braços escravos indígenas. Os vicentinos, como os piratininganos, são pequenos lavradores, produzindo o necessário à subsistência”* (SODRÉ, 1990, p. 110).

Mais adiante o autor destaca a pobreza da região nos dois primeiros séculos da colonização: *“Vida apagada, vazia, monótona, de gente que consumia pouco, e tinha de produzir o que consumia, e só isso, porque não tinha a quem vender. Milho, sal e farinha de pau representavam os alimentos mais importantes. Milho e*

mandioca, plantas do índio, demandavam semeadura e colheita” (SODRÉ, 1990, p 118). O restante que se consumia era coletado na floresta (caça, frutas, raízes) ou retirado dos rios.

No início da colonização os paulistas contaram com expressiva colaboração dos indígenas, mas aos poucos passaram a escravizá-los, pois a carência de mão de obra era uma das importantes limitações da região. Para aprisionar índios e procurar metais preciosos eles começaram a penetrar o território num movimento intitulado “bandeiras”, que teve o mérito de ampliar o território brasileiro. No entanto, é de se supor que tivesse influência negativa sobre a agricultura paulista por deslocar os homens mais audazes para a aventura em busca de rápido enriquecimento, quando o trabalho agrícola exige sedentarismo e rotina (IEA, 1971).

A descoberta do ouro em Minas Gerais no final do século XVII resultou em intensa atração demográfica para a região mineira. A população colonial estimada em 100 mil habitantes no final do século XVI passou para 300 mil no final do século seguinte e para 3,3 milhões no final do século XVIII, quando o ciclo do ouro terminou (SODRÉ, 1990).

Durante essa fase de euforia com a busca do ouro a terra não tinha valor em si, pois todos concentravam seus esforços na mineração. Esgotado um veio, o minerador passava adiante em busca de outra área. A elevada lucratividade da exploração mineira levou à especialização e à total ausência de atividades secundárias, mesmo que fosse para subsistência. Sucederam-se crises de fome e alta dos preços de tudo irradiando estímulos econômicos para terras mais distantes.

As necessidades de consumo e a alta dos preços estimularam a produção em outras regiões do país. Nas palavras de Sodré (1990, p. 138): *“Aparece assim, e pela primeira vez na vida colonial, o mercado interno, servido por um sistema terrestre de transporte. O mecanismo de irradiação de efeitos adquire, na mineração brasileira, uma extraordinária intensidade e atinge quase toda a extensão territorial da Colônia, ultrapassando-lhe mesmo os limites”*.

Como a região mineira se localizava à distância muito grande do litoral e era dispersa em área montanhosa, seu abastecimento dependia de um sistema de transporte complexo. Para isso criou-se um grande mercado para animais de carga procedentes do Rio Grande do Sul. Esses animais eram concentrados em grandes feiras em São Paulo e distribuídos aos compradores de diferentes regiões (FURTADO, 1972).

Ao longo do trajeto dos tropeiros que abasteciam a região mineira foram surgindo inúmeros povoados e novos núcleos de produção agropecuária, além de extensas estradas de interligação. Como o ciclo do ouro teve curta duração, antes do final do século XVIII essa etapa dinâmica da economia brasileira tinha passado e São Paulo se encontrou novamente às voltas com a pobreza, que tinha sido sua característica desde o descobrimento.

A estagnação e decadência da economia brasileira duraram cerca de $\frac{3}{4}$ de século. Essa etapa foi superada por volta da metade do século XIX, quando o café

se tornou o elemento dinâmico. O produto já era cultivado para consumo local desde o começo do século XVIII, mas a desorganização da produção do Haiti resultou em alta de preço no mercado internacional e consequente importância comercial.

Inicialmente a produção de café se concentrou no Rio de Janeiro, aproveitando a abundância de mão de obra resultante da desagregação da economia mineira (FURTADO, 1972). O produto era comercializado pelo porto do Rio de Janeiro e até o terceiro quartel do século XIX já ocupava toda a bacia do Vale do Paraíba e adjacências. No entanto, em pouco tempo o café entrou em declínio nessa região devido ao acelerado esgotamento do solo resultante do desleixo na distribuição das plantas nos morros, o que favorecia a erosão (PRADO JUNIOR, 1971).

Do Vale do Paraíba decadente, a lavoura de café passou a avançar para o oeste da província de São Paulo, ocupando uma longa faixa de terra de Campinas a Ribeirão Preto, região de topografia favorável e solos de elevada fertilidade. A produção dessa região já não se destinava mais para exportação pelo porto do Rio de Janeiro, mas rumava para a cidade de São Paulo e desta para o porto de Santos, resultando em rápido progresso de toda a região (PRADO JUNIOR, 1971).

Deve-se à lavoura cafeeira a reversão da situação do Estado de São Paulo de pobre e secundário para uma etapa de rápida prosperidade e liderança nacional, o que caracteriza a economia paulista nos dias de hoje. Nas palavras de Prado Junior (1971, p. 167) “*O grande papel que São Paulo foi conquistando no cenário político do Brasil, até chegar à sua liderança efetiva, se fez à custa do café; e na vanguarda deste movimento de ascensão, e impulsionando-o, marcham os fazendeiros e seus interesses*”.

Logo após a Independência do Brasil o café já era o terceiro produto em valor exportado depois do açúcar e algodão, mas em meados do século XIX o produto passou a liderar o comércio exterior brasileiro. Prado Jr. (1971) registra a impressionante evolução da exportação brasileira de café no período 1821-1890. Os dados da Tabela 1 mostram que, na década de 1821 a 1830, exportamos pouco mais de 3,1 milhões de sacas de café e, de 1881 a 1890, atingimos a expressiva marca de 51,6 milhões de sacas, ou seja, um crescimento superior a 16 vezes.

Tabela 1. Exportação brasileira de café, 1821-1890.

DÉCADA	MIL SC. DE 60KG	DÉCADA	MIL SC. DE 60KG
1821-30	3.178	1861-70	29.103
1831-40	10.430	1871-80	32.509
1841-50	18.367	1881-90	51.631
1851-60	27.339		

Fonte: Prado Junior (1990, p. 160).

A importância de São Paulo como produtor de café foi das mais expressivas. “A participação do produto paulista, no total da produção nacional, de 16% em 1870, passou a 20% em 1880, atingindo 40% em 1888” (FURTADO, 2000, p. 116).

O plantio acelerado da lavoura logo levou à superprodução e queda nos preços. Para evitar grandes perdas aos cafeicultores, os três principais estados produtores, São Paulo, Minas e Rio de Janeiro, negociaram um plano de valorização do produto, que ficou conhecido como convênio de Taubaté. Fausto (1997, p. 67) informa que “Minas e Rio retiraram-se antes que o programa fosse posto em prática, e São Paulo arcou sozinho com a responsabilidade – o que foi possível por ser ele quem respondia pela metade da produção mundial anual”.

O êxito financeiro da experiência paulista levou o governo federal a se responsabilizar pelo programa de valorização do café, mas o longo intervencionismo no mercado provocou desequilíbrio estrutural entre oferta e demanda. Os lucros elevados decorrentes da política atraíam novos capitais e concorrentes, mas os estoques acumulados não podiam ser colocados no mercado, resultando em mais produção e mais desequilíbrio. Seria preciso desestimular a produção, mas não havia alternativa rentável para aplicação dos lucros obtidos com as vendas de café ao governo (FURTADO, 1972).

A solução para o impasse veio com a grande depressão de 1929. A demanda internacional pelo café caiu drasticamente, o país entrou em crise cambial e o governo optou por comprar a produção excedente, mas, diante da impossibilidade de colocação no mercado sem baixar ainda mais os preços, decidiu queimar estoques. Entre 1931 e 1944 foram destruídos 78,2 milhões de sacas (FURTADO, 1972).

De meados do século XIX até a década de 1930, a agricultura paulista comercial era centrada no café. As outras lavouras eram produzidas basicamente para subsistência e com frequência nos espaços ociosos entre as linhas de café, principalmente nos primeiros anos da lavoura.

A crise do café transferiu recursos para o desenvolvimento da indústria, mas também induziu a diversificação da atividade agrícola. O arroz no Vale do Paraíba, a fruticultura, horticultura e rebanho leiteiro nos arredores dos núcleos urbanos são exemplos dessa diversificação. Outro caso é a expansão da produção de hortaliças e legumes pelos imigrantes japoneses (IEA, 1972). Nesta etapa de declínio do café, houve também um importante surto de expansão da produção de algodão em São Paulo, estimulado pela Secretaria da Agricultura que desenvolveu e distribuiu sementes de algodão de fibras longas e favorecido pela Bolsa de Mercadorias que formou mercados nacionais para o algodão (FAUSTO, 1997).

Vale destacar que a maior implicação da crise do café foi reverter a economia paulista do predomínio agrícola para a crescente industrialização. A agricultura continuou relevante, como em qualquer sociedade desenvolvida, e, embora mais diversificada que antes, teve sua participação decrescente na composição do valor global da produção do Estado desde então.

2. INDICADORES MACROECONÔMICOS

A experiência histórica mostra que o desenvolvimento econômico leva a grandes mudanças na estrutura da produção e do emprego. Na etapa inicial, devido ao aumento da produtividade na agricultura, parte da mão de obra desse setor é absorvida principalmente pelo setor industrial, caracterizando a fase da industrialização da economia. A participação do emprego industrial cresce até atingir determinado patamar e depois começa a declinar. Essa é a etapa de desindustrialização natural, em que o declínio da participação do emprego industrial é acompanhado pela expansão no setor terciário e implica melhoria do padrão de vida da sociedade.

As mudanças na participação de cada setor no nível de emprego estão relacionadas às correspondentes participações no valor adicionado nacional e à evolução da população. Esse tipo de análise da economia brasileira tornou-se mais fácil a partir de 1947, ano em que tiveram início os levantamentos sistemáticos de estatísticas do Produto Interno Bruto (PIB) para os diferentes setores¹.

2.1. EVOLUÇÃO DO PIB E PARTICIPAÇÃO DA AGRICULTURA

Os levantamentos permitem observar que, de 1947 a 1955, a participação da agropecuária no valor adicionado a preços básicos ficou ligeiramente abaixo da indústria: médias de 23,4% e 24,9%, respectivamente². Nesses anos os serviços contribuíram com um pouco mais da metade do valor adicionado nacional e permaneceram nesse patamar até o início da década de 1970. A agropecuária e a indústria, ao contrário, passaram a divergir (Gráfico 1).

1. Produto Interno Bruto (PIB) é a soma dos bens e serviços produzidos para utilização final dentro do território econômico do país, independente da nacionalidade dos proprietários das unidades produtoras desses bens e serviços. Pela ótica da produção o PIB corresponde à soma dos valores adicionados pelos setores primário, secundário e terciário da economia. O valor adicionado a preços básicos ($VApb$) é o resultado da diferença entre o valor bruto da produção (VBP) e o valor do consumo intermediário (VCI): $VApb = VBP - VCI$. O valor adicionado também é calculado a preço de mercado ($VApM$) e a diferença entre eles diz respeito aos impostos e subsídios envolvidos no processo de produção. Assim: $VApM = VApb + \text{impostos indiretos} - \text{subsídios concedidos pelo governo}$. As estimativas do valor adicionado por setor constituem medidas do PIB setorial.

2. A soma das séries do valor adicionado da agropecuária, indústria e serviços, de 1947 a 1994, apresenta alguma divergência quando comparada ao valor adicionado total devido à *dummy* financeira. Nas estatísticas produzidas pela nova metodologia de estimativa das contas nacionais, com início em 1995, a divergência deixou de ocorrer. Para padronizar a série, a *dummy* financeira foi distribuída entre os setores na proporção das respectivas participações no total.

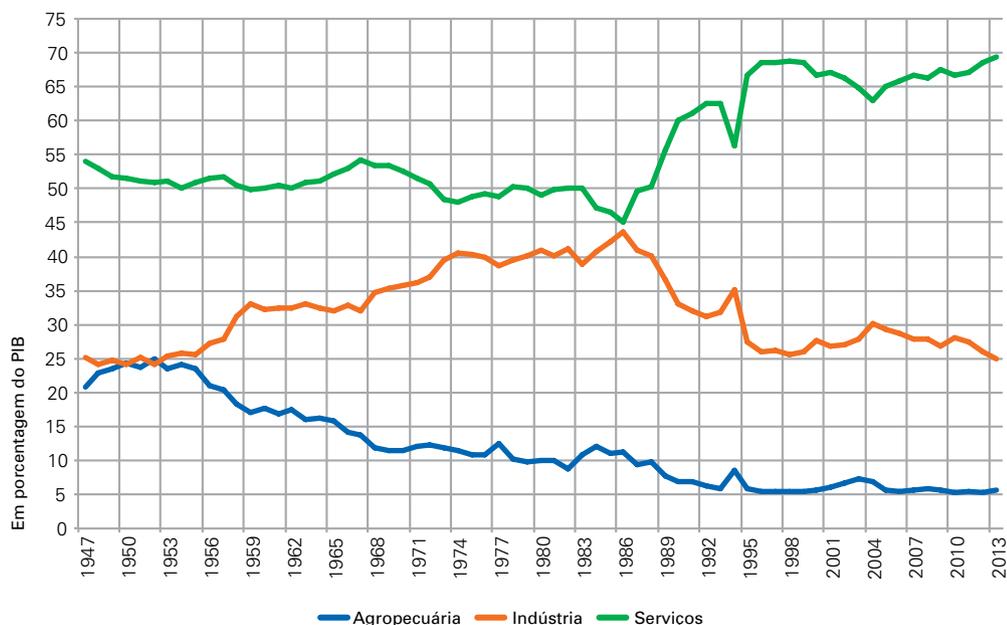
A indústria, respaldada em vigoroso programa de substituição de importações, mostrou nítida tendência de crescimento até 1986, quando atingiu o pico de 43,7% do PIB. Enquanto isso a agropecuária foi perdendo participação na economia, tendência que perdurou, com pequenas variações, até o início da década de 1990. Daí em diante, até o final da série o setor agropecuário estabilizou sua participação em patamar pouco acima de 5% do PIB nacional.

A partir de 1986 a divergência se deu entre os setores indústria e serviços. Apesar do processo inflacionário exacerbado e dos choques econômicos aplicados entre 1986 e 1994, que naturalmente dificultam a adequada apuração de estatísticas, os números parecem indicar alguma desindustrialização da economia brasileira e o concomitante crescimento dos serviços.

No ano de 1995 houve uma ruptura nas séries estatísticas devido à mudança de tecnologia dos levantamentos das contas nacionais. Esse fato coincide com o sucesso na estabilização da economia brasileira pós Plano Real, e o que se verifica a partir daí é uma relativa estabilização da participação da agropecuária no PIB. Entre 1995 e 2013 a participação média do setor foi de 5,8%; passou pelo mínimo de 5,3% em 2010 e 2012 e máximo de 7,4% em 2003. Fechou a série com 5,7% em 2013.

A indústria variou entre 25,7% em 1998 e 30,1% do PIB em 2004, mas daí em diante perdeu participação, em especial nos últimos anos da série, terminando em 2013 com 25% do PIB, praticamente a mesma participação observada no final da década de 1940. A parcela dos serviços se expandiu de 63,0% em 2004 para 69,3% em 2013.

Gráfico 1. Participação dos setores no valor adicionado a preços básicos, Brasil, 1947-2013 (*).



Fonte: Ipea (2014).

(*) De 1947 a 1994 o valor da *dummy* financeira foi distribuído na proporção da participação de cada setor no PIB.

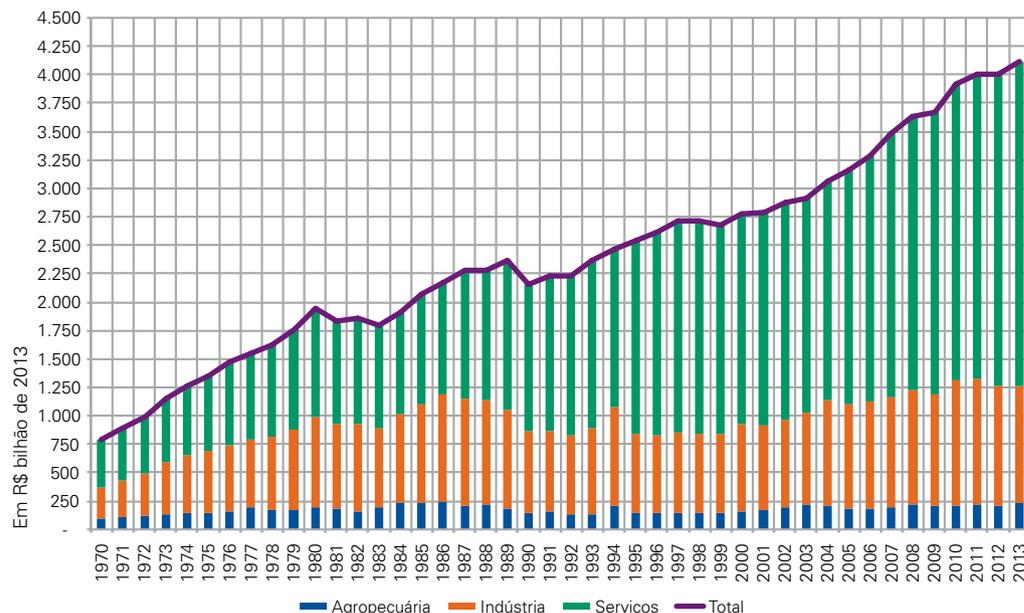
A partir dos dados reais de valor adicionado a preços básicos, inflacionados pelo deflator implícito do produto para 2013, pode-se observar que na década de 1970 os três setores da economia brasileira indicaram expressiva tendência de crescimento (Gráfico 2).

De 1980 a 1984 o setor de serviços perdeu dinamismo, mas depois disso foi o grande responsável pelo crescimento econômico brasileiro: entre 1985 e 2013 o PIB real total praticamente dobrou em valor, passando de R\$ 2,1 trilhões para R\$ 4,1 trilhões a preço de 2013, enquanto o valor adicionado pelo setor de serviços quase triplicou, passando de R\$ 964 bilhões para R\$ 2,8 trilhões.

Entre 1985 e 2013 a indústria teve crescimento de 17,5%, fechando a série com valor adicionado próximo de R\$ 1 trilhão. A agropecuária foi o setor que menos cresceu: 2% entre 1985 e 2013. Aliás, cabe destacar que o máximo valor adicionado da agropecuária ocorreu em 1986, quando atingiu R\$ 243 bilhões a preço de 2013.

O Estado de São Paulo liderou o desenvolvimento brasileiro. Desde os primeiros levantamentos sistemáticos das contas nacionais, sua contribuição esteve por volta de 1/3 do PIB do país e o auge de sua participação (40%) ocorreu em meados da década de 1970, etapa de forte expansão industrial. Posteriormente o processo de industrialização arrefeceu, bem como a economia paulista frente ao restante do Brasil.

Gráfico 2. Valor adicionado real a preços básicos por setor, Brasil, 1970-2013 (*).



Fonte: Ipea (2014).

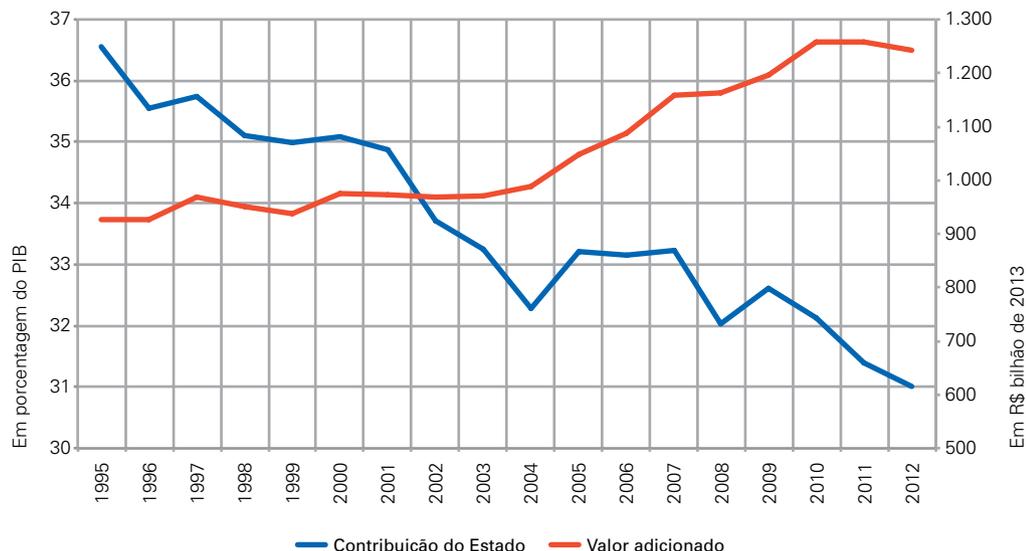
(*) De 1970 a 1994 o valor da *dummy* financeira foi distribuído na proporção da participação no PIB. Inflacionado pelo deflator implícito do produto.

A análise da série sob a nova metodologia do IBGE mostra que a contribuição de São Paulo ao valor adicionado nacional a preços básicos se reduziu em 5,6 p.p., passando de 36,6% em 1995 para 31,0% em 2012 (Gráfico 3). Entre esses extremos da série o valor adicionado real do Estado se elevou à taxa média anual de 1,7%, passando de R\$ 926 bilhões para R\$ 1,243 trilhão a preço de 2013 (Tabela 2)³.

Estatísticas mais recentes continuam evidenciando o relativo declínio da indústria paulista. Sua participação no valor adicionado estadual, que chegou a 33,8% em 2004, vem se reduzindo gradativamente, chegando ao mínimo de 25,0% em 2012. Com isso, foi o setor que menos contribuiu para o crescimento da economia paulista no período. Em 1995 o valor adicionado pela indústria era de R\$ 310 bilhões a preço de 2013 e, após altas e baixas, em 2012 voltou praticamente ao mesmo valor: a variação real observada entre esses extremos foi de 0,01% a.a.

3. O ajuste de uma regressão log-linear aos dados reais do valor adicionado paulista resulta em taxa média anual de 2,0% a.a com R^2 de 88%.

Gráfico 3. Participação no valor adicionado nacional e valor adicionado real, Estado de São Paulo, 1995-2012 (*).



Fonte: IBGE (2014).

(*) Deflacionado pelo deflator implícito do produto

Tabela 2. Valor adicionado a preços básicos, Estado de São Paulo, 1995-2012.

ANO	R\$ BILHÃO DE 2013 (1)				PARTICIPAÇÃO NO TOTAL (%)			
	AGROPECUÁRIA	INDÚSTRIA	SERVIÇOS	TOTAL	AGROPECUÁRIA	INDÚSTRIA	SERVIÇOS	TOTAL
1995	15	310	601	926	1,6	33,5	64,9	100,0
1996	12	291	624	928	1,3	31,4	67,3	100,0
1997	15	303	650	969	1,6	31,3	67,1	100,0
1998	17	295	639	952	1,8	31,0	67,1	100,0
1999	15	284	638	937	1,6	30,3	68,1	100,0
2000	13	307	654	974	1,4	31,5	67,1	100,0
2001	22	293	658	973	2,3	30,1	67,6	100,0
2002	26	293	650	968	2,7	30,2	67,1	100,0
2003	24	306	639	970	2,5	31,6	65,9	100,0
2004	21	334	632	988	2,2	33,8	64,0	100,0
2005	19	332	697	1.048	1,8	31,7	66,5	100,0
2006	23	328	737	1.089	2,2	30,1	67,7	100,0
2007	23	343	793	1.158	2,0	29,6	68,4	100,0
2008	17	343	803	1.163	1,4	29,5	69,0	100,0
2009	19	347	829	1.196	1,6	29,0	69,3	100,0
2010	24	366	868	1.257	1,9	29,1	69,1	100,0
2011	27	345	886	1.257	2,1	27,4	70,5	100,0
2012	24	311	909	1.243	1,9	25,0	73,1	100,0

Fonte: IBGE e Ipea (2014).

(1) Deflacionado para 2013 pelo deflator implícito do produto.

Os serviços – com 64,9% do valor agregado estadual em 1995 – puxaram a economia de São Paulo, crescendo à taxa média real de 2,5% a.a. até 2012 quando se comparam os extremos. Embora a agropecuária tenha revelado crescimento médio um pouco mais acelerado (2,8% a.a.), como sua participação média no produto gerado no Estado foi de 1,9%, seu maior ritmo de crescimento teve pouco impacto sobre a dinâmica da economia paulista⁴. Além disso, pelas naturais características da agropecuária, a evolução do valor real do PIB do setor apresenta elevada variabilidade⁵.

2.2. EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO

O Censo populacional de 1960 registrou 71 milhões de brasileiros e nos 20 anos seguintes a população foi aumentada em 50 milhões de pessoas. É interessante observar que todo esse acréscimo foi absorvido pelos centros urbanos, pois a população rural, que partiu de 39 milhões no Censo de 1960, chegou a 41,6 milhões em 1970, mas voltou ao patamar de 39 milhões em 1980. Depois disso a população total aumentou em mais de 20 milhões de pessoas por década, mas a população rural continuou decrescendo em números absolutos. Em 2010 o Censo registrou menos de 30 milhões de pessoas vivendo no meio rural e significa que a partir de 1970 a população rural brasileira se reduziu em quase 12 milhões de pessoas, em média quase 3 milhões por década (Tabela 3).

4. Somente o Distrito Federal e o Estado do Rio de Janeiro registraram participações médias da agropecuária no valor adicionado menores que a de São Paulo, ou seja, respectivamente: 0,3% e 0,6%. Num outro extremo, o Estado de Mato Grosso registrou 24,1%, a maior contribuição da agricultura ao PIB estadual.

5. Entre 1995 e 2012, a maior variabilidade do valor adicionado real a preços básicos coube à agropecuária, que apresentou coeficiente de variação de 22,6%, e a menor coube à indústria (7,6%). Os serviços registraram coeficiente de variação de 14,3%, resultando em coeficiente de 11,7% quando se considera a variabilidade do valor adicionado total.

Tabela 3. Comparativo da População nos Censos, Estado de São Paulo e Brasil, 1960-2010.

CENSO	RURAL		URBANA		TOTAL		PARTICIPAÇÃO (%)	
	NÚMERO	ÍNDICE	URBANA	ÍNDICE	TOTAL	ÍNDICE	RURAL	URBANA
BRASIL								
1960	38.987.526	100	32.004.817	100	70.992.343	100	54,9	45,1
1970	41.603.839	107	52.904.744	165	94.508.583	133	44,0	56,0
1980	39.137.198	100	82.013.375	256	121.150.573	171	32,3	67,7
1991	36.041.633	92	110.875.826	346	146.917.459	207	24,5	75,5
2000	31.835.143	82	137.755.550	430	169.590.693	239	18,8	81,2
2010	29.830.007	77	160.925.792	503	190.755.799	269	15,6	84,4
ESTADO DE SÃO PAULO								
1960	4.824.720	100	8.149.979	100	12.974.699	100	37,2	62,8
1970	3.526.449	73	14.432.244	177	17.958.693	138	19,6	80,4
1980	2.880.871	60	22.494.328	276	25.375.199	196	11,4	88,6
1991	2.273.546	47	29.272.927	359	31.546.473	243	7,2	92,8
2000	2.437.841	51	34.531.635	424	36.969.476	285	6,6	93,4
2010	1.676.948	35	39.585.251	486	41.262.199	318	4,1	95,9

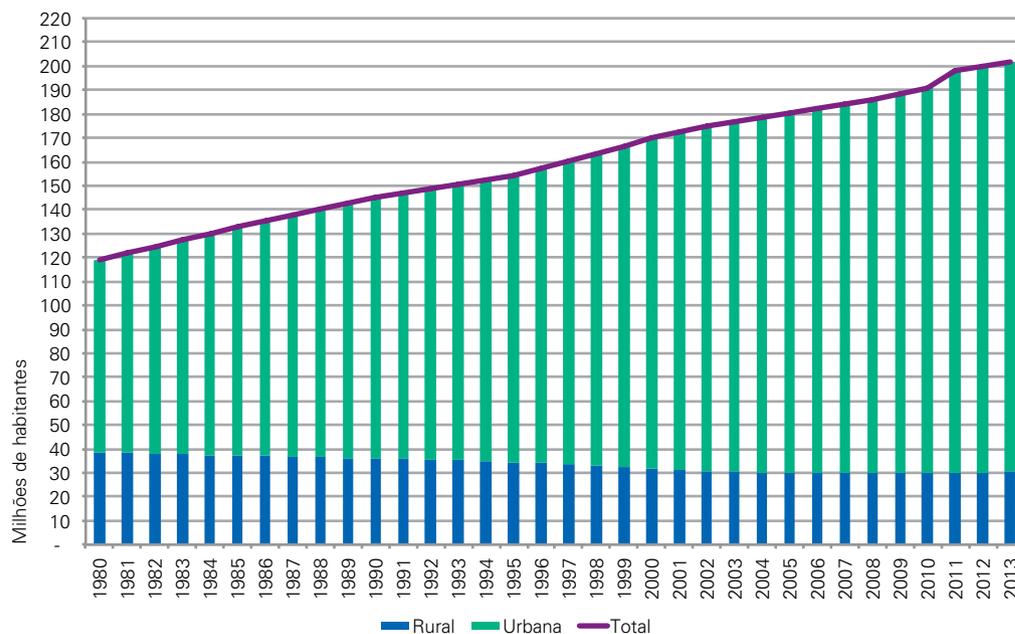
Fonte: IBGE (2014).

Em termos relativos se observa que no Censo de 1960 menos da metade da população brasileira vivia nos centros urbanos, mas a situação se inverteu no Censo de 1970 e a tendência de crescimento urbano continuou até o último Censo que registrou 84,4% do total. Em síntese, nessas cinco décadas a população urbana brasileira foi multiplicada por 5, enquanto a rural se reduziu em 23,5%.

É interessante observar que, para o conjunto do país, a retração da população rural e a concomitante expansão da urbana mostraram tendência praticamente linear nas últimas décadas (Gráfico 4). Análise de regressão log-linear permite constatar taxa média de crescimento da população urbana de 2,2% a.a. contra declínio de 0,9% a.a. da população rural. Com isso o conjunto da população brasileira cresceu à taxa média anual de 1,5% entre 1980 e 2013⁶.

6. As funções referentes à população urbana e total mostraram R² em torno de 99%, enquanto o da população rural foi de 95%. Nos três casos os coeficientes são estatisticamente significativos ao nível de 1%.

Gráfico 4. Evolução da população rural, urbana e total, Brasil, 1980-2013.

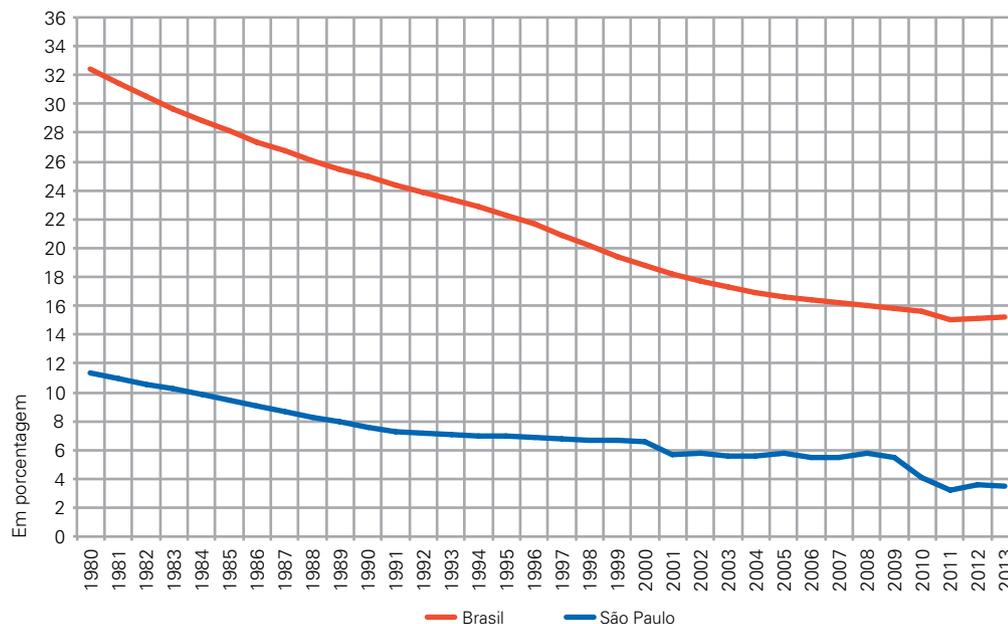


Fontes: Ipea (até 2010) e IBGE-PNAD (2011-2013).

A população do Estado de São Paulo cresceu mais do que a do restante do país, inclusive absorvendo grande parte dos migrantes de outras regiões: partiu de 13 milhões no Censo de 1960 e ultrapassou 41 milhões no de 2010, com aumento médio de 26% por década ou 566 mil pessoas por ano. Assim, entre 1960 e 2010 a população paulista passou de 18% para 22% do total do país (Tabela 3). Depois do Censo de 2010 a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) registrou crescimento de 2,5 milhões de paulistas até 2013. Esse resultado se deve ao aumento de 2,6 milhões de residentes no meio urbano e redução de 130 mil residentes no meio rural.

Observe-se que em 1960 a urbanização de São Paulo já estava bem mais avançada que no restante do país, pois quase 2/3 da população viviam em cidades, enquanto na média do país a população rural predominava, com participação de 55% do total. Nas décadas seguintes, esta tendência se acentuou ainda mais, resultando em 95,9% da população paulista vivendo em centros urbanos no Censo de 2010. As estimativas posteriores mostram participação da população rural paulista ainda menor, abaixo de 4% do total entre 2011 e 2013, enquanto na média do país corresponde a pouco mais de 15% do total (Gráfico 5).

Gráfico 5. Participação da população rural no total, Brasil e Estado de São Paulo, 1980-2013.



Fonte: Ipea e IBGE (2014).

A população rural paulista, que era de 4,8 milhões em 1960, caiu para cerca de 1,7 milhão em 2010, correspondente a 4,1% da população total do Estado e 5,6% da população rural brasileira. Esses números permitem chamar a atenção para a produtividade da agropecuária paulista: em 2010, com 5,6% da população rural nacional, o Estado contribuiu com 11,3% do valor adicionado a preços básicos da agropecuária brasileira.

Também para São Paulo a expansão da população urbana mostrou tendência linear nas últimas décadas. Da análise de regressão log-linear se obteve taxa média de 1,9% a.a. contra declínio de 1,4% a.a. da população rural, resultando em crescimento de 1,7% a.a. da população total entre 1980 e 2013. A diferença é que o ajustamento da função referente à população rural não foi tão preciso, como no caso brasileiro⁷.

Parte desse desajuste pode ser explicada pela acentuada redução da população rural paulista nos últimos anos. Nos nove anos que antecederam o Censo de 2010 a PNAD indicou que, em média, 5,6% da população do Estado vivia no meio rural. Em 2010, o Censo registra 4,1%, evoluindo para menos de 4% nos

7. As três funções mostraram coeficientes significativos ao nível de 1%. No entanto, enquanto o coeficiente de determinação das estimativas para a população urbana e total ficou acima de 98%, para a população rural foi de 65%.

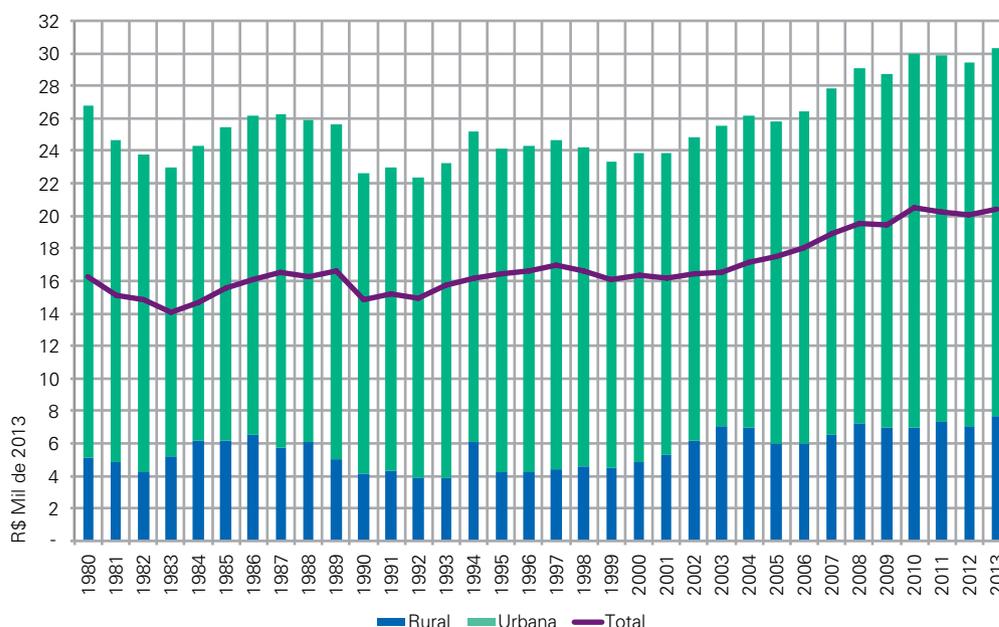
anos seguintes, segundo a PNAD. Em termos absolutos, entre o Censo de 2010 e a última PNAD a população rural paulista teve redução de 130 mil residentes.

2.3. PRODUÇÃO *PER CAPITA*

Observou-se que a população brasileira teve crescimento médio anual de 1,5% entre 1980 e 2013. Neste mesmo período a análise de regressão log-linear indicou que o valor adicionado a preços básicos teve crescimento real de 2,4% a.a. resultando em crescimento médio anual do PIB real *per capita* da ordem de 0,9%⁸.

O valor adicionado gerado pela agropecuária foi dividido pela população rural para estimar a renda média do setor. O restante do valor adicionado foi dividido pela população urbana (Gráfico 6). Desse cálculo se observa que a renda média da população rural, que no início da série se situava abaixo de ¼ da renda urbana, teve evolução favorável, chegando a quase 1/3 da renda urbana nos últimos 12 anos da série.

Gráfico 6. Valor adicionado a preços básicos *per capita*, Brasil, 1980-2013 (*).



Fonte: IBGE (2013).

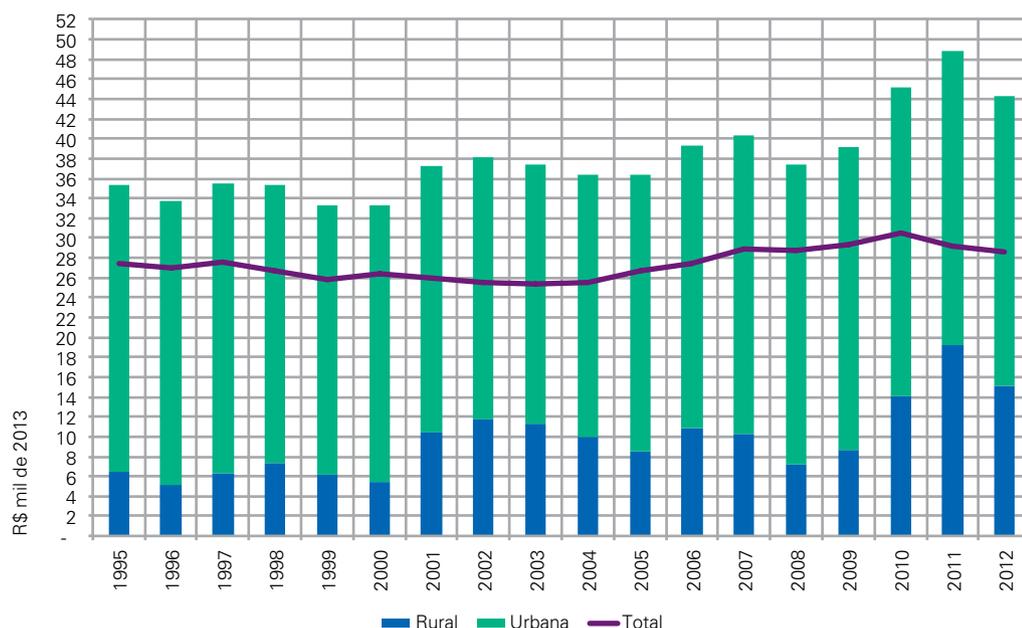
(*) Valor adicionado a preços básicos de 2013 com base no deflator implícito do produto dividido pela população; urbana engloba o setor industrial e o de serviços.

8. Para possibilitar comparações, calculou-se o PIB real *per capita* dividindo-se o valor adicionado a preços básicos, inflacionado para 2013 pelo deflator implícito do produto, pela população correspondente. Função ajustada do valor adicionado real apresentou R² de 96% e coeficiente significativo ao nível de 1%. A regressão log-linear do valor adicionado *per capita*, embora com o mesmo nível de significância, resultou em R² igual a 73%.

Apesar dessa melhoria no período recente, cabe evidenciar a maior variabilidade da renda agrícola *per capita*, cujo coeficiente de variação foi calculado em 20,2% entre 1980 e 2013. No mesmo período a estimativa desse coeficiente para a renda urbana foi de 7,0%; da composição de ambas resultou no coeficiente médio de variação de 10,4% para a renda *per capita* do brasileiro.

A comparação entre a renda *per capita* rural e a urbana para o Estado de São Paulo também mostra que houve aproximação no período recente, mas de forma mais acelerada (Gráficos 6 e 7). No triênio 1995-97 a renda *per capita* rural paulista, bem como a brasileira, equivalia a 21% da urbana. No primeiro triênio do milênio esteve em 42% em São Paulo contra 33% no Brasil. Entre 2010 e 2012 a diferença se tornou ainda maior, pois a renda rural *per capita* brasileira caiu para 31,4% da urbana, enquanto em São Paulo evoluiu para 53,7%.

Gráfico 7. Valor adicionado a preços básicos *per capita*, Estado de São Paulo, 1995-2012 (*).



Fonte: IBGE (2014).

(*) Valor adicionado a preços básicos a preço de 2013 com base no deflator implícito do produto dividido pela população; urbana engloba o setor industrial e o de serviços.

Cabe destacar que esse crescimento da renda rural *per capita* em São Paulo nos últimos anos, em ritmo mais acelerado que no restante do país, se deve ao maior declínio da população rural paulista, da ordem de 28,8% entre os triênios 2001-2003 e 2010-2012, enquanto no Brasil a redução foi de 3,2%. Observe-se que, mesmo com essa acentuada redução populacional, o valor adicionado da agropecuária paulista a preços básicos aumentou 1,9% no período, enquanto no Brasil cresceu 11,7%.

Historicamente o Estado de São Paulo tem renda *per capita* média mais elevada que os outros estados da federação. No período entre 1995 e 2012, a renda da população urbana paulista superou a brasileira em 40,3%, em média. A diferença é ainda mais acentuada quando se considera a renda *per capita* da população rural, em média 61,1% acima da média brasileira no período.

Registre-se, no entanto, que a variabilidade é muito grande: no período analisado a menor diferença ocorreu em 2008, quando a renda *per capita* média da agropecuária brasileira registrou R\$ 7.219, enquanto em São Paulo foi de R\$ 7.247 a preço de 2013. A máxima diferença na renda rural real *per capita* foi observada em 2011: o Brasil registrou média de R\$ 7.342 contra R\$ 19.183 em São Paulo.

3. EVOLUÇÃO DA ÁREA, PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE DA TERRA

Os Censos Agropecuários contribuem para a compreensão de algumas causas das mudanças ocorridas na agricultura paulista nas últimas décadas. Uma observação inicial é que o número de estabelecimentos rurais do Estado de São Paulo vem decrescendo, de forma que entre 1970 e o último Censo de 2006 a redução foi de 30%, passando de 327 mil para 228 mil unidades (Tabela 4).

Tabela 4. Confronto dos resultados dos dados estruturais dos Censos Agropecuários, Estado de São Paulo, 1970-2006.

DADOS ESTRUTURAIS	1970	1975	1980	1985	1995-1996	2006
ESTABELECIMENTOS	326.780	278.349	273.187	282.070	218.016	227.622
CONDIÇÃO DO PRODUTOR						
PROPRIETÁRIO	207.918	199.177	187.021	195.854	179.058	193.111
ARRENDATÁRIO	48.877	29.507	29.194	30.493	18.648	16.343
PARCEIRO	51.197	32.292	40.234	37.231	10.780	2.659
OCUPANTE	18.788	17.373	16.738	18.492	9.530	6.171
OUTROS (1)						9.338
UTILIZAÇÃO DAS TERRAS (HA)						
ÁREA TOTAL	20.416.024	20.555.588	20.160.998	20.245.287	17.369.204	16.954.949
LAVOURAS PERMANENTES (2)	1.145.152	1.440.928	1.764.290	1.613.953	1.368.614	1.692.728
LAVOURAS TEMPORÁRIAS (3)	3.590.773	3.738.578	4.169.751	4.910.848	3.887.554	5.293.118
PASTAGENS NATURAIS	5.531.823	4.780.141	3.214.406	2.554.551	2.006.431	2.900.859
PASTAGENS PLANTADAS (4)	5.931.560	6.575.760	7.092.654	7.371.939	7.055.823	4.075.380
MATAS NATURAIS (5)	1.849.474	1.480.463	1.530.805	1.399.237	1.352.379	1.917.285
MATAS PLANTADAS	577.436	844.955	865.831	912.730	597.000	372.563
NÚMERO DE TRABALHADORES						
PESSOAL OCUPADO	1.420.040	1.364.942	1.376.463	1.357.113	914.954	910.848
HOMENS	1.090.388	1.011.660	1.078.381	1.062.890	705.126	717.867
MULHERES	329.652	353.282	298.082	294.223	209.828	192.981
MÁQUINAS						
TRATORES	67.213	101.359	138.739	159.625	170.573	145.346
ANIMAIS (CABEÇA)						
BOVINOS	9.110.633	11.451.139	11.685.216	12.210.369	12.306.790	1.050.6430
BUBALINOS	12.255	18.867	31.849	38.158	36.993	48.531
CAPRINOS	56.872	36.888	38.382	43.868	31.636	54.574
OVINOS	98.126	120.234	165.464	234.641	263.217	490.029
SUÍNOS	1.857.284	2.049.766	1.894.412	1.888.394	1.429.746	1.562.282
AVES (MIL CABEÇAS)	50.208	67.255	97.043	85.560	168.022	236.149

Fonte: Cópia de parte da tabela 3.20.1 - Confronto dos resultados dos dados estruturais dos Censos Agropecuários - 1970/2006 - São Paulo - 2006, acrescida de dados de condição do agricultor (IBGE, 2013).

(1) 7.166 assentados sem titulação definitiva e 2.172 produtores sem área.

(2) Nas lavouras permanentes, somente foi pesquisada a área colhida dos produtos com mais de 50 pés em 31.12.2006.

(3) Lavouras temporárias e cultivo de flores, inclusive hidroponia e plasticultura, viveiros de mudas, estufas de plantas e casas de vegetação e forrageiras para corte em 31.12.2006.

(4) Pastagens plantadas, degradadas por manejo inadequado ou por falta de conservação, e em boas condições, incluindo aquelas em processo de recuperação em 31.12.2006.

(5) Matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal, matas e/ou florestas naturais e áreas florestais também usadas para lavouras e pastoreio de animais em 31.12.2006.

Também houve redução no número de proprietários rurais, mas em ritmo bem menos acentuado (7%). Com isso houve aumento do número de proprietários por estabelecimento de 0,64 para 0,85 entre 1970 e 2006, indicando tendência de concentração de terras. A partir dos dados da Tabela 4 os cálculos levam a concluir que entre o primeiro e o último Censo a área média dos estabelecimentos rurais se elevou de 62,5 hectares para 74,5 hectares, registrando aumento de área média de 19,2%.

Nesse período houve outras mudanças relevantes na condição do produtor rural paulista. Em 1970 havia perto de 49 mil arrendatários, 51 mil parceiros e 19 mil ocupantes de terras. Em 2006 o número de arrendatários e de ocupantes de terra teve redução de 2/3 e da categoria parceiro restaram apenas 5,2% do total inicial. Por outro lado, foram acrescentados cerca de 7 mil assentados e 2 mil produtores sem-terra, categorias que não constavam nos levantamentos dos Censos anteriores.

A utilização das terras também mudou bastante nos 36 anos entre os Censos de 1970 e 2006. A área total passou de 20,4 milhões para pouco menos de 17,0 milhões de hectares (-16,9%) e isso se deveu principalmente à diminuição das áreas de pastagens naturais (-47,6%), pastagens plantadas (-31,3%) e matas plantadas (-35,5%). As matas naturais, que vinham se reduzindo nos Censos agropecuários anteriores, registraram razoável recuperação no último Censo, resultando em crescimento de 3,7% em relação a 1970.

Essas transformações foram acompanhadas pela redução de mais de 1/3 do pessoal ocupado na agricultura entre os Censos de 1970 e 2006. Os quatro primeiros Censos registraram cerca 1,4 milhão de pessoas ocupadas na agricultura, mas a população rural passou para a casa de 0,9 milhão nos dois últimos. Observe-se que o número de mulheres ocupadas no campo teve redução mais acentuada que a dos homens: representavam 23% da população em 1970 e passaram a 21% em 2006, resultado de redução de 41,4% do número de mulheres.

A queda do número de trabalhadores no campo foi precedida pelo aumento da mecanização. O Censo de 1970 registrou 67 mil tratores na agricultura paulista, mas ultrapassou 170 mil no Censo de 1995-96. O Censo de 2006 registrou redução de 14,8% em relação ao anterior, totalizando 145 mil tratores, número que corresponde a 2,2 vezes o total existente em 1970.

A composição do rebanho paulista também sofreu grande alteração. Tradicionalmente os bovinos, suínos e aves são os mais importantes na pecuária do Estado. O número de bovinos partiu de pouco mais de 9 milhões de cabeças em 1970, ultrapassou 12 milhões nos Censos de 1985 e 1995-96 e depois caiu para 10,5 milhões no Censo de 2006. Entre os extremos houve um aumento de 15,3%.

O rebanho suíno registrou 1,9 milhão de animais em 1970, superou 2 milhões no Censo de 1975; decrescendo nos levantamentos seguintes até 1,4 milhão no Censo 1995-96. No último Censo registrou 1,6 milhão de cabeças, o que corresponde a 84,1% da população existente em 1970.

Dentre os rebanhos mais relevantes da pecuária paulista, as aves se destacaram. O Censo de 1985 foi o único que registrou redução da população de animais (-11,8%) em relação ao anterior. Nos dois seguintes o crescimento do número de aves foi bastante elevado, de tal forma que entre 1970 e 2006 o número de cabeças foi multiplicado por 4,7.

A pecuária paulista registrou também expressivo crescimento dos rebanhos de bubalinos e ovinos. Entre os Censos de 1970 e 2006 foram multiplicados por 4 e 5, respectivamente. A população de caprinos variou muito entre os Censos. Partindo de 57 mil cabeças em 1970 o rebanho chegou ao mínimo de 32 mil cabeças no Censo de 1995-96, mas no último Censo quase retornou ao número observado em 1970.

Um aspecto relevante do Estado de São Paulo é a elevada produtividade de sua agricultura: com 5,6% da população rural brasileira registrada no Censo de 2010, a contribuição paulista ao PIB agropecuário nacional foi de 11,3%. As principais lavouras responsáveis por esse desempenho estão listadas na Tabela 5. Observe-se que na média do triênio 2010-2012 o Estado contribuiu com 16,8% do valor da produção gerado por lavouras temporárias e 22,6% das lavouras permanentes do Brasil.

A produtividade da agricultura paulista pode ser mais evidenciada ao se observar que, participando com 11,7% da área plantada total das lavouras brasileiras, contribuiu com 18,0% do valor da produção agrícola total do país no triênio 2010-12 (Tabela 5).

Tabela 5. Principais produtos da agricultura paulista e participação de São Paulo na agricultura nacional, médias de 1990-92 e 2010-2012.

PRODUTO	PORCENTAGEM DO VALOR (1)				2010-2012				
	1990-92		2010-2012		SÃO PAULO/BRASIL (%)			CLASSIFICAÇÃO	
	SIMPLES	ACUMULADA	SIMPLES	ACUMULADA	ÁREA PLANTADA	PRODUÇÃO	VALOR	(2)	(3)
CANA-DE-AÇÚCAR	37,1	37,1	59,3	59,3	54,2	58,0	54,7	1	10
LARANJA	21,6	58,7	12,6	72,0	68,6	76,2	70,8	2	10
MILHO	8,6	67,4	4,6	76,6	5,8	6,5	7,3	3	60
CAFÉ	5,2	72,6	3,9	80,5	9,4	9,2	8,8	4	30
SOJA	3,2	75,7	3,3	83,7	2,1	2,0	2,4	5	80
BANANA	1,8	77,5	2,6	86,4	11,4	18,0	20,9	6	10
TOMATE	2,4	79,9	1,9	88,2	18,3	18,5	19,6	7	10
BORRACHA	0,2	80,1	1,3	89,5	38,5	56,2	59,6	8	10
UVA	1,5	81,5	1,3	90,8	13,8	15,2	21,5	9	30
FEIJÃO	2,2	83,7	1,2	92,0	3,5	7,0	7,3	10	40
BATATA-INGLESA	2,2	85,9	1,2	93,2	20,7	18,1	16,1	11	30
LIMÃO	1,9	87,8	1,1	94,3	60,9	76,3	69,1	12	10
MANDIOCA	0,9	88,8	1,0	95,3	3,1	5,2	4,4	13	80
AMENDOIM	0,5	89,3	0,9	96,2	73,5	83,0	77,8	14	10
TANGERINA	1,1	90,4	0,5	96,7	28,9	38,3	30,6	15	10
MANGA	0,6	91,0	0,3	97,0	17,2	18,6	16,8	16	30
CEBOLA	1,9	92,9	0,3	97,4	8,8	11,2	9,2	17	40
CAQUI	0,2	93,1	0,3	97,7	39,7	48,8	56,0	18	10
MELANCIA	0,3	93,4	0,3	98,0	8,0	10,1	10,4	19	40
GOIABA	0,3	93,7	0,3	98,2	25,9	34,0	30,1	20	20
PÊSSEGO	0,3	94,0	0,2	98,4	8,7	16,4	26,7	21	20
PALMITO	-	94,0	0,2	98,6	21,6	31,3	24,5	22	20
ABACAXI	0,1	94,2	0,2	98,8	5,9	4,9	4,6	23	80
ALGODÃO	2,5	96,6	0,2	99,0	1,2	1,0	1,0	24	70
ARROZ	1,1	97,7	0,2	99,2	0,9	0,8	0,9	25	140
TEMPORÁRIAS	64,2	-	74,8	-	11,3	-	16,8	-	10
PERMANENTES	35,8	-	25,2	-	15,4	-	22,6	-	20
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,00	11,7	-	18,0	-	10

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal.

(1) Participação do produto no valor real total da produção agrícola paulista do levantamento.

(2) Posição do produto entre os mais importantes no valor da produção agrícola paulista.

(3) Posição de São Paulo no valor da produção agrícola entre os estados produtores.

Característica muito especial da agricultura paulista é o seu elevado grau de concentração. Levando em consideração todas as lavouras temporárias e permanentes do levantamento da Produção Agrícola Municipal realizado pelo IBGE, observa-se que 25 produtos responderam por 99,2% do valor da produção agrícola paulista entre 2010-2012. Destaque-se que apenas a cana-de-açúcar contribuiu com 59,3%, seguida por laranja, com 12,6%. Significa que apenas dois produtos responderam por quase $\frac{3}{4}$ do valor da produção agrícola paulista no triênio 2010-2012 (Tabela 5).

Acrescente-se que o Estado é o principal produtor nacional de cana-de-açúcar e laranja, contribuindo, respectivamente, com 58,0% e 76,2% da produção nacional desses produtos. Note-se que a liderança paulista não se limita a esses dois produtos, mas ocupa o primeiro lugar entre os produtores dos grupos de culturas temporárias e segundo em permanentes. Além disso, dos 25 produtos mais importantes da agricultura paulista, o Estado é o primeiro produtor nacional de nove deles, segundo produtor de três e terceiro de outros quatro produtos, totalizando 16 produtos em que São Paulo se coloca entre os três maiores estados produtores do país em termos de valor da produção.

As estatísticas do IBGE para as últimas duas décadas permitem observar que houve algumas mudanças importantes na composição da produção agrícola paulista e uma delas é o aumento da concentração devido à forte expansão da cana-de-açúcar. No triênio 1990-92 esse produto já era o mais representativo em termos de valor real da produção paulista, contribuindo com 37,1%, mas 20 anos depois sua contribuição aumentou para 59,3%.

Os quatro produtos seguintes mantiveram sua posição no *ranking*, mas perderam participação, com exceção da soja que passou de 3,2% para 3,3% do valor da produção agrícola paulista na comparação dos triênios 1990-92 e 2010-12. Nesse período a participação da laranja foi reduzida de 21,6% para 12,6%; o milho passou de 8,6% do valor para 4,6%, enquanto o café de 5,2% do valor caiu para 3,9%.

O sexto colocado no triênio 1990-92 era o algodão, contribuindo com 2,5% do valor da produção agrícola paulista, mas sua participação caiu para 0,2% do total, número que o coloca na 24ª posição em importância no período recente. Com isso a banana, que ocupava o 12º lugar, passou ao 6º com participação de 2,6% do valor total no triênio 2010-12. O resultado é que os seis primeiros colocados elevaram sua participação no valor de 78,2% no triênio inicial para 86,4% no final.

Um aspecto interessante da evolução do valor real da produção agrícola paulista (49 culturas entre temporárias e permanentes) é que, deflacionado pelo IGP-DI, praticamente não houve variação entre os triênios 1990-92 e 2010-2012: o valor médio da produção, inflacionado para 2013, passou de R\$ 37,655 milhões para R\$ 37,289 milhões, indicando redução de 1,0% no período. Além disso, o índice de valor real da produção agrícola mostrou grande variação, de forma que em 1999 e 2000 chegou a menos de 60% do valor observado em 1990 (Tabela 6).

Tabela 6. Valor real da produção de lavouras temporárias e permanentes, Estado de São Paulo, 1990-2013 (1).

ANO	R\$ MILHÃO DE 2013			ÍNDICE		
	PERMANENTE	TEMPORÁRIA	TOTAL	PERMANENTE	TEMPORÁRIA	TOTAL
1990	12.558	23.185	35.743	100,0	100,0	100,0
1991	13.370	20.570	33.940	106,5	88,7	95,0
1992	14.539	28.744	43.283	115,8	124,0	121,1
1993	18.072	21.166	39.238	143,9	91,3	109,8
1994	21.309	24.524	45.833	169,7	105,8	128,2
1995	6.969	15.951	22.920	55,5	68,8	64,1
1996	6.267	17.461	23.727	49,9	75,3	66,4
1997	6.031	17.631	23.662	48,0	76,0	66,2
1998	8.162	17.038	25.200	65,0	73,5	70,5
1999	7.063	13.955	21.018	56,2	60,2	58,8
2000	5.152	15.810	20.961	41,0	68,2	58,6
2001	9.851	18.760	28.611	78,4	80,9	80,0
2002	10.587	22.281	32.869	84,3	96,1	92,0
2003	9.066	20.504	29.571	72,2	88,4	82,7
2004	9.275	18.818	28.093	73,9	81,2	78,6
2005	8.201	17.946	26.147	65,3	77,4	73,2
2006	10.157	21.462	31.619	80,9	92,6	88,5
2007	9.663	22.868	32.530	76,9	98,6	91,0
2008	8.655	21.782	30.437	68,9	93,9	85,2
2009	7.305	23.326	30.631	58,2	100,6	85,7
2010	10.059	24.416	34.475	80,1	105,3	96,5
2011	9.813	28.962	38.775	78,1	124,9	108,5
2012	8.210	30.407	38.616	65,4	131,1	108,0
2013	6.970	30.207	37.176	55,5	130,3	104,0

Fonte: IBGE (2014).

(1) Deflacionado pelo IGP-DI para 2013.

Cabe destacar que a maior variabilidade, bem como o declínio do valor da produção se deve às lavouras permanentes. No triênio 1990-92 essas lavouras contribuíam com 35,8% do valor da produção agrícola paulista. Vinte anos depois sua participação no valor total caiu para 25,1%. Quanto à variabilidade, nos 24 anos da série o coeficiente de variação do valor real da produção das lavouras permanentes registrou 38,4%, enquanto o das lavouras temporárias foi de 21,4%.

À primeira vista, essas observações poderiam indicar que a agricultura paulista ficou estagnada desde a década de 1990 e até mesmo regrediu, o que não corresponde à realidade. Para desenvolver uma análise mais detalhada do desempenho da agricultura, foram construídos índices de preço, quantidade e valor da produção a partir dos próprios dados das lavouras temporárias e permanentes da Produção Agrícola Municipal do Estado de São Paulo, levantados pelo IBGE.

O índice de *quantum* permite observar o desempenho físico da produção agrícola. Entre 1990 e 1995, houve um acréscimo da produção das lavouras temporárias e permanentes do Estado de São Paulo da ordem de 12,6%. Nos 17 anos seguintes o crescimento foi de 69,0%, resultando que nos 23 anos da série o crescimento total da quantidade produzida foi de 90,4%, correspondente à taxa média anual de 3,1%⁹ (Tabela 7 e Gráfico 8).

A confrontação do índice de preços construído a partir dos dados do IBGE ao IGP-DI indica que houve grande discrepância entre eles antes do Plano Real, quando a economia brasileira passava por um processo inflacionário exacerbado. Observe-se que entre 1990 e 1995 o IGP-DI variou 5.196.165% contra variação de 3.122.434% do índice de preços agrícolas, e significa que a variação do IGP-DI superou a dos preços agrícolas paulistas em 66,4%. Entre 1995 e 2012 as variações do IGP-DI e do índice de preços agrícolas foram de 313,4% e 285,5%, respectivamente e, nesse caso, a superioridade da variação do IGP é de 9,8%. Em síntese, é necessário tomar muito cuidado ao tirar conclusões sobre preço e valor no período que antecedeu o Plano Real (Tabela 7).

A partir de 1995 também há divergências, mas bem menos acentuadas. Há ainda que se considerar a maior variabilidade natural da produção e preços agrícolas em relação ao restante da economia. Como as divergências dependem da base dos índices, tomou-se por base a média do período 1995-2012 e a partir disso se pode observar que o índice de preços agrícolas mostrou trajetória bem próxima ao IGP-DI depois da estabilização.

A linha de tendência do IGP-DI resultou em coeficiente angular de 7,9653. No caso do índice de preços agrícolas registrou coeficiente angular de 7,5763, pouco abaixo do IGP-DI.¹⁰ Acrescenta-se que ambas as estimativas são significativas e apresentam coeficiente de determinação acima de 90%. Os resultados dessas comparações parecem indicar que, pelo menos a partir de 1995, o IGP-DI pode ser utilizado para deflacionar o valor da produção agrícola sem provocar grandes distorções. (Gráfico 9).

9. Análise de regressão log-linear resulta no coeficiente significativo de 0,031 com R² de 95,5%.

10. Análise de regressão log-linear resulta em taxa de crescimento do IGP da ordem de 8,7% a.a. entre 1995 e 2012 contra 8,3% a.a. do índice de preços agrícolas, ambos com R² acima de 92%.

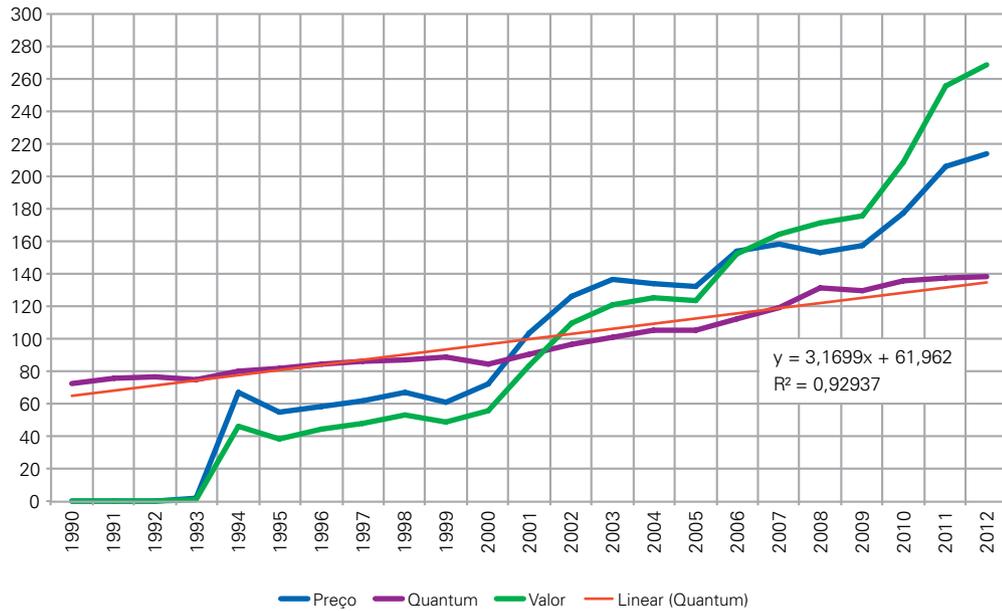
Tabela 7. IGP-DI e índices da produção agrícola paulista, 1990-2012.

ANO	IGP-DI	PREÇO (1)	QUANTUM (1)	VALOR (1)
1990	0,0	0,0	88,8	0,0
1991	0,0	0,0	92,5	0,0
1992	0,1	0,2	93,8	0,2
1993	2,4	4,2	91,8	4,1
1994	59,7	120,7	98,4	119,9
1995	100,0	100,0	100,0	100,0
1996	111,1	105,6	102,9	115,0
1997	119,9	112,5	105,5	123,8
1998	124,5	120,9	106,8	136,9
1999	138,6	109,7	108,9	127,1
2000	157,7	131,2	102,9	144,1
2001	174,1	186,3	111,1	217,1
2002	197,6	227,4	118,7	283,0
2003	242,6	247,2	123,4	312,5
2004	265,4	241,9	129,0	324,7
2005	281,3	238,7	129,4	320,3
2006	286,1	277,6	137,8	394,0
2007	300,7	285,5	145,6	426,0
2008	334,4	277,1	160,9	443,2
2009	340,4	284,2	158,9	454,1
2010	359,4	320,2	166,5	539,6
2011	390,1	371,3	167,9	660,1
2012	413,4	385,5	169,0	695,1
PERÍODO	VARIÇÃO (%)			
1990-1995	5.196.164,9	3.122.433,6	12,6	3.405.232,9
1995-2012	313,4	285,5	69,0	595,1
1990-2012	21.479.690,1	12.038.437,1	90,4	23.670.744,5

Fonte: Ipea; IBGE. Produção Agrícola Municipal.

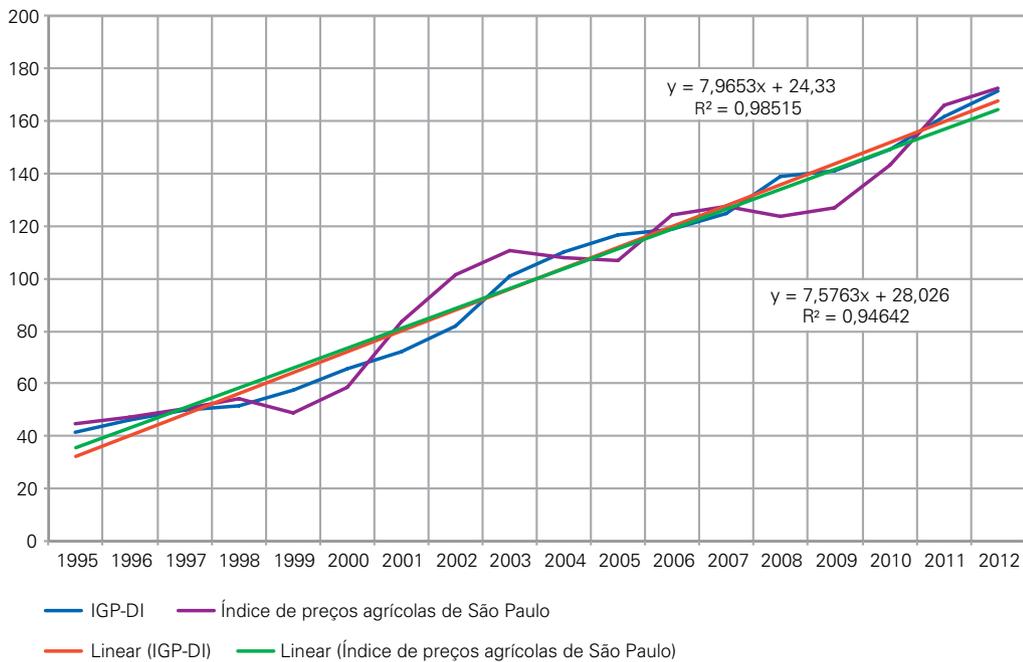
(1) Índice de Laspeyres, base fixa em 1995 a partir do preço, quantidade e valor da produção dos 49 produtos que registraram alguma produção no período 1990-2012.

Gráfico 8. Índices da agricultura paulista, 1990-2012 (Média de 1990-2012 = 100).



Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal.

Gráfico 9. Comparação entre IGP-DI e Índice de preços agrícolas de São Paulo, 1990-2012 (Média de 1990-2012 = 100).



Fonte: Ipea; IBGE - Produção Agrícola Municipal.

BOX 1. Decomposição da variação do valor real da produção agrícola

$$V_t - V_0 = (V_t^A - V_0) + (V_t^R - V_t^A) + (V_t^P - V_t^R) + (V_t - V_t^P)$$

$$(V_t^A - V_0) = \text{efeito área}$$

$$(V_t^R - V_t^A) = \text{efeito rendimento/área} \quad (V_t^R - V_t^A) = \text{efeito rendimento/área}$$

$$(V_t^P - V_t^R) = \text{efeito preço}$$

$$(V_t - V_t^P) = \text{efeito composição da produção}$$

Onde:

V_0 = valor real da produção no triênio inicial

V_t = valor real da produção no triênio final

α_i = participação da área colhida da cultura i na área total das n culturas temporárias e permanentes

A_t = área colhida total

R_i = rendimento da cultura i em toneladas por hectare

P_i = preço real do produto i , deflacionado pelo IGP-DI

$$V_t = \sum_{i=1}^n \alpha_{it} \cdot A_t \cdot R_{it} \cdot P_{it}$$

$$V_0 = \sum_{i=1}^n \alpha_{i0} \cdot A_0 \cdot R_{i0} \cdot P_{i0}$$

$$V_t^A = \sum_{i=1}^n \alpha_{i0} \cdot A_t \cdot R_{i0} \cdot P_{i0}$$

$$V_t^R = \sum_{i=1}^n \alpha_{i0} \cdot A_t \cdot R_{it} \cdot P_{i0}$$

$$V_t^P = \sum_{i=1}^n \alpha_{i0} \cdot A_t \cdot R_{it} \cdot P_{it}$$

A variação do valor total da produção agrícola resulta de um conjunto de mudanças: dos preços dos produtos, da área plantada com cada lavoura, da produtividade da terra, da composição da produção, das condições ambientais que afetam a produtividade, etc. Para identificar a contribuição de cada variável na determinação do valor da produção foi empregada a metodologia denominada *Constant-Market-share*, apresentada no Box 1. Observe-se que para decompor o valor nos efeitos área, rendimento, preço e composição da produção altera-se apenas uma das variáveis mantendo as demais constantes.

Vale lembrar que já se observou a partir dos dados da Tabela 6 que, entre os triênios 1990-92 e 2010-2012, o valor real da produção agrícola paulista, deflacionado pelo IGP-DI, englobando 49 produtos manteve-se praticamente inalterado. O resultado da última linha da Tabela 8 mostra a decomposição do valor da produção nesses 20 anos. Veja-se que o valor total da produção teve redução de 0,01% a.a. Esse número é resultado de crescimento de 1,13% a.a. da área cultivada, 3,07% a.a. de aumento do rendimento, 0,04% a.a. de aumento de preço, enquanto a composição da produção teve efeito negativo de 4,25% a.a.

Destaque-se que a composição da produção agrícola paulista contribuiu negativamente em todos os subperíodos analisados, com exceção do primeiro quinquênio (1990-92 a 1995-1997) quando registrou aumento de 0,66% a.a. Esse efeito negativo indica substituição de lavouras de maior valor por unidade de área por lavouras de menor valor. Essa tendência foi observada na agricultura paulista desde meados da década de 1990.

É importante observar que o cálculo da decomposição do valor da produção foi feito a partir dos levantamentos da Produção Agrícola Municipal, que engloba 49 produtos. Sabemos que a agricultura paulista é bem mais complexa e que muitos produtos importantes para sua agricultura não constam desse levantamento, como é o caso de hortaliças, flores, várias frutas, etc. Como são lavouras de elevado valor por unidade de área, se fosse possível realizar a decomposição do valor da produção contendo todas essas lavouras, é provável que a composição da produção agrícola paulista mostrasse também esse efeito positivo¹¹.

Tabela 8. Decomposição da variação do valor da produção de todos os produtos agrícolas, Estado de São Paulo, 1990-2012 (1).

TRIÊNIO		EFEITOS (% A.A.)				
INICIAL	FINAL	ÁREA	RENDIMENTO	PREÇO	COMPOSIÇÃO	TOTAL
1990-92	1995-97	-1,25	1,16	-9,45	0,66	-8,89
1995-97	2000-02	-0,28	1,88	3,13	-1,51	3,21
2000-02	2005-07	2,99	4,57	2,28	-8,02	1,82
2005-07	2010-12	3,12	3,74	4,12	-6,59	4,39
2000-02	2010-12	3,06	4,22	3,22	-7,40	3,10
1995-97	2010-12	1,93	3,56	3,24	-5,59	3,14
1990-92	2010-12	1,13	3,07	0,04	-4,25	-0,01

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal.

(1) Valor da produção de todos os 49 produtos agrícolas registrados nos levantamentos da produção agrícola do Estado de São Paulo, deflacionado pelo IGP-DI.

Cabe ressaltar que o desempenho da agricultura paulista na década de 1990 foi bem inferior ao da seguinte. Os números mostram redução de área cultivada e crescimento da produtividade da terra abaixo de 2% a.a. nos dois primeiros subperíodos (Tabela 8). Na primeira década do século XXI, o confronto dos triênios 2000-02 e 2010-12 mostra que o valor total da produção cresceu à taxa de 3,10% a.a., resultado do crescimento da área cultivada (+3,06% a.a.), da produtividade da terra (+4,22% a.a.) e do preço (+3,22% a.a.). A composição da produção teve contribuição negativa de 7,40% a.a.

Um aspecto importante dessa análise é que a produtividade por área das lavouras paulistas sempre teve contribuição positiva, registrando o menor valor no primeiro quinquênio da década de 1990 (+1,16% a.a.) e o máximo (+4,57% a.a.) 10 anos depois. Em toda a série analisada, a produtividade das lavouras paulistas teve crescimento médio anual de 3,07%.

11. É provável que os levantamentos do IBGE não incluam produtos que têm várias safras por ano, como frutas e hortaliças, pela complexidade e custo dos procedimentos estatísticos para obter resultados mais representativos da realidade.

A partir do valor da produção dos 25 principais produtos da agricultura paulista, produtos que contribuíram com 99,2% do valor da produção estimada para o triênio 2010-12 e que representavam 97,7% no triênio 1990-92, pode-se observar que o efeito composição da produção contribuiu negativamente em todos os subperíodos analisados, inclusive no primeiro, embora com pequena magnitude (Tabela 9). Significa que, também entre as principais culturas do Estado, a tendência é substituir aquelas com maior valor da produção por unidade de área pelas de menor valor.

Tabela 9. Decomposição da variação do valor real da produção dos principais produtos agrícolas, Estado de São Paulo, 1990-2012 (1).

TRIÊNIO		EFEITOS (% A.A.)				
INICIAL	FINAL	ÁREA	RENDIMENTO	PREÇO	COMPOSIÇÃO	TOTAL
1990-92	1995-97	-0,86	1,62	-9,38	-0,38	-8,99
1995-97	2000-02	-0,46	1,71	3,04	-1,05	3,23
2000-02	2005-07	2,83	4,40	2,28	-7,51	2,00
2005-07	2010-12	3,45	4,12	4,74	-7,47	4,85
2000-02	2010-12	3,14	4,34	3,53	-7,59	3,42
1995-97	2010-12	1,92	3,60	3,41	-5,57	3,36
1990-92	2010-12	1,22	3,19	0,21	-4,50	0,12

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal.

(1) Valor real da produção de 25 lavouras mais representativas no valor da produção agrícola paulista no triênio 2010-2012, deflacionado pelo IGP-DI.

A produtividade da terra teve contribuição positiva e relevante para a formação do valor da produção das principais lavouras paulistas em todos os subperíodos analisados, em especial no período recente. Entre 2000-02 e 2005-07 alcançou taxa anual de 4,40% e a partir de 2000-02 até o final da série o percentual de crescimento do rendimento foi de 4,34% a.a.

A evolução dos preços de um modo geral foi favorável à agricultura, com exceção do primeiro subperíodo da série. No entanto, como foi um período conturbado pelo processo inflacionário acelerado, não é possível tirar conclusões sem ressalvas. Observe-se que o valor da produção das principais lavouras paulistas caiu 8,99% entre 1990-92 e 1995-97, sendo que o único efeito positivo foi o aumento de 1,62% a.a. do rendimento das lavouras.

O período entre os triênios 2005-07 e 2010-12 foi o mais favorável à formação do valor da produção da agricultura paulista. Houve expansão de área (+3,45% a.a.), de rendimento (+4,12% a.a.) e de preço (+4,74% a.a.). No entanto, como o crescimento da área ocorreu pela substituição de lavouras de maior valor da produção por área pelas de menor valor, o efeito composição da produção (-7,47% a.a.) neutralizou boa parte dos efeitos positivos e o valor real da produção de suas principais lavouras cresceu à taxa de 4,85% a.a.

4. EMPREGO DE FATORES PRODUTIVOS NA AGRICULTURA

A pesquisa anterior desenvolvida por Araújo et al. (2003) analisou o mercado de tratores e o de fertilizantes por serem os mais relevantes na formação dos custos de produção e pela maior facilidade de obtenção de séries históricas confiáveis. Além disso, o estoque de tratores foi tomado como *proxy* do estoque de capital na agricultura. Neste texto também será dada mais ênfase aos tratores e fertilizantes, mas, na medida do possível, serão incorporadas outras séries de insumos que também são importantes para a atividade agrícola.

4.1. O EMPREGO DE TRATORES E OUTRAS MÁQUINAS AGRÍCOLAS

Os Censos Agropecuários constituem as fontes de dados mais adequadas para analisar a agricultura na medida em que as informações são obtidas diretamente dos estabelecimentos rurais. Os dados de número de tratores nos estabelecimentos rurais indicavam a existência de 166 mil unidades no Censo de 1970. Observe-se que o número de tratores alcançou quase o dobro em 1975, mais que o triplo em 1980 e o quádruplo em 1985. Vale lembrar que a década de 1970 foi marcada por forte intervenção do governo na agricultura, em que a política de crédito rural alcançou seu auge, disponibilizando recursos subsidiados aos agricultores para modernizar o setor e aumentar a produção e produtividade. Esses recursos, naturalmente, facilitaram o processo de mecanização.

Assim, enquanto havia grande disponibilidade de crédito para investimento, a expansão do número de tratores se deu a taxas anuais de 2 dígitos. Quando a disponibilidade de crédito começou a arrefecer, caiu também o ritmo de expansão da frota de tratores para 4% a.a. entre 1980 e 1995 e para 2% a.a. na década seguinte. Nos 11 anos – entre os Censos de 1995 e 2006 –, o número de tratores decresceu à taxa média anual de 0,2%, fechando a série com um total de 821 mil tratores no Brasil (Tabela 10).

Tabela 10. Número de tratores existentes nos estabelecimentos agropecuários, Brasil e Estado de São Paulo, 1970-2006.

CENSO	BRASIL	ÍNDICE	ESTADO DE SÃO PAULO	ÍNDICE	SP/BRASIL (%)
1970	165.870	100	67.213	100	40,5
1975	323.113	195	101.359	151	31,4
1980	545.205	329	138.739	206	25,4
1985	665.280	401	159.625	237	24,0
1995	803.742	482	170.573	254	21,3
2006	820.718	495	145.346	216	17,7

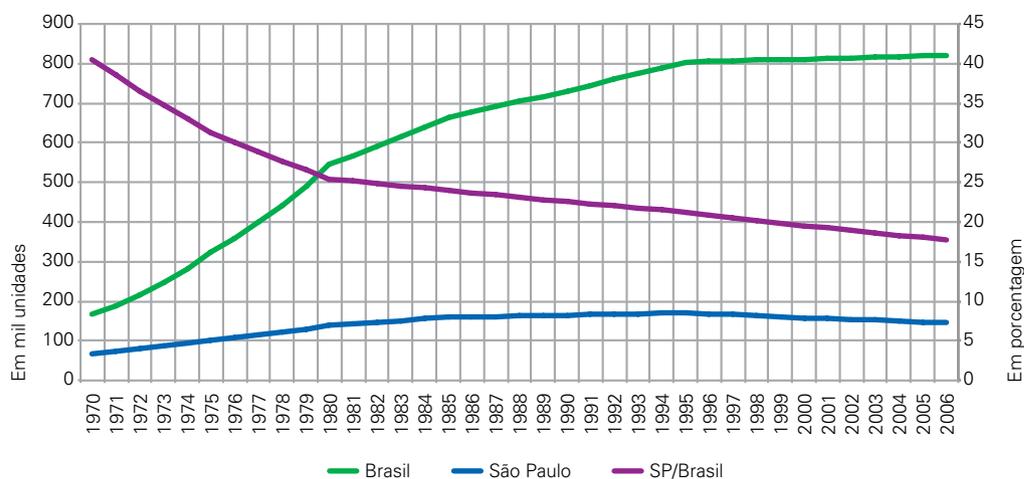
Fonte: IBGE (2014) – Censos Agropecuários.

No Estado de São Paulo a expansão do número de tratores foi menos acelerada em todo o período analisado, talvez porque, sendo o Estado mais avançado da federação, já tenha partido de um nível elevado de mecanização rural. De 67 mil unidades em 1970, a frota paulista chegou ao máximo de 171 mil unidades em 1995, mas nos 11 anos seguintes registrou redução à taxa média anual de 1,4% até 2006, quando totalizou 145 mil tratores.

Resultado dessa diferença de evolução da frota de tratores paulista em relação à nacional, a participação do Estado no total do Brasil, que correspondeu a mais de 40% em 1970, mostrou tendência decrescente em todo o período, alcançando 17,7% em 2006.

A partir dos dados dos Censos Agropecuários compilados na Tabela 10, por interpolação linear se chegou ao Gráfico 10 que permite observar com mais clareza a evolução da frota de tratores paulista e brasileira entre 1970 e 2006, bem como a diferença de desempenho das duas séries. Note-se o rápido crescimento do número de tratores paulistas até 1980, a relativa estabilidade no mesmo patamar por um longo período e o declínio a partir de 1995. A frota nacional de tratores mostrou tendência de crescimento até 1995, embora a taxas decrescentes a partir do Censo de 1980. Depois de 1995 a frota nacional registrou crescimento em ritmo muito reduzido, talvez insuficiente para compensar a depreciação do capital investido.

Gráfico 10. Número de tratores nos estabelecimentos rurais e participação do Estado de São Paulo, Brasil, 1970-2006 (*).



Fonte: IBGE (2014) – Censos Agropecuários.

(*) Dados dos Censos completados por interpolação linear.

O resultado dessa evolução da frota de tratores confrontado com a área cultivada mostra que o grau de mecanização da agricultura paulista é muito maior que no restante do país há muito tempo. Em 1970 o Estado registrava 70 hectares

de lavoura por trator, enquanto para o conjunto do país essa relação era de 205 hectares, praticamente o triplo¹² (Tabela 11).

Tabela 11. Relação entre área total, área de lavouras e pessoal ocupado e número de tratores, Brasil e Estado de São Paulo, 1970-2006.

CENSO	BRASIL			SÃO PAULO		
	ÁREA TOTAL POR TRATOR (HA)	ÁREA DE LAVOURAS POR TRATOR (1) (HA)	PESSOAL OCUPADO POR TRATOR (NÚMERO)	ÁREA TOTAL POR TRATOR (HA)	ÁREA DE LAVOURAS POR TRATOR (1) (HA)	PESSOAL OCUPADO POR TRATOR (NÚMERO)
1970	1.773	205	106	304	70	21
1975	1.002	124	63	203	51	13
1980	669	90	39	145	43	10
1985	564	78	35	127	41	9
1995	440	52	22	102	31	5
2006	407	74	20	117	48	6

Fonte: IBGE (2014) – Censos Agropecuários.

(1) Soma das áreas de lavouras temporárias e permanentes dividida pelo número de tratores.

Semelhante conclusão pode ser tirada quando se confronta o número de trabalhadores rurais ao de tratores existentes: em 1970 o Estado de São Paulo registrava 21 pessoas ocupadas por trator, enquanto a média do país correspondia ao quíntuplo, com 106 pessoas ocupadas por trator.

As duas séries (área de lavouras/trator e pessoal ocupado/trator) mostraram tendência de redução até o Censo de 1995, indicando aumento significativo da mecanização, embora em ritmo menos acelerado no Estado de São Paulo, o que é natural, dado que partiu de patamar de mecanização mais elevada.

Entre 1995 e 2006 a área de lavouras/trator aumentou. No Brasil isso se deve ao maior crescimento da área cultivada. Em São Paulo a elevação da área de lavouras/trator, de 31ha/trator para 48 ha/trator, se deve ao efeito conjunto do aumento de área cultivada e redução do número de tratores registrada no último Censo.

A relação entre pessoal ocupado e número de tratores mostra resultados divergentes quando se comparam os dois últimos censos. Em São Paulo a redução do número de tratores (-14,8%) foi bem maior que a de trabalhadores (-0,5%). No Brasil o número de tratores aumentou em 2,1%, mas houve redução de 7,6% no número de trabalhadores entre 1995 e 2006. Assim, o indicador continuou em

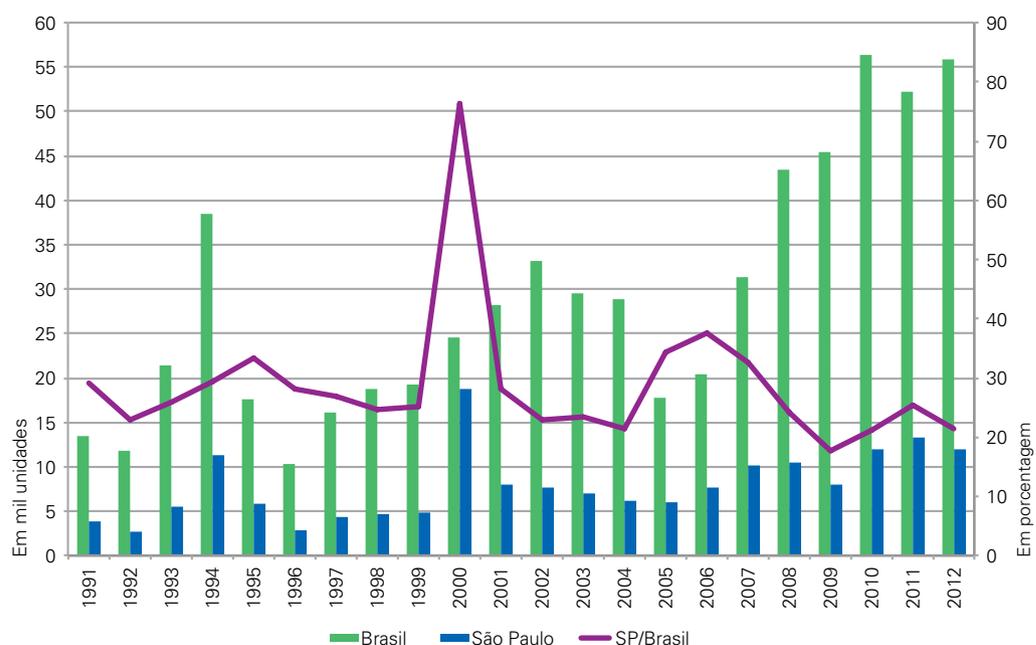
12. O IBGE divulga informações de área média de lavouras por trator para o Brasil – tabela 1033 do Sidra –, mas não para os estados da federação. Para obter esse número para o Estado de São Paulo a soma das áreas de lavouras temporárias e permanentes foi dividida pelo número de tratores. O mesmo procedimento adotado para o Brasil deu resultado idêntico ao divulgado pelo IBGE para os censos de 1970 e 2006, mas a diferença chega a 17% nos Censos de 1985 e 1995. Optou-se por calcular também para o Brasil para compor a Tabela 10, de forma que os resultados do país e do Estado sejam comparáveis.

queda no caso brasileiro, de 22 para 20 trabalhadores por trator, enquanto em São Paulo cresceu de 5 para 6 trabalhadores por trator.

Cabe observar que para o período posterior ao último Censo Agropecuário as estatísticas da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea) indicam crescimento expressivo do estoque de tratores no Estado, e ainda mais acelerado no caso brasileiro. Nos seis anos iniciais da década de 2000 o Estado de São Paulo registrou a média de vendas no atacado de 7,1 mil tratores de rodas, mas de 2007 a 2013 a média foi de 11,3 mil tratores, resultado de crescimento médio anual de 4,1% ao se comparar 2000 e 2013 (Gráfico 11 e Tabela 11).

No caso brasileiro, a média de vendas no atacado para o mercado interno brasileiro evoluiu de 26,3 mil entre 2001 e 2006 para 50,0 mil nos sete anos seguintes. Isso corresponde à taxa média de 7,2% a.a. entre 2001 e 2013, crescimento 76% superior às vendas no mercado do atacado paulista no período.

Gráfico 11. Vendas de tratores de rodas no atacado, mercado interno, Brasil e Estado de São Paulo, 1991-2012.



Fonte: Anuários Anfavea – vários anos.

Observe-se que o período recente foi marcado por forte expansão das vendas das máquinas agrícolas em geral. O confronto entre os períodos 2001-2006 e 2008-2013 mostra que as vendas de outras máquinas agrícolas (cultivadores motorizados, tratores de esteira, colheitadeiras e retroscavadeiras) no mercado brasileiro passaram da média de 7,5 mil para 13,0 mil unidades vendidas, com crescimento médio de 7,7% a.a. a partir de 2001 (Tabela 12).

No Estado de São Paulo, entre o início da década de 1990 e 2007, apenas em dois anos excepcionais as vendas de outras máquinas agrícolas, exceto tratores de rodas, ultrapassaram mil unidades: o ano de 2000, quando atingiram 4.769 unidades, e 2002, que registrou 1.005 unidades vendidas. Nos demais anos as vendas não chegaram a mil unidades, variando entre 212 unidades em 1992 e 853 unidades em 1995. O período 2001-2006 registrou média de vendas de 753 unidades contra média de 1.803 unidades entre 2008-2013. Esses números correspondem à taxa média anual de crescimento de 6,8% entre 2001 e 2013.

Cabe observar que no ano 2000 o Estado dominou o mercado de máquinas agrícolas: absorveu mais de $\frac{3}{4}$ do total de máquinas agrícolas comercializadas no mercado brasileiro, correspondentes a 18,8 mil tratores de rodas e 4,8 mil outras máquinas agrícolas.

Tabela 12. Vendas de máquinas agrícolas no atacado no mercado interno, Brasil e Estado de São Paulo, 1991-2013.

	TRATORES DE RODAS			OUTRAS MÁQUINAS AGRÍCOLAS (1)			TOTAL DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS		
	BRASIL	SÃO PAULO	SP/BR (%)	BRASIL	SÃO PAULO	SP/BR (%)	BRASIL	SÃO PAULO	SP/BR (%)
1991	13.495	3.921	29,1	5.449	472	8,7	18.944	4.393	23,2
1992	11.727	2.681	22,9	5.117	212	4,1	16.844	2.893	17,2
1993	21.396	5.526	25,8	6.011	593	9,9	27.407	6.119	22,3
1994	38.518	11.328	29,4	7.969	797	10,0	46.487	12.125	26,1
1995	17.594	5.878	33,4	5.145	853	16,6	22.739	6.731	29,6
1996	10.312	2.902	28,1	3.612	565	15,6	13.924	3.467	24,9
1997	16.049	4.308	26,8	5.416	755	13,9	21.465	5.063	23,6
1998	18.677	4.614	24,7	6.176	699	11,3	24.853	5.313	21,4
1999	19.205	4.848	25,2	5.491	478	8,7	24.696	5.326	21,6
2000	24.591	18.788	76,4	6.471	4.769	73,7	31.062	23.557	75,8
2001	28.203	7.962	28,2	7.320	809	11,1	35.523	8.771	24,7
2002	33.217	7.605	22,9	9.351	1.005	10,7	42.568	8.610	20,2
2003	29.476	6.917	23,5	8.519	705	8,3	37.995	7.622	20,1
2004	28.803	6.156	21,4	8.987	721	8,0	37.790	6.877	18,2
2005	17.729	6.074	34,3	5.493	625	11,4	23.222	6.699	28,8
2006	20.435	7.691	37,6	5.237	651	12,4	25.672	8.342	32,5
2007	31.300	10.226	32,7	7.037	1.015	14,4	38.337	11.241	29,3
2008	43.414	10.538	24,3	11.058	1.553	14,0	54.472	12.091	22,2
2009	45.437	8.025	17,7	9.875	1.389	14,1	55.312	9.414	17,0
2010	56.420	11.896	21,1	12.105	1.938	16,0	68.525	13.834	20,2
2011	52.296	13.270	25,4	13.027	2.318	17,8	65.323	15.588	23,9
2012	55.819	12.012	21,5	14.320	1.831	12,8	70.139	13.843	19,7
2013	65.089	12.889	19,8	17.903	1.790	10,0	82.992	14.679	17,7

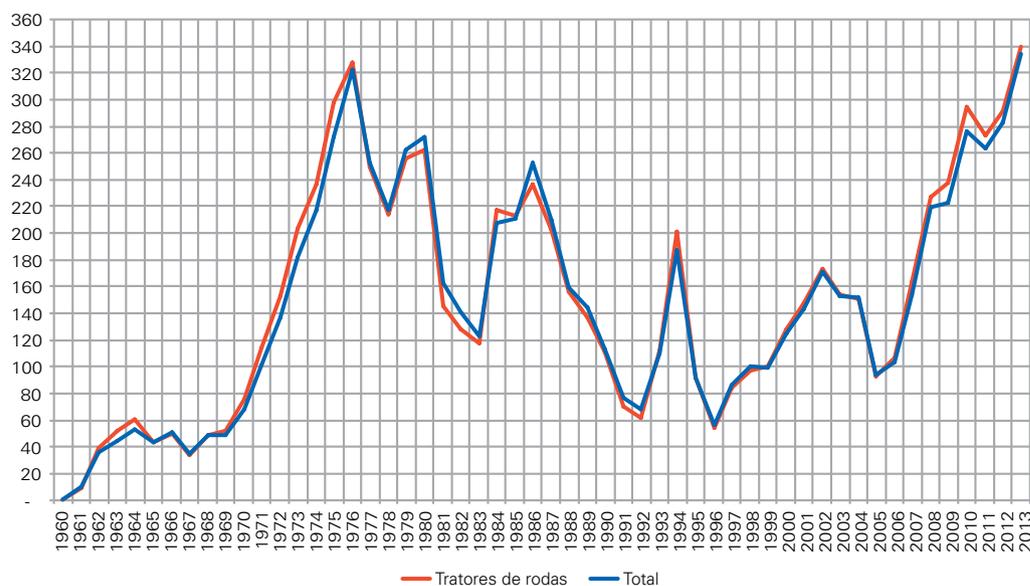
Fonte: Anuários Anfavea - vários anos.

(1) Inclui cultivadores motorizados, tratores de esteira, colheitadeiras e retroescavadeiras.

A relevância dos tratores entre as máquinas empregadas na agricultura pode ser observada a partir das próprias vendas: em média, tratores de rodas corresponderam a 79% do total das vendas de máquinas agrícolas realizadas no Brasil entre 1991 e 2013 e a 88% das realizadas no mercado paulista. Observe-se também que as curvas do índice de vendas de tratores de rodas e do total das máquinas agrícolas apresentam praticamente o mesmo traçado e em poucos anos se diferenciam (Gráfico 12). Tomando por base a média da década de 1990, observa-se que no passado o pico de vendas se deu em 1976, quando o índice ultrapassou 300, ou seja, as vendas corresponderam a mais do triplo das realizadas na década de 1990.

Dois outros momentos favoráveis ocorreram em 1980 e 1986, quando os índices se aproximaram de 250. O ano de 1994 também registrou expansão expressiva das vendas, particularmente de tratores de rodas, cujo índice passou de 200. Em 1996 registrou-se o pior ano de vendas de máquinas agrícolas, com índice correspondente a cerca da metade do registrado na década. Daí em diante pode-se observar nítida tendência de crescimento das vendas de tratores e outras máquinas agrícolas, com exceção dos anos de 2005 e 2006, de forma que em 2013 ultrapassou o pico de 1976: as vendas de máquinas agrícolas em geral e de tratores de rodas corresponderam, respectivamente, a 3,3 e 3,4 vezes o observado na média da década de 1990 (Gráfico 12).

Gráfico 12. Evolução das vendas de tratores de rodas e total de máquinas agrícolas no atacado, Brasil, 1960-2013 (Média 1991-2000 = 100).



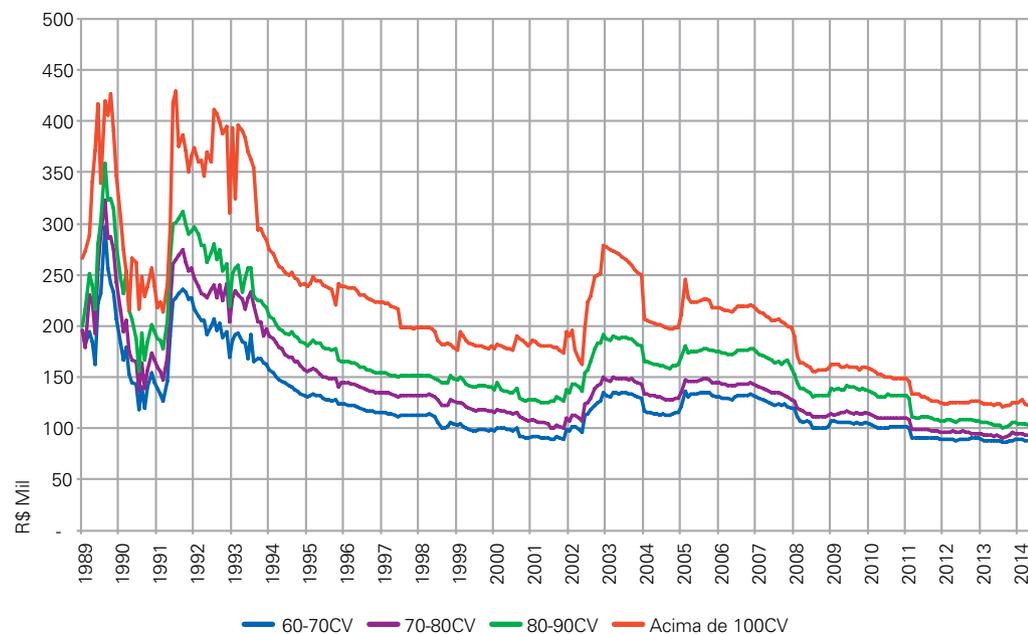
Fonte: Anfavea (2014) – Relatório Anual.

Quanto à evolução dos preços, o IEA disponibiliza série histórica de preços médios pagos por tratores de roda por potência, desde agosto de 1989. Do confronto desses preços, pode-se observar que, naturalmente, quanto maior a potência, maior

o preço, mas todas as séries seguem mais ou menos a mesma tendência geral, de forma que as curvas de preço real, deflacionado pelo IGP-DI de novembro de 2014, têm traçados bastante semelhantes (Gráfico 13).

Do Gráfico 13 se pode observar também que os preços dos tratores andaram em alta no início da série, embora com grandes variações. A partir de maio-junho de 1994 os preços de todas as potências de trator mostraram tendência decrescente até meados de 2002. O período entre 2002 e o final de 2008 registrou nova alta de preços, mas a partir de 2009 há tendência de queda dos preços reais dos tratores vendidos aos produtores paulistas.

Gráfico 13. Preços médios dos tratores de rodas por potência, Estado de São Paulo, ago./1989-nov./2014(*).



Fonte: IEA (2014).

(*) Preços reais deflacionados pelo IGP-DI de novembro de 2014.

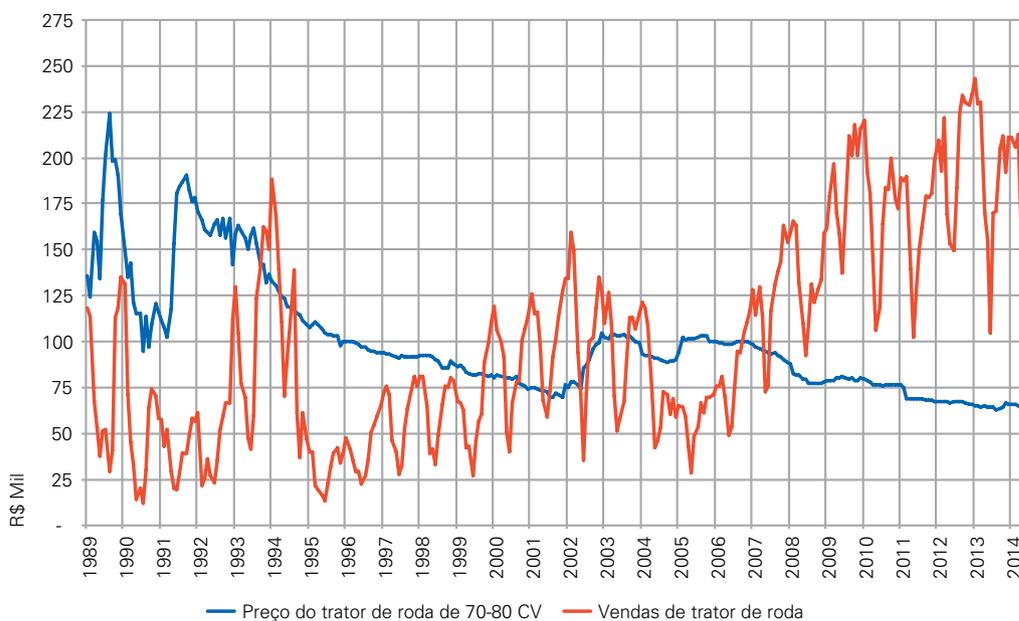
Demanda é a quantidade que os consumidores desejam comprar por diferentes níveis de preço; logo o comportamento dos preços é um dos principais determinantes das vendas de tratores. O IEA divulga informações mensais de preços dos tratores para o Estado de São Paulo. No entanto, a Anfavea não disponibiliza dados de vendas mensais por unidade da federação e mesmo as informações anuais por Estado são bastante restritas.

Para dar uma ideia da relação entre preços e vendas de tratores foram confrontados os índices das vendas mensais de tratores no mercado atacadista brasileiro e dos preços reais mensais dos tratores entre 70 e 80 CV do Estado de São Paulo. A escolha dessa potência de trator como indicador do preço foi arbitrária, mas

teve por objetivo localizar o centro do intervalo entre 50 e 99CV. Esta potência de trator correspondia a mais de 50% das vendas de tratores de rodas entre 1999 e 2010, período em que a Anfavea divulgava número de vendas por potência¹³.

Os dois índices têm por base a média de todo o período, entre agosto de 1989 e novembro de 2014, para reduzir a influência de ocorrências isoladas. Observe-se que a variabilidade das vendas mensais de tratores de rodas é muito elevada e dificulta tirar conclusões categóricas. No entanto, o confronto com o índice de preços parece indicar que, na maior parte do tempo, caminham em sentido inverso, como é de se esperar. Nos últimos anos em particular, quando o preço dos tratores mostrou tendência de queda, a alta das vendas foi bastante expressiva (Gráfico 14).

Gráfico 14. Índices de preços reais de tratores de rodas de 70-80CV no Estado de São Paulo e vendas de tratores de rodas no atacado do mercado interno, Brasil, ago./1989 a nov./2014. (Média ago./1989-nov./2014=100).



Fonte: IEA (2014); Anfavea (2014) Séries temporais.

4.2. EMPREGO DE FERTILIZANTES

O emprego de fertilizantes na agricultura brasileira teve um impulso muito grande entre as décadas de 1960 e 1980, depois o ritmo de crescimento arrefeceu e mais recentemente passou a decrescer. No Censo de 1960 os informantes de pouco mais de 440 mil estabelecimentos declararam fazer algum tipo de adubação,

13. Além disso, as diferentes potências de trator mostram evolução dos preços com tendências semelhantes (Gráfico 13).

correspondente a 13,2% do total de estabelecimentos rurais. Desses que adubavam 64% empregavam somente adubo orgânico, 12% empregavam adubos químicos e 24%, adubo químico e orgânico, logo pouco mais de 1/3 dos usuários de adubo empregavam adubo químico. No Censo da década seguinte a situação se inverteu. A participação dos que adubavam no total de estabelecimentos cresceu para 18,6% e destes, mais de 2/3 empregavam adubo químico (Tabela 13).

No Censo de 1980 o número de estabelecimentos rurais usuários de adubo cresceu para 32,1% do total, mas as estatísticas não são exatamente comparáveis. Neste Censo e nos seguintes não consta a categoria usuária de adubo químico e orgânico. Sabe-se que houve 1.657.827 declarantes de adubação, mas a soma dos que utilizaram adubo químico e adubo orgânico excede esse total em 504.479, que seriam os usuários dos dois tipos de adubo. Com mais segurança se pode afirmar, comparando os Censos de 1960 e 1980, que o número total de estabelecimentos cresceu 54,6%, enquanto o número de usuários de adubo aumentou em 276,4%, resultando no acréscimo da proporção dos usuários de adubo no Brasil de 13,2% para 32,1% do total entre 1960 e 1980.

Tabela 13. Número de estabelecimentos agropecuários por emprego de fertilizante e de calcário, Brasil e Estado de São Paulo, 1960-2006

LOCAL	CENSO	TOTAL GERAL	QUE USA ADUBO			QUE ADUBA		QUE USA CALCÁRIO	
			QUÍMICO	ORGÂNICO	QUÍMICO E ORGÂNICO	NÚMERO	%	NÚMERO	%
BRASIL	1960	3.337.769	52.740	283.386	104.343	440.469	13,2	21.891	0,7
	1970	4.924.019	425.667	331.494	195.553	915.800	18,6	73.981	1,5
	1980	5.159.851	1.345.744	816.562		1.657.827	32,1	281.020	5,4
	1985	5.804.809	1.510.640	1.802.837		1.832.658	31,6	339.089	5,8
	1995	4.859.865	1.549.798	955.224		1.859.340	38,3	585.293	12,0
	2006	5.175.636	1.325.842(1)	627.930 (2)		1.838.573	35,5	820.998	15,9
ESTADO DE SÃO PAULO	1960	317.374	23.329	34.005	27.038	84.372	26,6	7.979	2,5
	1970	326.780	107.078	28.717	31.199	155.358	47,5	21.446	6,6
	1980	273.187	203.422	80.536		212.364	77,7	50.421	18,5
	1985	282.070	197.491	207.185		210.946	74,8	61.410	21,8
	1995	218.016	141.094	71.680		155.541	71,3	85.284	39,1
	2006	227.622	102.387 (1)	30.718 (2)		130.366	57,3	99.318	43,6

Fonte: IBGE (2014) – Censos Agropecuários.

(1) Adubo químico nitrogenado.

(2) Esterco e/ou urina animal.

O Estado de São Paulo partiu de um patamar de usuários de adubação bem mais elevado que o restante do país. Enquanto 13,2% dos estabelecimentos rurais brasileiros empregavam algum tipo de fertilizante em 1960, a proporção paulista já era de 26,6%. Na década seguinte essa proporção avançou para 47,5% e chegou ao

máximo de 77,7% em 1980, quando foram registrados 212.346 estabelecimentos que adubam as terras.

É curioso observar que, nos três Censos seguintes, o número absoluto de estabelecimentos usuários de fertilizantes passou a decrescer no Estado de São Paulo, chegando a 130.366 no Censo de 2006, resultando que 57,3% praticam adubação. No Brasil também houve redução do número de estabelecimentos com terras adubadas, mas somente no último Censo e em ritmo bem menos acentuado que o observado em São Paulo. Entre os dois últimos Censos, o número de estabelecimentos paulistas que adubam terras se reduziu em 16,1%, enquanto no Brasil a redução foi de 1,1%.

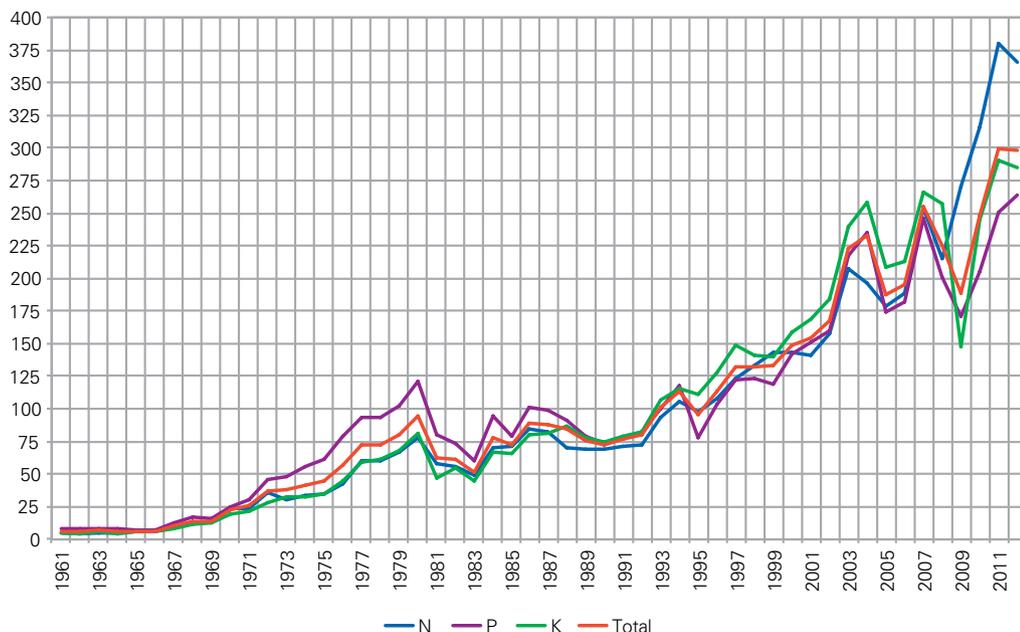
Essas alterações no número de estabelecimentos rurais usuários de fertilizantes vão se refletir no consumo e os dados da FAO, disponíveis para o período de 1961 a 2012, permitem analisar sua evolução. Tomando por base a média de todo o período, observa-se que o crescimento do consumo de fertilizantes teve início em 1967. Entre 1961 e 1966 nenhum dos nutrientes registrou índice de dois dígitos e a média do consumo total de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), que é a soma do consumo dos três nutrientes, foi de 6,1, sendo o consumo de fósforo o índice médio mais elevado, da ordem de 7,8 (Gráfico 15).

Em 1967 o índice do total de consumo de fertilizantes alcançou 10, cresceu rapidamente para 45 em 1975, alcançou 70 em 1977 e 95 em 1980. Seguiram-se etapas de declínio, recuperação, novo declínio e, a partir de 1991, o índice registrou nova tendência de crescimento acelerado, embora interrompida em alguns anos, como 1995, 2005 e 2009. O índice partiu de 72,6 em 1990 e em 2012 alcançou 298,5, ou seja, nos últimos 22 anos da série o consumo total de fertilizantes no Brasil foi multiplicado por 4,1.

A análise do crescimento do consumo por nutriente mostra que o fósforo foi o que menos cresceu nas últimas décadas talvez porque tenha iniciado a série em patamar mais elevado: o índice partiu de 8,8 em 1961 e alcançou 263,8 em 2012 e significa que foi multiplicado por 30. Enquanto isso, o índice do consumo do potássio partiu de 4,4 em 1961 e foi multiplicado por 65 no período. O crescimento do consumo de nitrogênio foi mais próximo ao do potássio: partindo de 4,7, foi multiplicado por 77 nos 52 anos da série disponível¹⁴.

14. A análise de regressão log-linear permite observar que, apesar da elevada variabilidade das séries, entre 1961 e 2012 o consumo brasileiro de N, P e K teve crescimento médio anual de 7,5%, 6,0% e 7,7%, resultando que, no conjunto, o consumo desses fertilizantes cresceu à taxa de 7,0% a.a. Todos os coeficientes são estatisticamente significativos com R² acima de 80%.

Gráfico 15. Índice do consumo de fertilizantes, por nutriente, Brasil, 1961-2012 (1) (Média de 1961-2012 = 100).



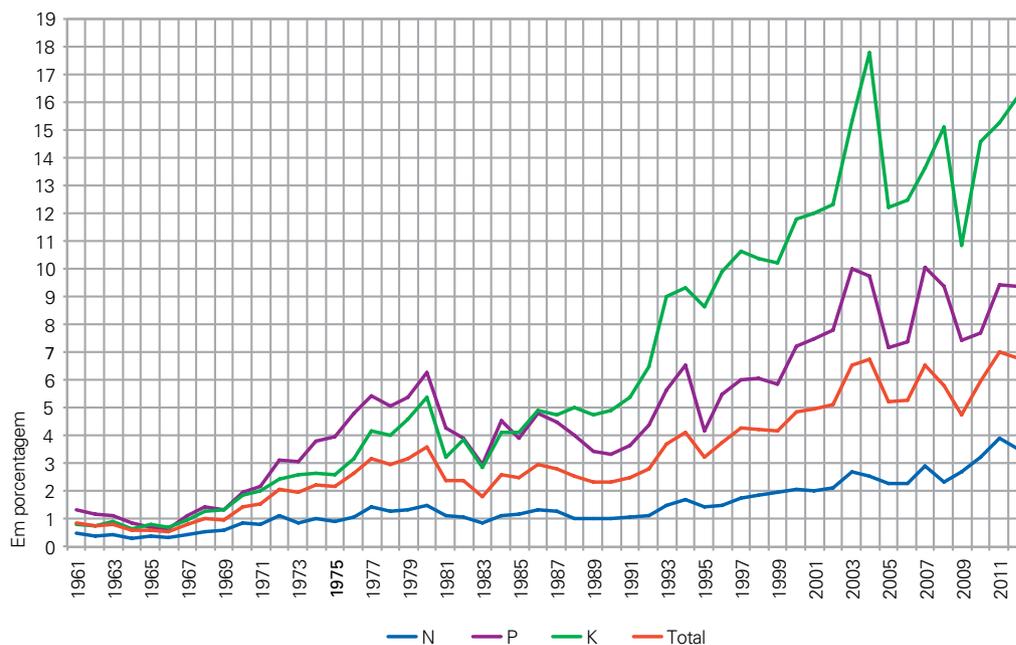
Fonte: FAO (2014).

(1) Até 2001 em toneladas do produto; de 2002 a 2012 em toneladas de nutrientes.

Os dados da FAO permitem observar que o crescimento do consumo brasileiro de fertilizantes resultou em aumento expressivo de sua participação no consumo mundial. De 1961 a 1966 o Brasil consumiu em média 0,4% dos fertilizantes nitrogenados, 1,0% dos fertilizantes fosfatados e 0,8% dos potássicos, resultando na média de 0,7% no consumo total mundial desses fertilizantes. Em 1980 a participação brasileira se elevou para 3,6% do total, resultado de 1,5%, 6,3% e 5,4% do consumo de adubos nitrogenados, fosfatados e potássicos, respectivamente (Gráfico 16).

Durante a década de 1980 a participação brasileira no total mundial de fertilizantes se manteve relativamente estagnada em torno de 1% do consumo de nitrogênio e cerca de 4% do consumo de fósforo e potássio. A partir do início da década de 1990 tomou novo impulso de crescimento até o máximo de 17,8% do consumo mundial de potássio em 2004, cerca de 10% do consumo de fósforo em 2003 e 2007 e 3,9% do consumo de nitrogênio em 2011. Da soma dos três nutrientes resulta que o país atingiu a máxima participação em 2011, quando consumiu 7% do total mundial.

Gráfico 16. Participação brasileira no consumo mundial de fertilizantes, 1961-2012.

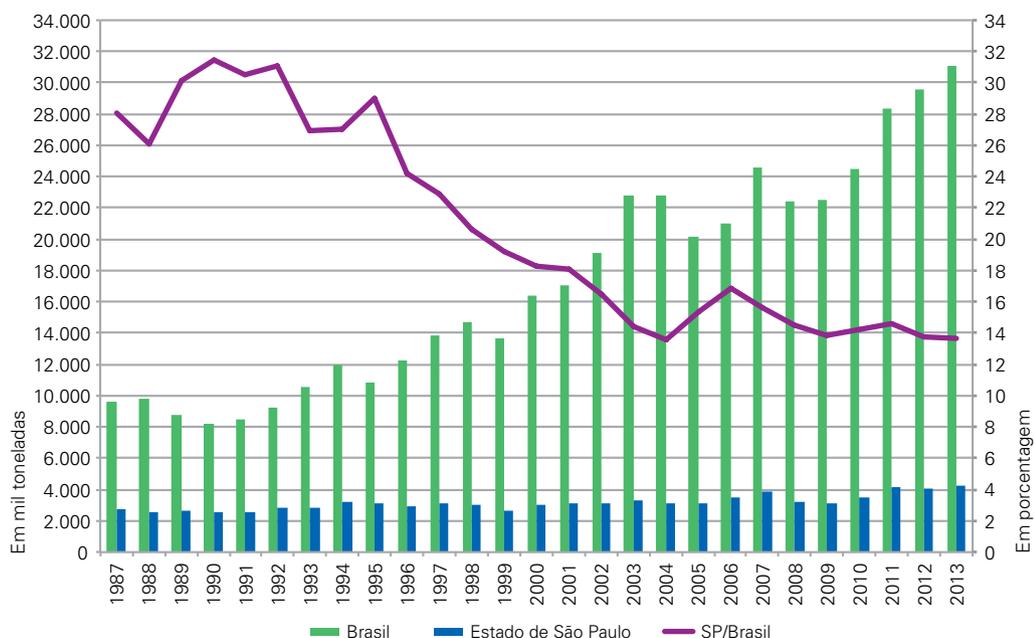


Fonte: FAO (2014).

Os dados dos Censos indicaram que no Estado de São Paulo o ritmo de crescimento do emprego de fertilizantes foi bem mais modesto que no Brasil, inclusive com redução do número de estabelecimentos rurais que adubam as terras a partir do Censo de 1985. As estatísticas divulgadas pela Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA) dão melhor dimensão do consumo paulista de fertilizantes no período recente (Tabela 14).

Entre 1989 e 1992 o Estado de São Paulo chegou a absorver mais de 30% dos fertilizantes entregues ao consumidor final brasileiro, atingindo a máxima participação de 31,4% em 1990. Neste ano o Estado recebeu 2,6 milhões de toneladas de fertilizantes dos 8,2 milhões de toneladas entregues aos produtores brasileiros. Daí em diante, enquanto o volume de fertilizantes entregues no país cresceu à taxa média anual de 5,7%, em São Paulo o crescimento foi de 1,6% a.a., resultando em participação paulista no consumo de fertilizantes abaixo de 14% nos dois últimos anos da série. Em 2013 os agricultores brasileiros receberam 31,1 milhões de toneladas, cabendo aos paulistas 4,2 milhões de toneladas, equivalentes a 13,6% do total nacional (Tabela 14 e Gráfico 17).

Gráfico 17. Fertilizantes entregues ao consumidor final, Brasil e Estado de São Paulo, 1987-2013.



Fonte: ANDA (2014) – Anuários.

Tabela 14. Fertilizantes entregues ao consumidor final, Brasil e Estado de São Paulo, 1987-2013.

ANO	BRASIL 1.000 T	SÃO PAULO 1.000 T	SP/BR %
1987	9.646	2.710	28,1
1988	9.765	2.550	26,1
1989	8.759	2.639	30,1
1990	8.222	2.585	31,4
1991	8.493	2.593	30,5
1992	9.277	2.881	31,1
1993	10.541	2.837	26,9
1994	11.944	3.224	27,0
1995	10.839	3.140	29,0
1996	12.248	2.968	24,2
1997	13.845	3.166	22,9
1998	14.669	3.032	20,7
1999	13.689	2.632	19,2
2000	16.392	3.003	18,3
2001	17.069	3.090	18,1
2002	19.114	3.151	16,5
2003	22.796	3.296	14,5
2004	22.767	3.091	13,6
2005	20.195	3.102	15,4
2006	20.982	3.540	16,9
2007	24.609	3.849	15,6
2008	22.429	3.260	14,5
2009	22.471	3.112	13,9
2010	24.516	3.490	14,2
2011	28.326	4.131	14,6
2012	29.537	4.056	13,7
2013	31.082	4.241	13,6
(1)	5,6	1,6	-3,9

Fonte: ANDA (2014) – Anuários.

(1) Taxa média anual de crescimento a partir de 1990, determinada por regressão log-linear.

Pelas estimativas da ANDA, as lavouras que mais demandam fertilizantes são soja, milho e cana-de-açúcar e essa liderança vem de muito tempo. Em 1994 as três lavouras absorveram 7 milhões de toneladas, cabendo 22,0% à soja, 19,5% ao milho e 17,6% à cana-de-açúcar, resultando em 59,1% do total de fertilizantes entregues aos agricultores naquele ano. Dezenove anos depois a participação conjunta das três lavouras se elevou para 70,6%, mas somente a soja aumentou a sua quota para 38,4%. Milho e cana-de-açúcar perderam participação no total de fertilizantes para 17,4% e 14,8%, respectivamente. Note-se que isso não significa redução da quantidade física de fertilizantes aplicada em milho e cana-de-açúcar, pois mais do que dobrou nos dois casos, mas cresceram bem menos que o total de fertilizantes entregue aos agricultores brasileiros (Tabela 15).

É interessante observar que feijão e arroz, tradicionais produtos na dieta do brasileiro, ocupavam 4^a e 5^a posições no consumo de fertilizantes em 1994 com 6,9% e 6,5% do total, respectivamente. Cabe destacar que 1994 foi um ano atípico para o feijão, pois o produto absorveu 821 mil toneladas de fertilizantes, quantidade máxima observada na série. A média dos 20 anos registrou 563 mil toneladas, com ponto mínimo de 451 mil toneladas em 1997. Em 2013 o feijão se deslocou para a 9^a posição, absorvendo 508 toneladas de fertilizante.

O arroz, que iniciou a série com 781 mil toneladas de fertilizantes, 19 anos depois absorvia 772 mil toneladas, praticamente a mesma quantidade inicial. No entanto, caiu para a 7^a posição em 2013, participando com 2,5% do total de fertilizantes entregue ao produtor brasileiro, quando sua quota em 1994 era de 6,5% do total.

O café, que ocupava a 6^a posição em 1994, com 635 mil toneladas de fertilizantes, em 2013 passou para 1,6 milhão de toneladas e quarto lugar no ranking. Sua participação ficou em 5% do total entregue aos produtores brasileiros no início e no final da série, mas em alguns anos a lavoura contou com proporção bem maior. O ponto máximo se deu em 1999, ano em que o café absorveu quase 10% do total.

Vale destacar que, além da mudança das posições de importantes lavouras da agricultura brasileira como usuárias de fertilizantes, houve também um processo de concentração do consumo nesses 20 anos. Em 1994 as quatro lavouras com maior emprego de fertilizantes absorviam 66,0% do consumo de fertilizantes no país, enquanto em 2013 sua participação se elevou para 75,6% do total. Se confrontarmos as médias dos três anos iniciais aos finais para reduzir variações, ainda assim se verifica a tendência à concentração. Os quatro primeiros colocados responderam por 65,8% do consumo entre 1994-1996 e 74,5% entre 2011-2013, com diferença de 8,8 p.p. Outra diferença é que, ao se considerar a média do triênio 1994-96, feijão e café praticamente empatam em consumo de fertilizantes, registrando 692 mil e 694 mil toneladas, respectivamente.

Cabe destacar que o fato de as lavouras aparecerem entre as maiores consumidoras de fertilizantes no país não significa que sejam as mesmas cujo processo produtivo exige maior quantidade de adubo por área plantada. Pelo contrário, no caso brasileiro, nenhuma das quatro primeiras colocadas no ranking das

consumidoras de fertilizantes aparece entre as que mais empregam fertilizante por hectare plantado.

Batata é a lavoura que mais consome fertilizantes por área plantada desde o começo da série disponível e com tendência crescente. A estimativa da ANDA para 1990 não chegava a 1,4 t/ha, mas desde 2002 essa lavoura consome mais do dobro dessa quantidade, resultando em taxa média de crescimento de 3,3% a.a. Em segundo lugar encontra-se o tomate, que em 1990 consumia 1,2 t/ha e ao longo do tempo aumentou o consumo chegando a 2013 com 2,2 t/ha, resultando em taxa de crescimento anual de 2,1% (Tabela 15).

Tabela 15. Estimativa de entregas de fertilizantes por cultura, Brasil, 1994-2013 (mil toneladas).

CULTURA	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
										MIL T	%
SOJA	2.633	2.486	2.797	4.069	4.138	4.054	4.613	5.625	6.731	8.616	37,8
MILHO	2.325	2.027	2.528	2.312	2.761	2.535	3.392	2.978	3.304	3.964	17,4
CANA-DE-AÇÚCAR	2.105	1.914	2.139	2.010	1.891	1.419	1.992	2.245	2.333	2.692	11,8
CAFÉ	635	619	827	1.021	1.117	1.325	1.428	1.154	1.291	1.383	6,1
ALGODÃO	319	258	187	368	332	417	612	689	696	1.040	4,6
REFLORESTAMENTO	69	66	79	120	176	165	169	121	131	129	0,6
ARROZ	781	632	621	438	613	546	537	554	612	868	3,8
TRIGO	289	207	311	351	346	286	400	431	569	756	3,3
FEIJÃO	821	671	585	451	538	531	475	514	534	671	2,9
FUMO	236	228	282	232	256	238	224	354	414	494	2,2
BATATA	324	405	369	315	316	317	293	436	426	398	1,7
LARANJA	353	349	382	402	406	400	336	339	362	405	1,8
BANANA	137	122	126	158	150	158	168	179	181	160	0,7
SORGO	21	19	27	68	92	114	144	134	139	186	0,8
TOMATE	96	106	97	108	112	121	117	122	139	113	0,5
OUTRAS	800	730	891	1.422	1.425	1.063	1.492	1.194	1.252	921	4,0
TOTAL	11.944	10.839	12.248	13.845	14.669	13.689	16.392	17.069	19.114	22.796	100,0
CULTURA	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
										MIL T	%
SOJA	9.014	7.450	7.103	8.344	7.459	7.859	8.507	9.602	10.763	11.930	38,4
MILHO	3.656	3.092	3.652	4.761	4.400	3.682	3.792	4.977	5.281	5.422	17,4
CANA-DE-AÇÚCAR	2.693	2.921	3.131	3.392	2.931	3.150	3.662	4.228	4.232	4.586	14,8
CAFÉ	1.372	1.391	1.585	1.564	1.295	1.490	1.530	1.863	1.848	1.565	5,0
ALGODÃO	1.074	812	1.044	1.215	877	753	1.266	1.584	1.126	1.104	3,6
REFLORESTAMENTO	436	509	547	591	584	556	626	751	840	888	2,9
ARROZ	841	653	630	759	752	741	740	689	703	772	2,5
TRIGO	759	540	410	521	682	646	592	590	587	771	2,5
FEIJÃO	590	521	545	548	595	516	540	550	560	508	1,6
FUMO	523	500	465	458	441	433	440	445	411	425	1,4
BATATA	372	372	374	402	415	402	435	394	392	377	1,2
LARANJA	404	425	456	448	380	356	399	404	351	285	0,9
BANANA	159	166	167	173	176	176	189	183	178	174	0,6
SORGO	163	117	103	108	120	125	119	140	161	146	0,5
TOMATE	114	114	119	106	114	120	120	134	124	135	0,4
OUTRAS	597	612	651	1.219	1.208	1.466	1.559	1.792	1.699	1.612	6,4
TOTAL	22.767	20.195	20.982	24.609	22.429	22.471	24.516	28.326	29.256	30.700	100,0

Fonte: ANDA (2014) – Anuários.

Atualmente o terceiro colocado em consumo de fertilizante por área plantada é o algodão, empregando mais de 1,0 t/ha. Vale observar que essa cultura no começo da década de 1990 empregava menos de 200 kg/ha. Vale destacar que foi a lavoura com crescimento mais acelerado do emprego de adubo por área nos 20 anos da série: em média 9,0% a.a. (Tabela 16).

Tabela 16. Estimativa de entregas de fertilizantes por área plantada, Brasil, 1990-2013 (1). (em kg/ha).

LAVOURA	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
BATATA	1.395	1.472	1.553	1.829	1.906	2.275	1.942	1.731	1.795	1.801	1.890	2.868
TOMATE	1.233	1.192	1.296	1.339	1.548	1.710	1.617	1.770	1.778	2.123	2.017	1.968
ALGODÃO	182	186	242	260	293	228	224	423	490	514	685	904
FUMO	804	729	773	704	696	781	919	671	711	765	732	1.044
CAFÉ	210	207	222	256	305	308	415	497	535	593	623	490
CANA-DE-AÇÚCAR	328	347	382	418	402	414	436	402	381	285	408	447
SOJA	142	155	175	214	228	213	260	307	318	296	330	344
LARANJA	372	295	325	385	401	408	388	409	397	389	392	411
TRIGO	152	151	180	215	196	141	168	229	243	228	260	249
MILHO	95	106	124	145	160	143	182	207	232	211	272	223
BANANA	236	232	244	253	260	236	243	270	281	296	325	342
ARROZ	114	112	121	131	174	143	157	139	158	147	169	174
SORGO	97	110	107	85	130	136	141	256	261	203	283	277
FEIJÃO	92	96	111	133	143	123	114	99	109	114	106	133
REFLORESTAMENTO	38	38	38	46	53	51	61	92	135	127	130	105
TOTAL (2)	151	160	173	209	223	198	233	262	276	257	302	302

LAVOURA	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
BATATA	2.766	2.863	2.601	2.657	2.597	2.811	2.964	2.913	2.862	2.835	3.063	2.945
TOMATE	2.279	1.948	1.900	2.111	2.125	1.927	1.900	1.846	1.818	2.062	2.067	2.213
ALGODÃO	924	900	850	891	939	1.125	980	933	904	1.132	1.195	1.047
FUMO	1.084	1.051	1.050	1.000	1.006	983	1.018	960	984	978	1.015	1.017
CAFÉ	543	540	540	552	635	637	535	635	649	795	788	692
CANA-DE-AÇÚCAR	447	465	410	415	399	430	311	321	363	426	387	423
SOJA	376	400	385	338	344	391	346	341	353	389	386	402
LARANJA	437	493	450	463	498	491	403	362	399	448	444	360
TRIGO	276	270	270	229	232	286	285	266	272	276	306	349
MILHO	278	300	300	241	286	334	305	276	290	350	353	348
BANANA	345	321	310	325	316	330	325	327	373	357	340	336
ARROZ	198	230	210	218	215	264	261	263	268	275	296	325
SORGO	291	200	200	166	159	128	150	162	160	189	206	189
FEIJÃO	125	154	150	123	135	137	138	124	138	148	184	154
REFLORESTAMENTO	114	112	80	91	90	94	89	81	90	105	114	115
TOTAL (2)	332	348	323	293	312	349	309	301	323	365	361	364

Fonte: ANDA (2014) – Anuários.

(1) Resultado da divisão da quantidade de fertilizantes entregues por cultura pela área plantada.

(2) Foi excluída a área e entrega de fertilizantes para pastagem.

Fumo é a quarta lavoura em consumo de adubo por área, mas foi a que cresceu menos dentre as 15 consideradas: ficou em 11º lugar em termos de crescimento do emprego de fertilizante por área. Com aumento médio de 1,8% a.a, passando de 800 kg/ha no início da série para 1.000 kg/ha no final.

Das 15 lavouras listadas a cana-de-açúcar foi a que apresentou menor taxa de crescimento do emprego de adubo por área plantada (0,1% a.a). Acrescente-se que a estimativa desse coeficiente não é estatisticamente significativa. Como esta é a principal lavoura paulista, com participação de 29,4% da área plantada com lavouras temporárias e permanentes no triênio 1990-92, elevada para 65,9% no triênio 2010-2013, sua estabilidade no uso de adubo por área, enquanto outras tiveram crescimento elevado e significativo, deve explicar a maior parte do declínio da participação de São Paulo nas entregas de fertilizantes ao consumidor final. Veja-se que entre os triênios 1990-1992 e 2011-2013 a parcela dos fertilizantes que coube à cana-de-açúcar brasileira caiu de 17,3% para 14,9% (Tabela 17)¹⁵.

Tabela 17. Participação das lavouras e taxa média de crescimento da área total e a entrega de fertilizantes ao consumidor, Brasil e Estado de São Paulo, 1990-2013.

LAVOURA	BRASIL								ESTADO DE SÃO PAULO		
	ÁREA PLANTADA (1)			ENTREGA DE FERTILIZANTES				ÁREA PLANTADA (1)			
	1990-92	2011-13	(2)	1990-92	2011-13	(3)	(4)	1990-92	2011-13	(2)	
ALGODÃO	3,7	1,8	-1,3	3,7	4,3	8,4	9,0	4,1	0,2	-12,3	
ARROZ	8,4	3,7	-2,4	5,9	2,5	1,6	4,5	3,2	0,3	-10,8	
BANANA	1,0	0,7	-0,2	1,4	0,6	1,9	1,9	0,7	0,7	1,3	
BATATA	0,3	0,2	-1,1	2,8	1,3	2,0	3,3	0,4	0,3	0,6	
CAFÉ	5,2	3,0	-0,5	6,7	6,0	5,4	5,4	7,9	2,5	-3,4	
CANA-DE-AÇÚCAR	8,1	14,1	4,2	17,3	14,9	4,8	0,1	29,4	65,9	5,1	
FEIJÃO	10,5	4,8	-2,0	6,3	1,8	-0,4	1,7	5,4	1,5	-4,2	
FUMO	0,6	0,6	2,0	2,7	1,5	3,9	1,8	0,0	0,0	-2,6	
LARANJA	1,8	1,1	-1,0	3,7	1,2	0,6	0,9	12,1	6,3	-1,6	
MILHO	25,1	21,2	0,5	16,6	17,9	5,7	5,2	22,0	10,3	-2,5	
SOJA	19,5	36,7	4,9	18,5	36,8	9,1	3,9	8,1	6,9	0,4	
TOMATE	0,1	0,1	0,4	0,8	0,4	2,3	2,1	0,2	0,2	-1,5	
TRIGO	4,7	3,0	1,1	4,5	2,2	3,9	2,9	1,9	0,5	0,1	
OUTRAS	10,8	8,9	1,0	8,9	8,0	5,0		4,6	4,3	1,3	
TOTAL	100,0	100,0	1,7	100,0	100,0	5,7	3,4	100,0	100,0	1,4	

Fonte: IBGE (2014) e ANDA (2014).

(1) Área plantada de lavouras temporárias e área destinada à colheita das lavouras permanentes.

(2) Taxa média anual de crescimento calculada pela função proj.log do Excel.

(3) Taxa média anual de crescimento da quantidade total entregue por lavoura calculada pela função proj.log do Excel.

(4) Taxa média anual de crescimento da quantidade entregue por lavoura por hectare calculada pela função proj.log do Excel.

15. Não dá para saber a parcela paulista porque a ANDA não disponibiliza estatísticas de entrega de fertilizantes por cultura para os Estados da federação.

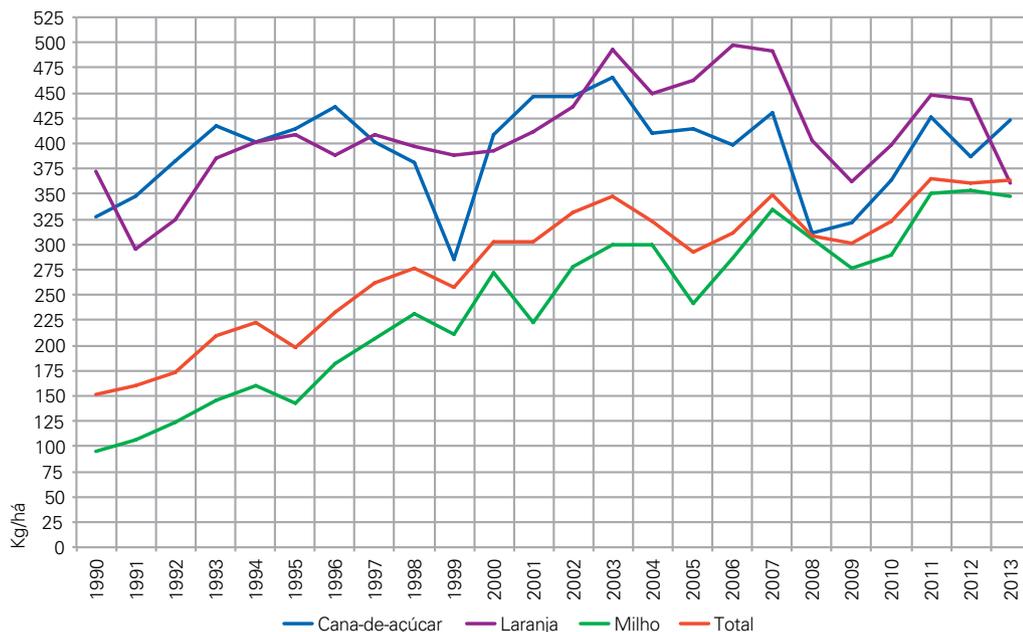
Laranja, a segunda lavoura em importância para São Paulo, ajuda a explicar o declínio da participação do Estado no total de fertilizantes entregues aos consumidores. Depois da cana-de-açúcar, coube à laranja a menor taxa de crescimento do emprego de fertilizante por área, da ordem de 0,9% a.a, embora também não significativa, estatisticamente. Pelos dados da Produção Agrícola Municipal, do IBGE, no triênio 1990-1992 a laranja contribuía com 12,1% da área total cultivada com lavouras permanentes e temporárias do Estado, mas reduziu sua participação para 6,3% no triênio 2010-2013, embora esteja em quarto lugar em área plantada, só perdendo para cana-de-açúcar (65,9%), milho (10,3%) e soja (6,9%). Quanto ao consumo de fertilizantes, no triênio 1990-1992 a laranja absorvia em média 3,7% do fertilizante entregue aos produtores brasileiros, mas diminuiu sua participação para 1,2% do total no triênio 2011-2013.

Milho é o segundo produto em área plantada na agricultura paulista, com 10,3% da área total das lavouras temporárias e permanentes entre 2010-2013, embora venha perdendo espaço no país: de 25,1% da área plantada com milho no Brasil no triênio 1990-92, sua participação caiu para 20,7% no de 2010-2013. Entre esses triênios, a quantidade de fertilizantes entregue aos produtores brasileiros de milho aumentou de 16,6% para 17,9%, resultando em taxa de crescimento médio de emprego de fertilizantes de 5,7% a.a. Como a área plantada com a lavoura diminuiu, mas aumentou o emprego de fertilizantes, a quantidade de fertilizantes empregada por hectare registrou crescimento de 5,2% a.a.

O café, 4^a lavoura em consumo de fertilizantes, ocupa o 5^o lugar no consumo por área no período recente, em torno de 700 kg/ha. Observe-se que em 1990 o consumo era de 210 kg/ha, resultando em taxa média anual de crescimento de 5,4% entre 1990 e 2013, o que o coloca como o 2^o produto com maior crescimento do consumo de adubo por hectare entre os 14 considerados.

Quando se observa o conjunto das lavouras, excluídas as pastagens, em 1990 se empregava em média 151 kg de fertilizante por hectare plantado, indicador que evoluiu para 364 kg/ha em 2013, resultado de taxa de crescimento médio anual de 3,4%. Comparando esse crescimento ao das três principais lavouras paulistas que somaram 82,6% da área plantada no triênio 2010-2012, cana-de-açúcar (0,1% a.a.), laranja (0,9% a.a.) e milho (5,2% a.a.), conclui-se que as duas primeiras são os maiores responsáveis pelo declínio do emprego de fertilizantes no Estado São Paulo. Com pequena diferença, cana-de-açúcar e laranja praticamente mantiveram o mesmo nível de emprego de fertilizante por área plantada no início e final da série, embora com variações ao longo dela (Gráfico 18).

Gráfico 18. Estimativa de entregas de fertilizantes por área plantada, Brasil, 1990-2013 (*).



Fonte: ANDA (2014) - Anuários.

(*) Foi excluída a área e entrega de fertilizante para pastagem.

4.3. EMPREGO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS¹⁶

As estatísticas dos Censos agropecuários do passado não registravam informações referentes ao uso de agrotóxicos na agricultura. Em 2006 essas informações foram objeto de questionamento e os resultados da pesquisa mostraram que 30% dos estabelecimentos rurais brasileiros utilizam agrotóxico, mas 3,0% deles não precisaram utilizar em 2006. No Estado de São Paulo a proporção dos usuários foi de quase 40%, mas 5,4% não precisaram utilizar naquele ano (Tabela 18).

Tabela 18. Emprego de agrotóxicos nos estabelecimentos rurais, Brasil e Estado de São Paulo, 2006.

ESTABELECIMENTO	BRASIL		ESTADO DE SÃO PAULO	
	NÚMERO	%	NÚMERO	%
QUE UTILIZOU	1.396.077	27,0	78.072	34,3
QUE UTILIZA – NÃO PRECISOU UTILIZAR EM 2006	157.378	3,0	12.330	5,4
QUE NÃO UTILIZOU	3.622.181	70,0	137.220	60,3
TOTAL	5.175.636	100	227.622	100

Fonte: IBGE (2014) - Censo Agropecuário.

16. Existem diferentes denominações para os produtos empregados para combater pragas, doenças e plantas invasoras. O Sindiveg denomina defensivos agrícolas, o IBGE chama de agrotóxicos e a FAO, de pesticidas. Neste texto as três denominações são empregadas como sinônimos.

Não foi possível encontrar série histórica longa referente ao emprego de pesticidas. A FAO disponibiliza estatísticas para o Brasil, de 1991 a 2001, em toneladas do princípio ativo para inseticidas, herbicidas e o grupo fungicida-bactericida (FAO, 2004). O Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal (Sindiveg) provê estatísticas que cobrem o período 1999 a 2012 por princípio ativo. Para dar uma ideia da evolução do emprego de agrotóxico desde o início da década de 1990, as duas séries foram juntadas, produzindo um índice com base em 1999. Assim, as variações de 1991 a 1999 procedem da FAO e as seguintes têm por fonte o Sindiveg (Gráfico 19).

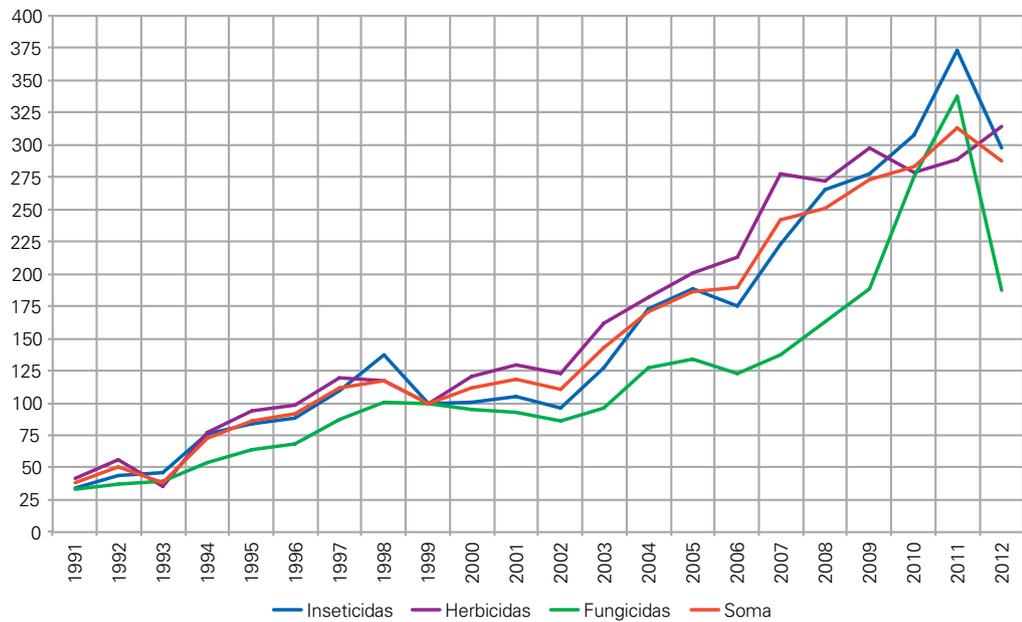
Da série assim construída, pode-se observar que até 1998 a taxa de crescimento do emprego de agrotóxico no Brasil foi bastante acelerada, particularmente para inseticida e fungicida, pois partindo de 34,1 e 33,2, respectivamente, o índice chegou a 100 em 1999 e significa que triplicou em oito anos. O crescimento do emprego de herbicida foi um pouco menor, mas também muito expressivo: partiu de 41,7 em 1991 e foi multiplicado por 2,4 no mesmo período.

A série denominada soma corresponde ao total do volume do princípio ativo dos três tipos considerados. Essa série partiu de 38,7 em 1991 e foi multiplicada por 2,6 até 1999, registrando taxa média anual de crescimento da ordem de 12,6% nesses oito anos. Entre 1999 e 2012 o índice foi multiplicado por 2,9, o que corresponde à taxa de crescimento anual de 8,5% nos últimos 13 anos.

Do mesmo modo que no caso de fertilizantes, a participação do Estado de São Paulo no emprego de defensivos agrícolas tem se mostrado decrescente. A série disponível cobre o período 2000-2012 e a maior parcela do Estado ocorreu em 2002, quando absorveu 22,9% do total de defensivos comercializados no país. Cabe observar que essa máxima participação paulista em parte se deve à redução de 6,6% do volume comercializado no país em relação ao ano anterior. A redução mais acentuada da participação de São Paulo se deu a partir de 2007, período em que o volume comercializado no Estado se manteve quase inalterado, enquanto os demais estados registraram tendência de crescimento (Gráfico 20 e Tabela 19).

Registre-se que o país mostrou tendência de crescimento do emprego de todas as classes de defensivos nesses 12 anos, com exceção de acaricidas, produtos cuja participação do Estado ultrapassou 90% do total brasileiro em quatro dos últimos 13 anos. Acrescente-se que em todos os casos o Estado de São Paulo teve queda no consumo de defensivos relativamente ao restante do país, embora tenha registrado aumento do volume de herbicidas e inseticidas. O total de defensivos empregado na agricultura paulista evoluiu de 64 mil toneladas em 2000 para 113 mil toneladas em 2012, mas entre esses anos a quota de São Paulo no total nacional caiu de 20,4% para 13,8%.

Gráfico 19. Índice do emprego de agrotóxico por princípio ativo, Brasil, 1991-2012. (1999 = 100).



Fonte: FAO (1991-1999), Sindiveg (1999-2012).

Gráfico 20. Quantidade de produto comercial de defensivos, Brasil e Estado de São Paulo, 2000-2012.



Fonte: Sindiveg (2013).

Tabela 19. Vendas de defensivos agrícolas – produto comercial – Brasil e Estado de São Paulo, 2000-2012.

ANO	HERBICIDA	FUNGICIDA	INSETICIDA	ACARICIDA	OUTROS	TOTAL
BRASIL (TONELADAS)						
2000	174.070	41.111	67.305	12.561	18.777	313.824
2001	187.875	35.773	67.303	13.454	24.008	328.413
2002	175.748	34.407	57.730	15.055	23.643	306.583
2003	216.119	41.863	73.232	14.362	30.501	376.077
2004	251.017	65.167	97.012	13.702	36.706	463.604
2005	271.903	61.860	99.688	10.644	41.874	485.969
2006	279.215	56.077	93.154	15.895	35.779	480.120
2007	349.905	68.254	116.609	19.888	45.178	599.834
2008	389.401	78.495	138.754	20.321	46.921	673.892
2009	429.693	89.889	137.908	12.281	55.806	725.577
2010	402.069	91.364	141.042	11.755	65.363	711.590
2011	401.655	109.393	142.093	9.238	68.249	730.627
2012	469.719	96.993	181.071	9.987	65.456	823.226
ESTADO DE SÃO PAULO (TONELADAS)						
2000	24.532	11.379	14.733	11.104	2.366	64.114
2001	25.554	10.124	14.517	11.728	4.025	65.948
2002	27.224	10.721	13.897	13.981	4.509	70.332
2003	34.979	10.732	14.078	12.901	5.641	78.331
2004	41.864	15.252	20.359	11.759	4.942	94.176
2005	43.423	15.875	19.479	8.908	10.919	98.604
2006	48.370	12.875	17.999	14.861	10.128	104.233
2007	48.497	14.801	19.164	18.154	11.007	111.623
2008	47.553	14.740	19.382	18.474	8.230	108.379
2009	50.856	14.848	18.474	10.172	5.877	100.227
2010	64.521	16.822	18.941	9.461	5.873	115.618
2011	52.333	16.336	19.849	5.834	7.144	101.496
2012	68.211	10.352	23.811	6.005	4.964	113.343
ESTADO DE SÃO PAULO/BRASIL (%)						
2000	14,1	27,7	21,9	88,4	12,6	20,4
2001	13,6	28,3	21,6	87,2	16,8	20,1
2002	15,5	31,2	24,1	92,9	19,1	22,9
2003	16,2	25,6	19,2	89,8	18,5	20,8
2004	16,7	23,4	21,0	85,8	13,5	20,3
2005	16,0	25,7	19,5	83,7	26,1	20,3
2006	17,3	23,0	19,3	93,5	28,3	21,7
2007	13,9	21,7	16,4	91,3	24,4	18,6
2008	12,2	18,8	14,0	90,9	17,5	16,1
2009	11,8	16,5	13,4	82,8	10,5	13,8
2010	16,0	18,4	13,4	80,5	9,0	16,2
2011	13,0	14,9	14,0	63,2	10,5	13,9
2012	14,5	10,7	13,2	60,1	7,6	13,8

Fonte: Sindiveg (2013).

Os dados do Sindiveg indicam que o emprego de defensivos na agricultura brasileira é muito concentrado em poucas lavouras. As que mais utilizam esses insumos são, pela ordem, soja, cana-de-açúcar, milho e algodão, que em conjunto absorveram mais de $\frac{3}{4}$ do total entre 2010 e 2012.

Soja é a lavoura que mais se destaca, absorvendo 47,6% do volume total e 45,0% do valor de todos os defensivos empregados na agricultura brasileira entre 2010 e 2012. A segunda lavoura mais dependente de defensivos foi a cana-de-açúcar, que ficou com 8,6% do volume e 11,5% do valor. Milho safra e milho

safrinha em conjunto absorveram 12,8% do volume do produto comercial e 9,2% do valor. Ao algodão coube 10,7% do valor e 8,3% do volume de defensivos comercializado no país no período (Tabela 20).

Tabela 20. Emprego de defensivos agrícolas por cultura, Brasil, 2010-2012.

LAVOURA	PRODUTO COMERCIAL (T)				VALOR US\$ 1.000			
	2010	2011	2012	% (1)	2010	2011	2012	% (1)
SOJA	322.897	341.468	412.620	47,6	3.224.399	3.692.397	4.566.265	45,0
CANA-DE-AÇÚCAR	56.133	64.255	74.144	8,6	702.577	981.214	1.244.039	11,5
ALGODÃO	64.820	68.901	55.124	8,3	774.865	1.059.330	900.811	10,7
MILHO SAFRA	52.556	48.161	55.234	6,9	368.351	420.599	479.010	5,0
MILHO SAFRINHA	39.673	42.300	52.440	5,9	313.335	320.263	435.625	4,2
CAFÉ	26.659	21.836	31.419	3,5	279.546	314.381	339.788	3,7
FEIJÃO	12.891	11.650	16.137	1,8	194.927	201.198	269.340	2,6
CITROS	30.564	31.346	21.065	3,7	228.945	259.616	221.274	2,8
TRIGO/AVEIA/CENTEIO/ CEVADA	11.989	13.182	13.590	1,7	178.583	203.188	200.630	2,3
PASTAGEM	15.895	13.130	16.282	2,0	186.553	175.946	189.011	2,2
ARROZ IRRIGADO	12.494	9.565	12.336	1,5	140.854	142.454	163.274	1,8
BATATA INGLESA	9.890	8.527	8.057	1,2	140.606	142.655	140.587	1,7
HORTICULTURA (OUTRAS)	5.667	5.194	5.171	0,7	71.731	73.195	74.991	0,9
TOMATE RASTEIRO	2.689	3.390	3.226	0,4	74.187	64.746	69.638	0,8
TOMATE ENVARADO	3.775	3.923	4.192	0,5	42.797	64.937	65.593	0,7
FRUTICULTURA (OUTRAS)	3.934	4.024	3.498	0,5	53.923	56.302	43.364	0,6
MAÇÃ	4.861	5.736	4.579	0,7	45.015	44.834	42.373	0,5
AMENDOIM	1.530	1.984	2.523	0,3	21.455	27.174	41.024	0,4
FUMO	1.860	1.499	1.622	0,2	39.436	37.400	39.427	0,5
REFLORESTAMENTO	6.774	9.546	10.423	1,2	27.212	31.378	33.452	0,4
UVA	3.585	2.911	2.231	0,4	40.253	38.914	31.721	0,4
ARROZ SEQUEIRO	2.658	2.020	1.698	0,3	38.340	23.289	20.619	0,3
CEBOLA	1.098	933	909	0,1	20.051	18.391	15.330	0,2
GRÃOS ARMAZENADOS	953	723	751	0,1	22.784	15.932	12.010	0,2
BANANA	1.802	2.457	2.473	0,3	6.702	9.761	9.864	0,1
MELÃO / MELANCIA	335	366	366	0,0	6.565	6.915	6.422	0,1
FLORICULTURA	324	276	177	0,0	4.089	3.540	2.782	0,0
ALHO	173	113	80	0,0	2.078	2.478	1.839	0,0
OUTRAS	10.115	11.211	10.859	1,4	53.759	55.517	49.911	0,6
TOTAL	708.593	730.628	823.226	100,0	7.303.918	8.487.944	9.710.014	100,0

Fonte: Sindiveg.

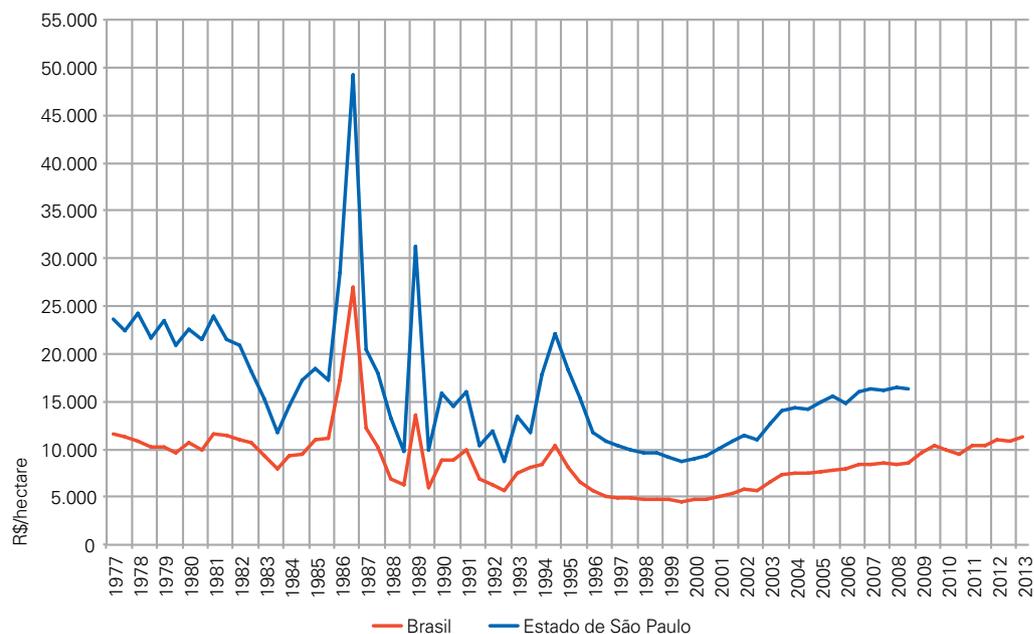
(1) Participação média de 2010 a 2012.

5. MERCADO DE TERRAS RURAIS

A análise do mercado de terras rurais envolve muitos aspectos, nem todos relacionados ao desempenho da atividade agrícola ou sua taxa de retorno. Sobre os preços de terras brasileiras Gasques, Bastos e Valdes (2008) listam um conjunto de pesquisas que abordaram a influência do crédito rural, dos ciclos econômicos, da taxa de juros e liquidez da economia, além dos fatores inerentes ao próprio setor agrícola sobre o preço de vendas das terras e do arrendamento.

Vale ressaltar que a propriedade da terra é também um ativo que, embora de baixa liquidez, tem sua importância aumentada nos momentos de inflação elevada, como os que a economia passou antes da implantação do Plano Real, em 1994. A insegurança quanto ao valor real dos títulos e moeda leva os agentes econômicos a trocá-los por ativos reais e a propriedade de imóveis surge como uma das alternativas mais seguras. Esse fato deve explicar boa parte da elevada variabilidade da primeira metade das séries de preços reais de venda de terras rurais divulgados semestralmente pela FGV, visível no Gráfico 21.

Gráfico 21. Preço real de venda de terra de lavouras, Brasil e Estado de São Paulo, junho de 1977 a junho de 2013 (1).



Fonte: FGV (2015).

(1) Inflacionado pelo IGP-DI para dezembro de 2014.

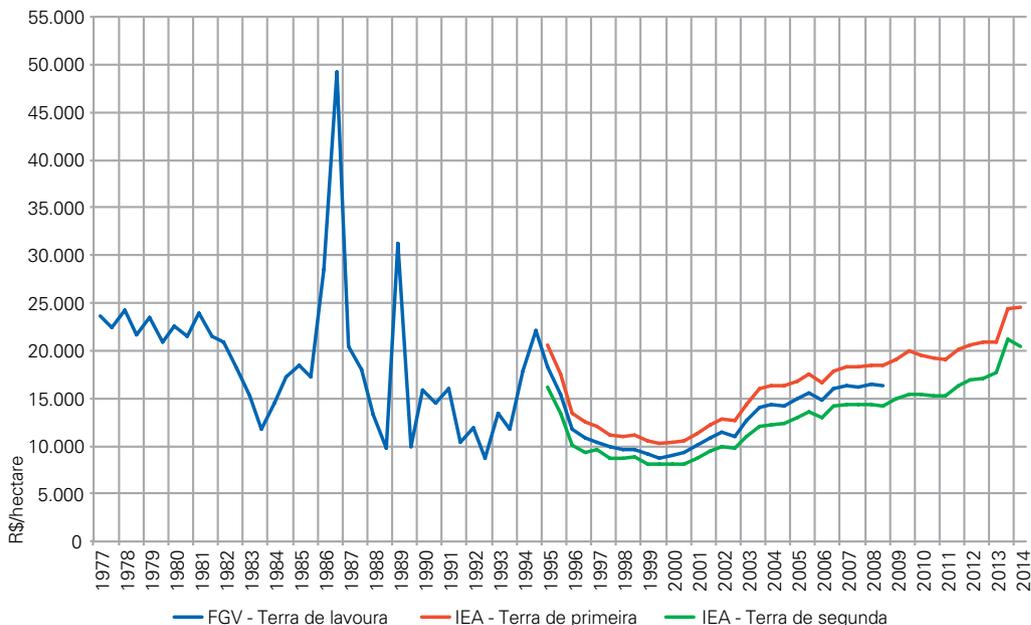
O grau de variabilidade do preço real de venda de terras de lavouras medido pela estimativa do coeficiente de variação registrou 37,6% para o Brasil e 39,5% para o Estado de São Paulo no período 1977 a 1994. Do ano seguinte à estabilização até 2008 o coeficiente de variação caiu para 23,4% e 22,9%, respectivamente, refletindo a redução da insegurança na formação dos preços. As estatísticas da FGV disponíveis para o Brasil avançam até junho de 2013, mas não para o Estado de São Paulo, cuja série termina em 2008.

Outro aspecto interessante observável no Gráfico 21 é a diferença dos preços reais médios de terra entre o Estado de São Paulo e o Brasil. Desde que David Ricardo apresentou sua teoria sobre a renda da terra em 1817, o mundo tomou ciência da influência do crescimento populacional sobre o mercado de terras. É natural que as terras em São Paulo sejam mais caras, dada a maior proximidade dos grandes centros urbanos e disponibilidade de infraestrutura de acesso. De 1977 a 1994 o confronto das médias resultava que o preço da terra paulista superava a nacional em 85,4%. De 1995 a 2008 a diferença se elevou para 98,3%, resultando em diferença média de 89,7% para todo o período 1977 a 2008.

As estatísticas do Instituto de Economia Agrícola (IEA) começam em 1995 e permitem complementar a série da FGV até junho de 2014 para o Estado de São Paulo. São também divulgadas duas vezes ao ano, nos meses de junho e novembro, enquanto a FGV divulga para junho e dezembro. Outra diferença é que a FGV divulga preço de venda de terras de lavoura e de pastagem. O IEA subdivide as terras em cinco categorias: terra de primeira, terra de segunda, terra de pastagem, campo e terra de reflorestamento.

Apesar dessas diferenças, as tendências das séries do IEA e da FGV são bastante semelhantes para os períodos em que há coincidências. Confronte-se, por exemplo, os traçados das séries de preço de venda das terras de lavoura da FGV com o valor da terra nua de primeira e segunda, do IEA (Gráfico 22).

Gráfico 22. Preço real de venda de terra de lavouras, Estado de São Paulo, junho de 1977 a junho de 2014 (*).



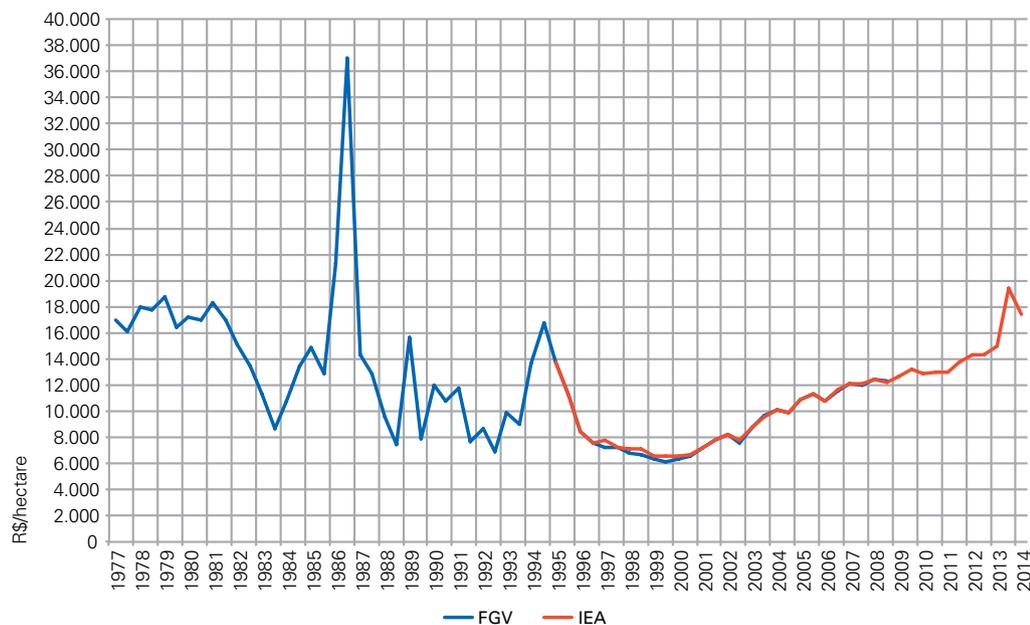
Fontes: FGV – período jun./1977 a dez./2008; IEA – período jun./1995 a jun./2014.

(*) Deflacionado pelo IGP-DI para dezembro de 2014.

Uma análise visual parece indicar que a série da FGV corresponde à média das duas séries do IEA. Na realidade a diferença entre elas é muito pequena. Tomando a média do preço de terra de primeira e de segunda do IEA e confrontando a série da FGV, observa-se que dos 28 semestres em que as séries coexistem a máxima diferença ocorreu no primeiro semestre de 1997, quando a média de preços do IEA superou o preço da FGV em 5,5%. Em dois outros semestres, a diferença superou 4%, mas em 17 deles a diferença não chegou a 0,5%. Acrescente-se que há fortíssima correlação entre a série da FGV e as do IEA: os coeficientes positivos ultrapassaram 0,99 para as duas séries.

Essas observações são igualmente válidas e as semelhanças ainda maiores quando se confrontam as estatísticas de preço de pastagens do IEA e da FGV. O traçado é praticamente idêntico, particularmente a partir de 2001, quando os pontos das duas séries se sobrepõem (Gráfico 23).

Gráfico 23. Valor real da terra de pastagens, Estado de São Paulo, junho de 1977 a junho de 2014 (*).



Fontes: FGV – período jun./1977 a dez./2008; IEA – período jun./1995 a jun./2014.
 (*) Deflacionado pelo IGP-DI para dezembro de 2014.

Ressalte-se que a partir de 2001 não há diferença entre as estatísticas do mês de junho e significa que uma instituição complementava suas estatísticas com informação da outra. Entre novembro (IEA) e dezembro (FGV) a diferença é relativamente insignificante, sendo que a maior diferença foi de 2,7% e ocorreu no final de 2002.

Tomando por base 1995, ano seguinte à estabilização da economia, as séries mostram que o mínimo preço real da terra rural no Estado de São Paulo foi registrado no final do ano de 1999. Nessa ocasião, o preço do hectare de terra de lavoura da FGV registrou R\$ 8.754,23 e as estimativas do IEA resultaram em R\$ 10.284,83 e R\$ 8.056,15 para terra de primeira e de segunda, respectivamente, todos a preço real de dezembro de 2014.

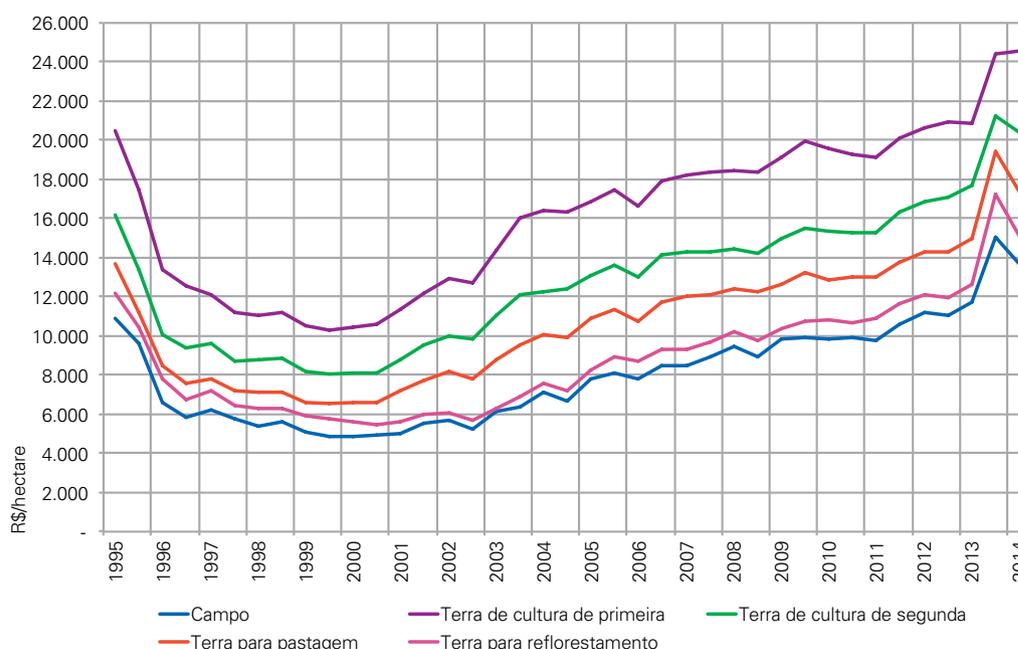
Depois de 1999 houve uma nítida tendência de alta: os preços reais das terras de lavoura da FGV cresceram à taxa média anual de 7,2% até 2008 e as séries do IEA cresceram em 6,2% a.a (terra de primeira) e 6,6% a.a (terra de segunda) até junho de 2014.

No caso das pastagens, o ponto mínimo também ocorreu no segundo semestre de 1999, quando o preço do hectare ficou pouco acima de R\$ 6.000,00 a preço de dezembro de 2014. Confrontando o final de 1999 com a última informação de cada série observa-se que os preços das pastagens cresceram ainda mais que os das terras de lavouras: 8,1% a.a. (FGV) e 7,0% a.a. (IEA) em termos reais. Como

já se observou que as duas séries são praticamente idênticas para o período em que ambas estão disponíveis, essa diferença das taxas anuais indica que o crescimento do preço das terras foi um pouco mais lento no período recente.

Registre-se que desde novembro de 2011 os preços reais das terras agrícolas em São Paulo praticamente voltaram ao patamar de 1995, com a terra de pior qualidade (campo) superando R\$ 10.000,00/ha. Daí em diante, os preços continuaram crescentes, registrando súbita elevação entre junho e novembro de 2013, com variação mínima de 17% para terra de primeira e máxima de 36% para terra de reflorestamento. No entanto, no levantamento seguinte (junho de 2014) todos os tipos de terra tiveram redução de preço, com exceção da terra de primeira, que praticamente manteve o valor real. Observe-se que a maior redução (12,3%) aconteceu com a terra de reflorestamento, exatamente a que registrou maior alta no semestre anterior (Gráfico 24).

Gráfico 24. Valor real da terra nua, Estado de São Paulo, junho de 1995 a junho de 2014 (*).



Fontes: IEA (2014).

(*) Deflacionado pelo IGP-DI para outubro de 2014.

É possível que essa evolução dos preços das terras rurais nos últimos anos tenha acompanhado as tendências de alta dos preços dos imóveis urbanos. O índice FipeZap mostra que entre dezembro de 2008 e dezembro de 2013 o preço dos apartamentos anunciados em São Paulo foi multiplicado por 2,5 e significa crescimento à taxa média anual de 20%¹⁷. Muitos analistas consideram que a alta desse período foi exagerada e alguns chegaram a classificar como bolha especulativa, mas se realmente foi, já estourou. Em 2014 o ritmo de crescimento dos preços dos imóveis urbanos arrefeceu: entre dezembro de 2013 e dezembro de 2014 o acréscimo foi de 7,3%, bem pouco acima do índice oficial de inflação que registrou aumento de 6,4% em 2014. Do mesmo modo, os preços dos imóveis rurais cresceram durante alguns anos, registraram súbita alta em novembro de 2013, mas o declínio posterior pode significar o fim da fase especulativa e retorno à normalidade.

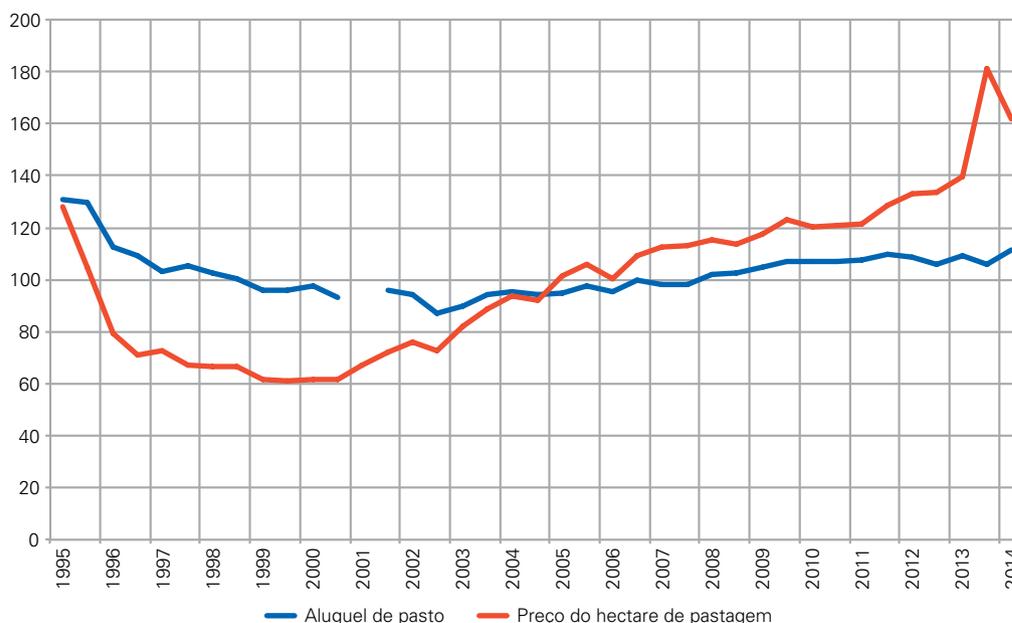
Como todas as séries (IEA e FGV) mostram rápida redução dos preços de terra de 1995 para 1996 e daí em diante redução moderada até 1999, é possível argumentar que em 1995 os agentes econômicos ainda estavam influenciados pelo processo inflacionário crônico e acelerado do período precedente e os preços dos imóveis rurais refletiam essa anormalidade. Depois de 1999 os preços de terras rurais passaram a crescer até 2013, ano também caracterizado por anormalidade nos mercados.

Quando se confrontam as séries de preço real do aluguel de pasto e de valor real da terra de pastagem observa-se correlação moderada entre elas, com coeficiente da ordem de 0,47¹⁸. A representação gráfica dos índices que toma por base a média de todo o período (média de 1995-2014 = 100) mostra que o preço do aluguel de pasto pouco variou em termos reais. O ponto máximo se deu em 1995, quando o índice ficou em torno de 130 e o mínimo de 86,8 aconteceu no segundo semestre de 2002. Desde o primeiro semestre de 2008, o preço do aluguel de pasto está acima da média da série, mas a máxima diferença registrada foi de 11,5 p.p. em junho de 2014. Com isso o coeficiente de variação é relativamente pequeno, da ordem de 8,9% no período 1995-2014 (Gráfico 25).

17. O Índice FipeZap de preços de imóveis anunciados é um indicador que acompanha os preços de venda e locação de imóveis e calculado com base nos anúncios de venda de apartamentos publicados na página do ZAP Imóveis.

18. A série de preço do aluguel do pasto não registra o mês de junho de 2001. Para o cálculo do coeficiente de correlação essa informação foi obtida a partir da média da anterior e posterior.

Gráfico 25. Índices do valor real da terra de pastagem e de preço do aluguel do pasto, Estado de São Paulo, junho de 1995 a junho de 2014 (*). Média de 1995-2014 = 100.



Fontes: IEA (2014).

(*) Deflacionado pelo IGP-DI para dezembro de 2014.

O preço real do hectare de terra de pastagem, ao contrário, tem elevada variabilidade: registrou coeficiente de variação de 29,9%, equivalente a 3,4 vezes o do preço do aluguel de pastagem. O ponto mínimo da série aconteceu no segundo semestre de 1999, quando o índice registrou 61,1, e o máximo se deu em novembro de 2013, quando alcançou 181,4, resultando na amplitude total de 120,3. Registre-se que a fase de baixa do índice durou de 1996 a 2004 e – desde o primeiro semestre de 2005 – o preço real de terra de pastagem manteve sistemática e crescente superioridade em relação à média da série até 2013.

O banco de dados do IEA traz informações do preço de arrendamento de terras no Estado de São Paulo para algumas lavouras. São elas: algodão, amendoim, arroz, cana-de-açúcar, milho, soja e tomate. As três primeiras foram muito relevantes na agricultura paulista do passado, mas vêm perdendo importância, de forma que no triênio 2010-2012 a contribuição conjunta dessas três lavouras correspondeu a 1,3% do valor da produção agrícola estimado pelo IBGE (Tabela 5).

Cana-de-açúcar, ao contrário, é a lavoura que mais contribui para o valor da produção agrícola paulista, com participação de 59,3% no triênio 2010-2012. As três seguintes também têm sua relevância, sendo que o milho ocupa o terceiro lugar no ranking, com 4,6% do valor, soja em quinto lugar com 3,3% do valor e

tomate é o sétimo em contribuição ao valor, com 1,9% do total¹⁹. Como o tomate é um produto cujo preço tem elevada variabilidade, optou-se por apresentar informações de arrendamento somente para as três culturas mais importantes: cana-de-açúcar, milho e soja.

As estatísticas do IEA sobre arrendamento são apresentadas em R\$/ha/ano e em espécie, isto é, unidades produzidas por hectare por ano. No entanto, como as informações de arrendamento por espécie disponíveis no banco de dados contêm lacunas e alguns números muito discrepantes, optou-se por calcular o arrendamento em espécie a partir do preço do arrendamento em dinheiro e do preço médio do produto em questão, também dos levantamentos do IEA (Tabela 21).

No caso da cana-de-açúcar, o dispêndio com arrendamento variou do mínimo de R\$ 581,13/ha em 1999 ao máximo de R\$ 1.066,92 e a média de todo o período é de R\$ 805,84/ha, equivalente a 12,63 toneladas de cana por hectare. Para a safra 2012/13, a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) estimou produtividade de 74.827 kg/ha para a cana-de-açúcar no Estado de São Paulo²⁰. Como em 2013 foram despendidos 16,71 t/ha com arrendamento, significa que foram gastos 22,3% da produção para remunerar o dono da terra neste ano.

É curioso observar que em 2013 a soja gastou com arrendamento de terra percentual praticamente igual ao da cana-de-açúcar. Pelo levantamento da Conab a produtividade média da soja foi de 3,22 t/ha²¹. Sendo 0,72 t/ha o dispêndio em arrendamento, resulta no percentual de 22,4% da produção. O produto que mais remunerou a terra em 2013 foi o milho, destinando 1,6 t/ha para pagar pelo arrendamento, correspondente a 28,1% da produção.

19. Ressalte-se que no levantamento do IBGE predominam grandes lavouras, não incluindo, por exemplo, flores, muitas frutas e a maior parte dos produtos hortícolas em geral. Como o Estado de São Paulo é um grande consumidor e provedor desses produtos, o valor da produção agrícola paulista seguramente é muito maior que a estimativa do IBGE.

20. Conab. Acompanhamento da safra brasileira – segundo levantamento, agosto/2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_08_08_09_39_29_boletim_cana_portugues__abril_2013_1o_lev.pdf>. Acesso em 22 nov. 2014.

21. O acompanhamento realizado pela Conab da safra de grãos de 2012/2013 registra, para o Estado de São Paulo, produtividades de 5,68 t/ha para o milho e 3,22 t/ha para a soja. Ver: Conab. Acompanhamento da safra brasileira de grãos – terceiro levantamento, dezembro de 2013, disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_12_10_16_06_56_boletim_portugues_dezembro_2013.pdf>. Acesso em 22 nov. 2014.

Tabela 21. Preço de produtos selecionados e custo do arrendamento por ano, Estado de São Paulo, 1995-2013 (1).

ANO	CANA-DE-AÇÚCAR			MILHO			SOJA		
	PREÇO (2)	ARRENDAMENTO/ ANO		PREÇO (2)	ARRENDAMENTO/ ANO		PREÇO (2)	ARRENDAMENTO/ ANO	
	R\$/T	R\$/HA	T/HA(3)	R\$/T	R\$/HA	T/HA (3)	R\$/T	R\$/HA	T/HA (3)
1995	53,46	782,13	14,63	512,42	411,13	0,80	767,79	426,59	0,56
1996	59,58	834,99	14,01	552,61	394,46	0,71	980,88	540,79	0,55
1997	59,73	852,66	14,28	460,69	394,04	0,86	1.039,99	526,80	0,51
1998	57,47	759,75	13,22	510,04	390,43	0,77	817,56	457,75	0,56
1999	54,60	581,13	10,64	548,50	434,51	0,79	885,28	470,22	0,53
2000	71,02	767,08	10,80	627,20	393,86	0,63	839,61	422,00	0,50
2001	75,73	820,06	10,83	420,50	374,51	0,89	936,86	525,59	0,56
2002	78,35	701,21	8,95	613,69	491,74	0,80	1.116,30	631,68	0,57
2003	60,63	794,84	13,11	602,09	485,84	0,81	1.167,10	665,68	0,57
2004	57,11	726,37	12,72	506,81	450,38	0,89	1.147,11	523,32	0,46
2005	66,42	753,53	11,35	456,43	423,17	0,93	771,81	465,13	0,60
2006	77,88	978,52	12,56	414,72	439,81	1,06	679,55	447,29	0,66
2007	59,67	735,80	12,33	547,02	465,27	0,85	797,65	502,84	0,63
2008	51,14	663,29	12,97	555,07	444,65	0,80	977,75	520,32	0,53
2009	58,83	747,02	12,70	424,47	444,44	1,05	998,61	551,89	0,55
2010	66,15	783,51	11,85	375,55	418,82	1,12	804,56	529,02	0,66
2011	76,80	942,89	12,28	513,13	489,49	0,95	845,17	570,56	0,68
2012	72,49	1.019,21	14,06	473,87	536,57	1,13	1.119,10	653,57	0,58
2013	63,85	1.066,92	16,71	402,51	644,07	1,60	1.042,76	751,82	0,72
MÉDIA	64,26	805,84	12,63	500,91	448,80	0,92	933,44	535,94	0,58
MÁXIMO	78,35	1.066,92	16,71	627,20	644,07	1,60	1.167,10	751,82	0,72
MÍNIMO	51,14	581,13	8,95	375,55	374,51	0,63	679,55	422,00	0,46
CV(4)	13,63	15,18	13,79	14,79	14,11	23,21	15,67	16,33	11,44

Fonte: IEA (2014).

(1) Deflacionado pelo IGP-DI para outubro de 2014.

(2) Média do preço real dos 12 meses do ano.

(3) Arrendamento em espécie, resultado da divisão do valor do arrendamento pelo preço.

(4) CV = coeficiente de variação em porcentagem = (desvio padrão/média)x100.

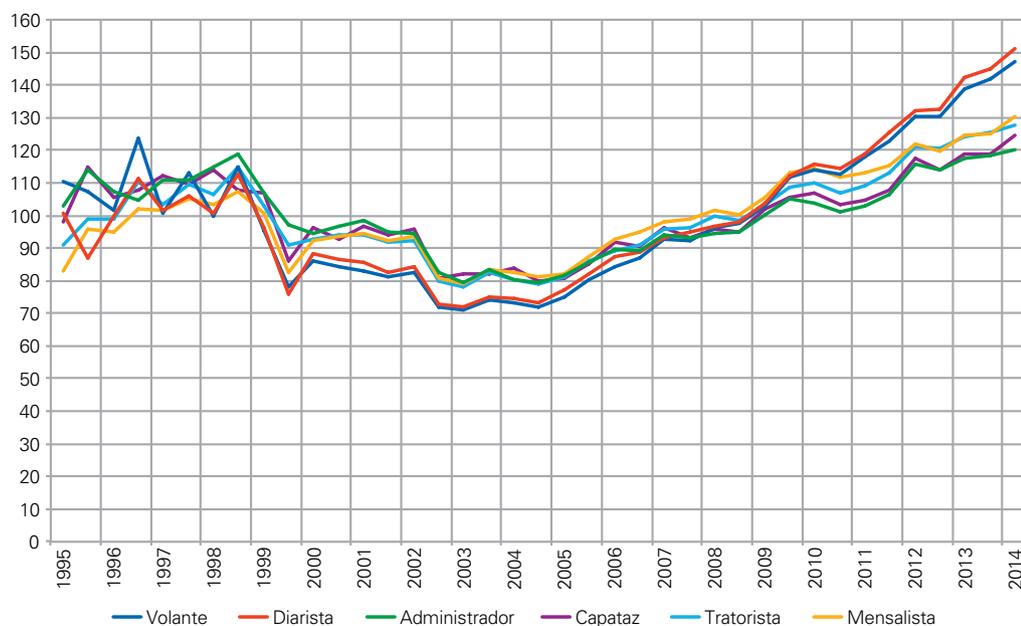
6. SALÁRIOS RURAIS

O Instituto de Economia Agrícola levanta sistematicamente informações sobre salários rurais para cinco categorias de trabalhador: administrador, capataz, mensalista, diarista e volante. Essas informações são divulgadas no banco de dados a partir de 2000 para o Estado de São Paulo, por Escritório de Desenvolvimento Regional (EDR), por região administrativa e por Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI).

O acesso a dados dos levantamentos anteriores a 2000 possibilitou montar a série a partir de 1995. No entanto, como a série da média para o Estado de São Paulo nesse período contém lacunas, a complementação foi feita tomando-se a

média dos valores disponíveis por município²². Isso talvez explique a elevada variabilidade dos índices de salários rurais no início da série apresentada no Gráfico 26. Observe-se que a partir de 2000 os índices são mais estáveis e todos os preços caminham mais ou menos na mesma direção.

Gráfico 26. Índice real dos salários rurais, Estado de São Paulo, abril de 1995 a abril de 2014 (*) (Média de abr./1995 a abr.2014 = 100).



Fonte: IEA (2014).
 (*) Deflacionado pelo IGP-DI.

Entre 1999 e 2007 foi um período de baixa remuneração real para todas as categorias de trabalhadores rurais paulistas, pois os índices, que têm por base a média de todo o período 1995-2014, ficaram abaixo de 100. Nesse período a remuneração foi ainda mais baixa para os diaristas e volantes, cujos índices chegaram ao mínimo de 71 em abril de 2003. Esse mês também registrou a remuneração mínima para tratoristas e mensalistas, com índices de 78 e 79. As categorias de capataz e administrador registraram o mínimo de 79 e 80, respectivamente, no mês de novembro de 2004.

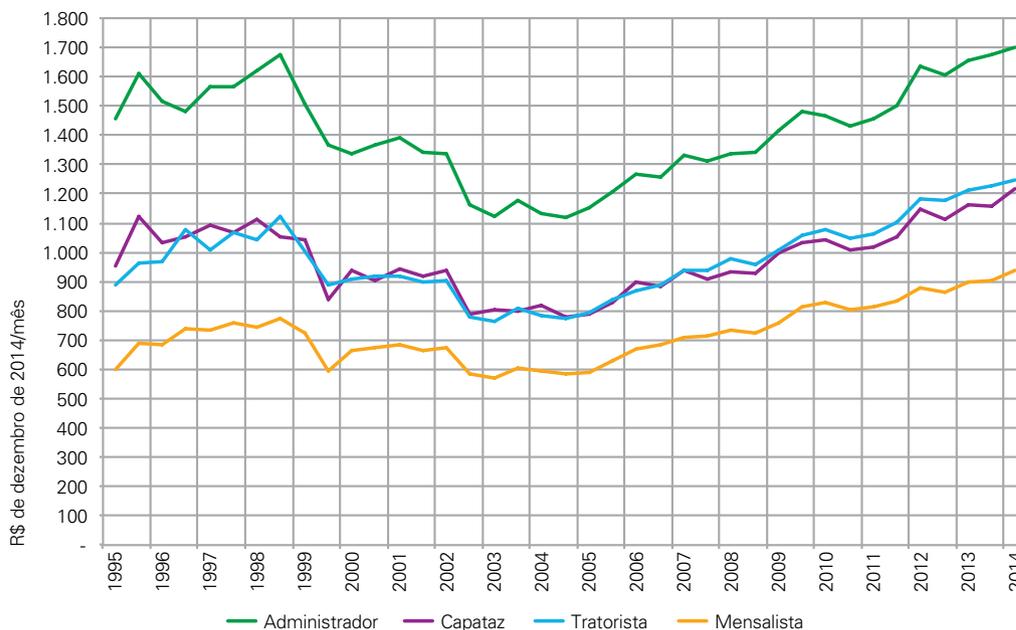
22. A média da remuneração de determinada categoria para o Estado é o resultado da soma de todas as informações dessa categoria dividida pelo número de informantes. Na falta dessa informação a média da remuneração das categorias foi feita somando o valor médio de todos os municípios e dividindo pelo número de municípios. Naturalmente o resultado é um valor aproximado da média estadual.

Os mensalistas foram os primeiros a ultrapassar a média da série, em abril de 2008, enquanto todas as outras categorias só alcançaram essa fronteira em abril do ano seguinte. Daí em diante todas as categorias mantêm o índice acima de 100, mas o destaque maior coube a diaristas e volantes, que atingiram remuneração cerca de 50% acima da média em abril de 2014. Neste mês o índice mais baixo coube ao administrador, cujo salário ficou 20% acima da média da série.

O maior crescimento da remuneração de volantes e diaristas talvez reflita o crescimento da informalidade do trabalho no meio rural. Veja-se que a categoria mais bem paga no meio rural é o administrador: sua remuneração real média máxima chegou a quase R\$ 1.700,00/mês em novembro de 1998 e abril de 2014 a preço de dezembro de 2014, valor que equivale a pouco mais do dobro do salário mínimo paulista, de R\$ 810,00/mês em 2014 (Gráfico 27).

Tratorista e capataz são categorias cujos salários são bem próximos ao longo de toda a série. Ambas registraram pico de salário real em junho de 2014 pouco acima de R\$ 1.200,00/mês. O período recente também corresponde à máxima remuneração do mensalista, mas seu salário não chega a R\$ 1.000,00/mês (Gráfico 27).

Gráfico 27. Valor real dos salários rurais, Estado de São Paulo, abril de 1995 a abril de 2014 (*).



Fonte: IEA (2014).

(*) Deflacionado pelo IGP-DI.

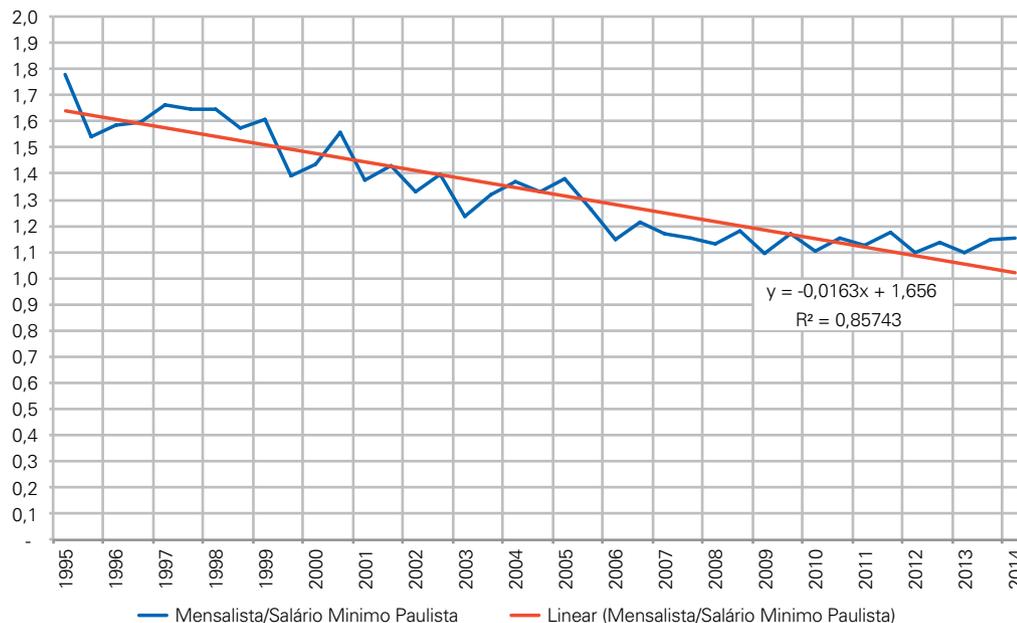
É interessante observar que no passado o trabalhador rural mensalista do Estado de São Paulo tinha remuneração média bem superior ao salário mínimo, com diferença acima de 60% em vários levantamentos entre 1995 e 1998. Veja-se que a razão entre salário do mensalista rural e salário mínimo chegou a quase 1,8 em

abril de 1995 e se manteve em torno de 1,6 em vários dos levantamentos iniciais. A partir de 1999 a diferença foi decrescendo de forma persistente, significativa e visível na linha de tendência no Gráfico 28²³.

Essa redução da diferença entre o salário do mensalista rural e o salário mínimo mais se deve à política de elevação do salário mínimo federal a partir de 2005, pois a taxa de desemprego nas áreas rurais tem se mostrado sistematicamente abaixo do restante da economia, embora a diferença venha diminuindo. Os dados disponibilizados no Ipeadata (2014), que contém lacunas e terminam em 2012, permitem observar que a máxima diferença ocorreu em 1992, quando a taxa de desemprego total equivalia a 3,8 vezes à das áreas rurais. O ponto de mínimo foi registrado 20 anos depois, quando a taxa de desemprego total superou a das áreas rurais em 47% (Gráfico 29).

A elevação do salário mínimo desde 2005 é evidente no Gráfico 30. Acrescenta-se que em 2007 o governo do Estado de São Paulo instituiu o salário mínimo paulista com valor acima do federal²⁴ e desde então a razão entre o salário do mensalista e o salário mínimo paulista se manteve abaixo de 1,2 e significa que o salário do mensalista não chega a superar o salário mínimo paulista em 20% (Gráficos 28 e 29).

Gráfico 28. Razão entre salário do mensalista rural e salário mínimo paulista, abril de 1995 a abril de 2014.

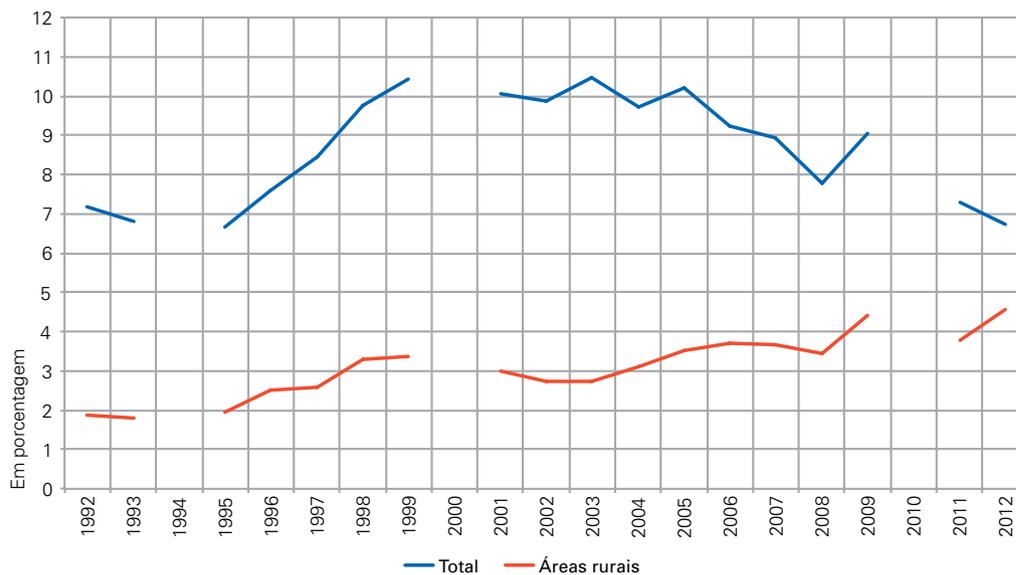


Fonte: IEA (2014).

23. Análise de regressão log-linear resulta em coeficiente negativo e significativo indicando redução de 1,2% ao semestre, com coeficiente de determinação de 87%.

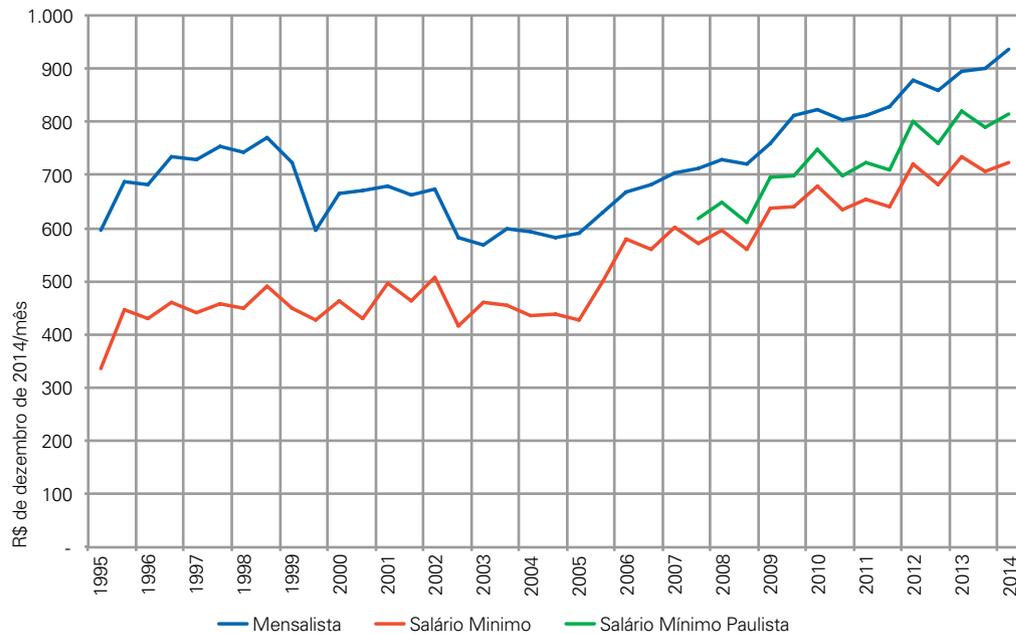
24. Lei nº 12.640, de 11 de julho de 2007.

Gráfico 29. Taxa de desemprego total e nas áreas rurais, Brasil, 1992-2012.



Fonte: Ipea (2014).

Gráfico 30. Salário do mensalista rural e salário mínimo paulista, abril de 1995 a abril de 2014 (*).



Fonte: IEA (2014).

(*) Deflacionado pelo IGP-DI

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O início do destaque do Estado de São Paulo no cenário nacional se deveu à lavoura do café, mas ao longo do século XX a economia paulista continuou na liderança, que se estendeu até os dias atuais. Os indicadores macroeconômicos mostram que, embora o Estado venha perdendo participação na economia nacional nas últimas décadas, ainda contribui com mais de 30% do valor agregado e ocupa o primeiro lugar entre os 26 estados da Federação.

O nível de industrialização e urbanização são fatos que atestam o maior grau de desenvolvimento econômico de São Paulo em relação ao restante do país. Apesar de participação decrescente nas últimas décadas, a indústria paulista ainda contribui com cerca de 30% da produção nacional. A população paulista cresceu mais que a nacional, absorvendo parte da população de outros estados, com rápida urbanização e forte declínio da parcela da população rural. Apesar disso, com somente 5,6% da população rural nacional, o Estado contribuiu com 11,3% do valor adicionado a preços básicos da agropecuária brasileira em 2010, fato indicador da maior produtividade de sua agricultura.

A elevada produtividade agrícola paulista foi acompanhada por crescimento mais acelerado da renda *per capita*, que há muito tempo já era maior que a brasileira. No triênio 1995-97 a renda *per capita* rural paulista equivalia a 21% da urbana, mas o mesmo percentual era observado para a renda *per capita* nacional. No triênio 2010-12, no caso nacional, essa razão se elevou para pouco mais de 30%, enquanto no Estado evoluiu para 53,7%, indicando forte redução da diferença entre renda *per capita* rural e urbana em São Paulo.

Outra forma de evidenciar a maior produtividade da agricultura paulista é que, participando com 11,7% da área plantada total das lavouras brasileiras, contribuiu com 18,0% do valor da produção agrícola total do país no triênio 2010-12. O índice de *quantum* permite avaliar o desempenho físico da produção agrícola. Entre 1990 e 2012 o crescimento total da quantidade produzida foi de 90,4%, correspondente à taxa média anual de 3,1%.

A decomposição do valor da produção agrícola em seus efeitos área, rendimento, preço e composição da produção ressalta a importância do aumento do rendimento por área na composição do valor da produção agrícola paulista. Os efeitos área e preço também contribuíram positivamente para o aumento do valor da produção, embora este último dependa do índice de preço adotado como deflator. O efeito composição da produção mostrou predomínio de impacto negativo, indicando substituição de lavouras de alto valor por unidade de área por outras de menor valor.

A substituição de lavouras mais notável em São Paulo é a da cana-de-açúcar, cuja área colhida foi multiplicada por 2,7 entre os triênios 1990-92 e 2010-12, passando de 1,85 milhão de hectares no triênio para 5,11 milhões de hectares.

Essa expansão da lavoura resultou em crescimento da participação do produto no valor real da produção agrícola paulista, de 37,1% em 1990-92 para 59,3% 20 anos depois.

Os levantamentos sistemáticos do IBGE não abrangem flores, muitos frutos e a maior parte das hortícolas em geral, produtos que o Estado de São Paulo é um grande provedor e consumidor. Isso implica que os indicadores oficiais da produção agrícola são subestimados e, como esses produtos resultam em grande produção por unidade de área cultivada, é razoável concluir que a produtividade da agricultura paulista é maior que a estimada pelos dados disponíveis.

Referências

- ARAÚJO, P.F.C. de; SCHUH, G.E.; MENDONÇA DE BARROS, A.L.; SHIROTA, R.; NICOLELLA, A.C. O Crescimento da agricultura paulista e as instituições de ensino, pesquisa e extensão numa perspectiva de longo prazo. FAPESP: Relatório Final do Projeto “Contribuição da FAPESP à Agricultura do Estado de São Paulo”, dezembro 2002. Disponível em: <http://www.fapesp.br/publicacoes/livro_agricultura_paulista.pdf>. Acesso em 2014.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS (ANDA). Planilhas estatísticas. Disponível em: <<http://www.anda.org.br/index.php?mpg=03.01.00&ver=por>>. Acesso em 2014.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES – ANFAVEA. Anuários. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuario.html>>. Acesso em 2014.
- FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). FAOSTAT Database. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/535/default.aspx#ancor>>. Acesso em 2014.
- GASQUES, J.G.; BASTOS, E.T.; VALDES, C. Preços de terra no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 46, 2008, Rio Branco. Anais ... Brasília: SOBER, 2008. Disponível em: <<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/106106/2/587.pdf>>. Acesso em 20 nov. 2014.
- FAUSTO, B. O Brasil republicano – estrutura de poder e economia (1889-1930). 6.ed. Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 1997. 418p.
- FURTADO, C. Formação econômica do Brasil. 34.ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007. 347p.
- FURTADO, M.B. Síntese da economia brasileira. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 281p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Sistema IBGE de Recuperação automática – SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1846&z=t&o=15&i=P>>. Acesso em 2013.
- _____. Sistema IBGE de Recuperação automática – SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1846&z=t&o=15&i=P>>. Acesso em 2014.
- _____. Censos agropecuários. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/Censoagro/default.shtm>>. Acesso em 2014.

- . Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio – PNAD. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2013/default_sintese.shtm>. Acesso em 2014.
- . Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio – PNAD. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2013/default_sintese.shtm>. Acesso em 2015.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Instituto Brasileiro de Economia – IBRE. FGVDados. Disponível em: <http://www14.fgv.br/novo_fgvdados/consulta.aspx?serie=700016>. Acesso em 2014.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Instituto Brasileiro de Economia – IBRE. FGVDados. Disponível em: <http://www14.fgv.br/novo_fgvdados/consulta.aspx?serie=700016>. Acesso em 2015.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA – IEA. Banco de dados. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/bancodedados.html>>. Acesso em 2014.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA – IEA. Banco de dados. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/bancodedados.html>>. Acesso em 2015.
- . Desenvolvimento da agricultura paulista. São Paulo: IEA, 1971. 319p.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – Ipea. IpeaDATA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em 2014.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – Ipea. IpeaDATA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em 2015.
- PRADO JUNIOR, C. História econômica do Brasil. 16.ed. São Paulo: Brasiliense, 1973. 354 p.
- SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA VEGETAL – Sindiveg. Estatísticas do setor. Disponível em: <<http://www.sindiveg.org.br/estatisticas.php>>. Dados disponibilizados por e-mail.
- SODRÉ, N.W. Formação histórica do Brasil. 13.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1990. 415p.



LUIZ GOBETH FILHO

AQUARELA

Professor aposentado da Escola
de Engenharia de Piracicaba.

CAPÍTULO 3

EFICIÊNCIA TÉCNICA NA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE SÃO PAULO¹

MARCOS AURÉLIO RODRIGUES

GIOVANNA MIRANDA MENDES

MARCELO LOPES DE MORAES

PAULO FERNANDO CIDADE DE ARAÚJO

1. Os autores agradecem a José Alberto Ângelo (IEA) e Carlos Fredo (IEA) pela colaboração na coleta e filtragem dos dados disponibilizados do Projeto LUPA do IEA/APTA. A Daiana Schmidt pelos comentários e sugestões sobre genética e a Arne Henningsen pelos esclarecimentos metodológicos.

1. INTRODUÇÃO

A indústria sucroalcooleira é tradicional no Brasil e destaca-se na produção mundial como o maior produtor de cana-de-açúcar e açúcar e o segundo maior produtor de etanol. Segundo dados da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* – FAO (2015) –, em 2012, a produção brasileira de cana-de-açúcar representou 42,34% da produção mundial, considerando os 20 maiores produtores.

O aumento da produção no país tem sido influenciado pela maior preocupação com a questão ambiental nos anos recentes. O etanol brasileiro tem sido importante alternativa aos combustíveis de origem fóssil e a maior utilização no país ocorreu, principalmente, a partir de 2003, com o surgimento dos carros *flex*.

No Brasil, o maior produtor de cana-de-açúcar é o Estado de São Paulo, cuja participação na produção do país tem sido de 60%, desde a década de 1990, conforme dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea (2015). Segundo estatísticas da União da Indústria de Cana-de-açúcar – Unica (2015) –, dos 9,75 milhões de hectares de cana plantados no Brasil, 5,17 milhões foram em terras paulistas no ano 2012, ou seja, mais de 53% da cana-de-açúcar cultivada no país estavam em São Paulo.

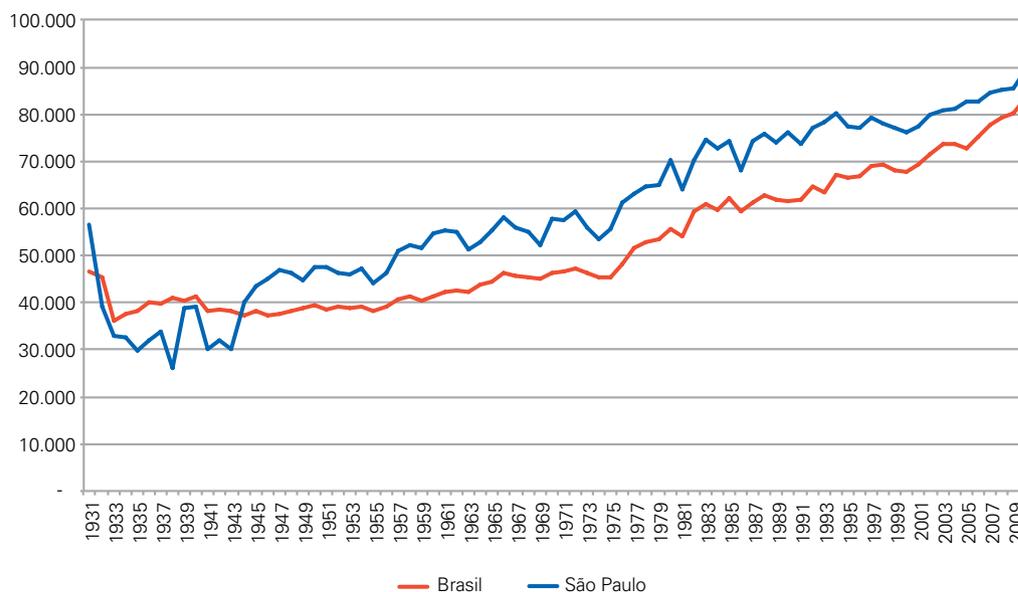
A área plantada com cana-de-açúcar, em São Paulo, tem aumentado desde 2003. Neste ano, os canaviais ocupavam 12,09% dos cerca de 24 milhões de hectares do Estado, e 23,23%, em 2013, de acordo com os dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Inpe/Canasat (2015). A expansão tem ocorrido, principalmente, para a região oeste de São Paulo, conforme evidenciado por Lourenzani e Caldas (2014).

Segundo Furtado, Scandiffio e Cortez (2011), o aumento da produção de cana-de-açúcar, em São Paulo, ocorreu em função do uso de modernas técnicas de produção e pela proximidade de instituições de pesquisa e de sólido complexo industrial. A expansão do sistema de inovação sucroalcooleiro ocorreu de forma bastante dinâmica, quando comparada à dos demais estados, em função de diversos fatores. Dentre eles, pode-se citar os recursos naturais abundantes, principalmente terras, infraestrutura de transporte e energia, proximidade de um grande mercado consumidor e um sistema de inovação formado por produtores, indústrias de bens de capital, institutos de pesquisa e universidades.

Dessa forma, a atuação desses agentes que integram o sistema paulista de pesquisa tem contribuído, ao longo dos anos, para o crescimento da produtividade da cana-de-açúcar no Estado. Além disso, o Estado de São Paulo supera a produtividade nacional desde meados da década de 1940, como demonstra o Gráfico 1. Em ambas as séries, o aumento da produtividade tem sido contínuo,

sendo a produção do Brasil, em grande parte, explicada pelos ganhos da produtividade paulista.¹

Gráfico 1. Produtividade da cana-de-açúcar (Kg/ha) - São Paulo e Brasil, de 1931 a 2012.



Fonte: Elaborado com base nos dados do Ipea (2015).

O crescimento da produtividade pode ser explicado pelo uso eficiente de insumos e da estrutura tecnológica adotada pelos produtores. Estudos – como os de Reddy e Yanagida (1999) e Kingi e Kompas (2005) – analisaram a eficiência técnica da produção de cana-de-açúcar em Fiji. Khanna (2007), Carambas (2011) e Tchereni, Ngalawa e Sekhampu (2012) analisaram a eficiência técnica do setor canavieiro na Índia, Filipinas e Malawi, respectivamente. No Brasil, a análise da eficiência técnica na produção de cana-de-açúcar foi realizada por Alves (2008). De maneira geral, esses autores encontraram resultados que permitem inferir que é possível aumentar a eficiência técnica do setor nos países analisados.

Embora a produtividade tenha crescido ultimamente no Estado de São Paulo, o desempenho dos municípios pode ter sido diferenciado. Como alguns municípios são produtores tradicionais, a eficiência pode ter aumentado ao longo do tempo, contribuindo para o crescimento da produtividade em determinadas regiões. Outros fatores, porém, como a proximidade com os institutos de pesquisa e o uso de máquinas também podem ter contribuído para o aumento da produtividade e de melhorias na eficiência técnica em determinados municípios.

1. Informações de especialistas da área contam que, com a mecanização em São Paulo, a produtividade caiu nos últimos anos, informação que não foi captada no Gráfico 1.

O objetivo central deste estudo é estimar e analisar a eficiência técnica na produção de cana dos municípios paulistas, por meio da análise de fronteira estocástica. Os dados foram obtidos do Projeto Levantamento de Unidades de Produção Agrícola (LUPA) – 2007/2008 – e disponibilizados pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) da Agência Paulista da Tecnologia dos Agronegócios (APTA). A metodologia utilizada permite analisar a eficiência técnica dos produtores na produção de cana-de-açúcar, condicionada pelos fatores de produção – terra, mão de obra e capital; em nosso modelo, o capital é representado por tratores. Também foram consideradas outras variáveis que podem afetar o nível de eficiência e/ou ineficiência técnica, como anos de escolaridade do proprietário, adoção de carregadeira de cana, engenho, usina de açúcar/ destilaria, colheita manual, assistência técnica privada, sementes melhoradas, análise do solo e adubação verde.

Ademais, foi analisada a formação de *clusters* espaciais de eficiência técnica nos municípios produtores de cana-de-açúcar do Estado de São Paulo. Esta análise permitiu verificar se a proximidade de produtores eficientes, aos demais, pode influenciar a eficiência técnica dos municípios mais próximos.

Nosso artigo está dividido em cinco seções, além desta introdução. A segunda seção apresenta a revisão de literatura dos estudos sobre eficiência técnica da produção de cana-de-açúcar, assim como as características e especificidades que afetam a eficiência técnica e a produção desta cultura. A metodologia é apresentada na terceira seção; a quarta, expõe os resultados e discussões; e, por último, as considerações finais dos autores.

2. A EFICIÊNCIA TÉCNICA CANAVIEIRA

A análise de eficiência técnica tem sido utilizada em estudos de mercados agrícolas, como também em estudos sobre o setor agropecuário no Brasil e no mundo. Nos *surveys* de Battese (1992) e Darku, Malla e Tran (2013), os autores apresentam trabalhos que analisaram a eficiência técnica, em diversos países, com dados agregados ou em nível de fazenda. A forma funcional da função de produção predominante nestes estudos foi a Cobb-Douglas e, em alguns outros trabalhos, a *translog*. De forma geral, os estudos indicaram a possibilidade de elevação da eficiência técnica, uma vez que as estimativas estiveram abaixo da fronteira estocástica de produção.

Para o Brasil, Scherer e Porsse (2014) estimaram a fronteira de produção agrícola de culturas permanentes e temporárias. A partir do corte seccional, obtido por meio do Censo Agropecuário de 2006, as análises foram realizadas em nível de microrregiões, sendo escolhida a forma funcional do tipo *translog*. Os resultados mostram a existência de *clusters* de eficiência entre as regiões do país, sendo a região Sudeste aquela que apresentou agrupamentos de alta eficiência das lavouras consideradas.

Estimativas de eficiência técnica também têm sido realizadas para o setor canavieiro. A partir do arcabouço revisto por Battese (1992) e Darku, Malla e Tran (2013), nota-se similaridade metodológica nas aplicações empíricas posteriores e aplicadas à cana-de-açúcar. Os trabalhos realizados sobre o setor canavieiro são sumarizados na Tabela 1.

Tabela 1. Revisão dos estudos sobre eficiência técnica no setor canavieiro.

AUTORES	PAÍS	ESCOPO	EFICIÊNCIA TÉCNICA MÉDIA
JOHNSON, ZAPATA E HEAGLER (1995)	ESTADOS UNIDOS (LOUISIANA)	PROCESSADORES DE CANA-DE-AÇÚCAR	> 90 %*
REDDY E YANAGIDA (1999)	FIJI	PRODUTORES DE CANA-DE-AÇÚCAR	95%
KINGI E KOMPAS (2005)	FIJI	PRODUTORES DE CANA-DE-AÇÚCAR	82%
KHANNA (2007)	ÍNDIA	PRODUTORES DE CANA-DE-AÇÚCAR	85%
CARAMBAS (2011)	FILIPINAS	PRODUTORES DE CANA-DE-AÇÚCAR	82%
TCHERENI, NGALAWA E SEKHAMPU (2012)	MALAWI	PRODUTORES DE CANA-DE-AÇÚCAR	89%
ALVES (2008)	BRASIL	PRODUTORES DE CANA-DE-AÇÚCAR	74%*

* A eficiência neste trabalho foi calculada entre os períodos em análise, enquanto para os demais, o cálculo foi para apenas um período de tempo.

Johnson, Zapata e Heagler (1995) mensuraram a eficiência técnica dos processadores de cana-de-açúcar do Estado de Louisiana, nos Estados Unidos. Com base na fronteira de produção estocástica estimada, do tipo Cobb-Douglas, concluíram que existe elevada eficiência técnica na indústria de processamento de açúcar.

Com o uso do arcabouço teórico de fronteira estocástica composto por variáveis explicativas de ineficiência, Reddy e Yanagida (1999) e Kingi e Kompas (2005) analisaram a eficiência do setor canavieiro em Fiji. A função de produção do tipo Cobb-Douglas foi utilizada em ambos os estudos. Reddy e Yanagida (1999) estimaram a eficiência técnica média em aproximadamente 95%. Esta estimativa é elevada quando comparada aos estudos revistos por Battese (1992) e Darku, Malla e Tran (2013). Kingi e Kompas (2005) encontraram eficiência média inferior à de Reddy e Yanagida (1999): aproximadamente 82%, evidência mais compatível com os outros estudos revistos por Battese (1992) e Darku, Malla e Tran (2013).

Com foco nos recursos hídricos, Khanna (2007) analisa a eficiência técnica das fazendas que produzem cana-de-açúcar na Índia. A partir de dados de corte seccional, os autores testaram os dois tipos de forma funcional – *translog* e Cobb Douglas – e indicaram esta última como mais adequada aos dados analisados. Os resultados mostraram que os agentes que possuíam reservatórios de água foram mais eficientes do que os que compartilhavam os reservatórios ou compravam água. Em média, os produtores estavam 15% aquém da fronteira de eficiência.

Tchereni, Ngalawa e Sekhampu (2012) analisaram a eficiência técnica dos produtores de cana-de-açúcar no Malawi. As estimativas foram obtidas com a forma

funcional Cobb-Douglas, com a justificativa de que – com quantidade amostral relativamente baixa nos dados – esta forma funcional foi mais apropriada que a *translog*. Embora a forma funcional *translog* seja flexível, é computacionalmente intensiva. A eficiência técnica estimada foi, em média, de 89%. Este estudo se destaca dos demais por incluir variáveis explicativas para eficiência técnica, com o uso de um modelo *Tobit*, em vez de usar essas variáveis como termos de ineficiência na função de produção. Entretanto, por ser procedida em dois passos, tal abordagem metodológica é considerada inapropriada por Fried, Lovell e Schmidt (2008).

Valorizando a importância do capital humano, Alves (2008) analisou a eficiência técnica e a produtividade total dos fatores (PTF) dos produtores de cana-de-açúcar. Os resultados encontrados pela autora demonstraram que houve ganhos de eficiência técnica nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, concomitante com ganhos de produtividade. Além disso, mostraram que o nível educacional dos trabalhadores do setor é variável relevante para o aumento da eficiência.

Marin e Carvalho (2012) analisaram a variabilidade espacial e temporal da eficiência produtiva canavieira no Estado de São Paulo, assim como o déficit de produtividade, ou seja, a diferença entre produtividade máxima e observada. Com dados das safras de 1990/1991 a 2005/2006, constataram que os fatores climáticos explicam 43% da variabilidade da eficiência, enquanto os fatores socioeconômicos, bióticos e de manejo explicam 42%.

Além da análise de eficiência, Scherer e Porsse (2014) utilizaram a análise exploratória de dados espaciais para avaliar o padrão espacial da eficiência produtiva estimada. Em particular, nos casos dos estados de Pernambuco e São Paulo, foi possível observar o agrupamento de microrregiões de elevada produtividade, nas quais há predominância da cultura canavieira.

2.1. FATORES DETERMINANTES DE EFICIÊNCIA E INEFICIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE SÃO PAULO

A análise empírica da produtividade e da eficiência deve contemplar avaliações sobre os possíveis fatores que proporcionam maior compreensão do setor (COELLI et al., 2005). Nesse sentido, foi realizada uma revisão dos fatores que podem afetar a eficiência da produção de cana-de-açúcar em São Paulo, com ênfase em suas características e especificidades.

A produção da cana-de-açúcar é composta basicamente de três etapas, além da fase de processamento: plantio, manejo e colheita. No plantio, o uso de análise do solo, adubação verde e sementes melhoradas são exemplos de variáveis que afetam a produtividade e a eficiência técnica, além dos fatores produtivos capital, terra e mão de obra. No manejo, o controle de pragas, doenças e plantas invasoras se faz, basicamente, com uso de defensivos. Nessa perspectiva, a assistência técnica tem papel importante na indicação do produto adequado e da quantidade a ser

aplicada. Na etapa de colheita, a escolha entre colheita manual e mecanizada determina os tipos de mão de obra e das máquinas que serão utilizadas. Na colheita manual, predomina a mão de obra temporária e as carregadeiras, enquanto na colheita mecanizada a mão de obra é predominantemente permanente e são utilizadas máquinas, como tratores de pneu. O processamento da cana-de-açúcar ocorre após estas três etapas nas usinas e nas destilarias para a produção de açúcar e etanol e, em menor escala, em engenhos que produzem cachaça artesanal e rapadura, por exemplo.

Portanto, esses fatores afetam diretamente a produção agrícola e, posteriormente, o processamento. Ademais, o nível de escolaridade e a assistência técnica privada também podem influenciar a produtividade. O nível de escolaridade melhora a qualidade da mão de obra e aumenta o conhecimento sobre máquinas agrícolas, por exemplo. A assistência técnica fornece, ao produtor, informações sobre novas máquinas, tecnologias e processos que podem ser utilizados desde a fase de plantio até a entrega do produto para a fase de processamento.

A etapa do plantio é precedida por técnicas agrônômicas, como a conservação e a correção química dos solos, além da escolha da variedade apropriada ao tipo de solo e clima, o que possibilita aumentar a produtividade (VITTI, 2005). Para aumentar a fertilidade do solo, é utilizada a técnica da análise do solo para indicar a necessidade da correção química do mesmo, a partir da identificação dos elementos deficitários. Ao se tornarem mais férteis, as terras permitem diminuição dos custos e o aumento da produtividade.

Uma das técnicas que auxiliam na melhoria da qualidade do solo, sem a utilização direta de insumos químicos, é a adubação verde, técnica que consiste no cultivo de espécies vegetais que podem melhorar as condições biológicas, físicas, químicas e a própria capacidade produtiva do solo (CARLOS, COSTA, J.A.; COSTA, M.B., 2006). Segundo Ambrosamo et al. (2005), além de não interferir na brotação da cana-de-açúcar e possuir um custo relativamente baixo, a adubação verde evita a propagação de plantas espontâneas e protege o solo contra a erosão, resultando em ganhos significativos de cana e de açúcar, em pelo menos dois cortes.

Outro fator que afeta a eficiência da produção nessa fase de plantio é a escolha da variedade apropriada ao tipo de solo e clima. As sementes melhoradas são oriundas dos programas de melhoramento genético. Segundo Cesnik (2007), esses programas são importantes para o aumento da produtividade da cana-de-açúcar, que deve ser substituída após anos de cultivo em função da redução da produtividade.

Atualmente, existem no Brasil quatro programas de melhoramento genético da cana-de-açúcar, a saber: CanaVialis, responsável pela variedade CV; Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), responsável pelas variedades CTC e SP; Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), responsável pela variedade IAC; e Rede Interuniversitária de Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro (Ridesa), responsável pela variedade RB. Dos quatro programas de melhoramento genético, os três

primeiros estão situados no Estado de São Paulo, além da Ridesa, que é uma rede de universidades brasileiras. No Estado, apenas a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), na cidade de Araras, compõe esta Rede.

A relação entre os programas de melhoramento e a participação das usinas tem impactos positivos sobre a produção, seja em investimentos e/ou difusão do conhecimento. Essa transmissão do conhecimento ocorre por meio de campos de experimentação e de programas de treinamento nas regiões que possuem estes programas de melhoramento.

A fase de manejo ocorre após a fase de plantio. Esta fase requer cuidados para evitar perdas na colheita, como o manejo de pragas, doenças e plantas invasoras, por exemplo. Essas técnicas podem ser orientadas pela assistência técnica nesta fase de manutenção, para solução destes problemas nas lavouras e, também, em outras do processo produtivo.

Entretanto, o nível de escolaridade do produtor também pode impactar nos resultados. Isso ocorre em função da receptividade das informações e suas aplicações oferecidas pela assistência técnica, embora muitas das usinas possuam gerente agrícola e equipe de agrônomos e tenham produção própria de cana-de-açúcar ou pratiquem o arrendamento.

A fase de colheita da cana-de-açúcar envolve fatores de produção, como máquinas e mão de obra. A utilização dos mesmos e o tipo de corte, de carregamento e de transporte são definidos pelos dois tipos de colheitas: a manual e a mecanizada. Na colheita manual, a cana é queimada, cortada manualmente pelos trabalhadores e empilhada no solo. A cana-de-açúcar colhida permanece em contato com a terra até ser colocada pelas carregadeiras nos caminhões que a levarão até a fase de processamento. Como o contato com o solo reduz a sacarose, quanto maior o uso de carregadeiras, menor o tempo em que a cana colhida fica em contato com a terra e maior o teor de sacarose.

Na colheita mecanizada, a cana não é queimada. E são utilizados colheitadeiras e tratores com carretas de transbordo, que transportam a cana, picada e crua. Além dos dois tipos de colheita tradicionais, há um menos usual, em que são utilizadas máquinas para cortar a cana, após a queima dos canaviais.

A colheita manual é intensiva em mão de obra temporária, principalmente na época da colheita. Segundo Terci et al. (2005)², há dois tipos de trabalhadores temporários nas lavouras de cana-de-açúcar: os volantes e os “safristas”. Os volantes são trabalhadores urbanos residentes nas periferias que, por sua baixa qualificação, se submetem a qualquer tipo de trabalho, enquanto os “safristas” são oriundos de outras regiões mais produtivas.

2. As características definidas nessa pesquisa se baseiam no estudo de caso realizado pelos autores em Piracicaba. Por ser uma região de expressão no cultivo da cana-de-açúcar, essas características podem ser extrapoladas para o Estado de São Paulo.

A colheita mecanizada da cana-de-açúcar tem sido incentivada devido às pressões ambientais para extinção das queimadas³, somada às condições precárias de trabalho na colheita. Segundo Gonçalves (2012), a colheitadeira pode substituir até cem trabalhadores no corte da cana-de-açúcar, o que permite inferir que a colheita manual é menos eficiente que a mecanizada.

A redução da utilização da mão de obra temporária tem ocorrido com o aumento da colheita mecanizada. Segundo Hoffmann (2006), mesmo com provável benefício resultante da expansão do etanol, deve-se atentar para os grupos prejudicados e promover políticas compensatórias. Nesse sentido, o autor destaca que o Estado, em cooperação com empresas do agronegócio, deve patrocinar programas de treinamento e de realocação dos desempregados, devido à mecanização da colheita da cana-de-açúcar.

Nessa perspectiva, os trabalhadores que passam por esses programas de treinamento poderão ser contratados como colaboradores permanentes. Terci et al. (2005) identificaram dois tipos mão de obra permanente no setor canavieiro. O primeiro grupo, formado por tratoristas, mecânicos de tratores e de caminhão, engenheiros agrônomos e técnicos agrícolas, entre outros – que são responsáveis pelas atividades envolvidas no processo de modernização da lavoura canavieira. O segundo grupo, caracterizado por trabalhadores não qualificados, poderá ser responsável por atividades manuais na entressafra, como plantio e tratos culturais.

Portanto, há uma relação positiva entre aumento da mecanização e o aumento da mão de obra permanente, como identificado por Terci et al. (2005), no processo de modernização da lavoura canavieira. Em contrapartida à extinção das carregadeiras, o avanço da mecanização aumenta o uso do trator de pneus. Os tratores são utilizados desde o preparo do solo, transporte de insumos e, mais recentemente, ganharam papel significativo na colheita mecanizada.

Oliveira (2012) descreve que no processo de colheita a colheitadeira da cana-de-açúcar realiza o corte da base, do ponteiro e a picagem dos colmos, além de realizar a limpeza dos mesmos. Os colmos, principal matéria-prima a ser utilizada na fase industrial, são descarregados em unidades de transbordo, tracionadas por tratores de rodas ou caminhões adaptados.

Após as fases de plantio, manejo e colheita, o processamento da cana-de-açúcar é realizado pelas usinas e destilarias e, em menor escala, pelos engenhos. O açúcar e o etanol, principais subprodutos da cana-de-açúcar, são oriundos de usinas e destilarias. Entretanto, outros subprodutos, como a cachaça e o açúcar mascavo, são procedentes de processos mais rudimentares, que podem ser vinculados a engenhos. Em relação à produção de açúcar e etanol, as unidades industriais – denominadas usinas – podem produzir apenas açúcar, açúcar e etanol (unidades

3. O Protocolo Agroambiental, assinado em 2007, determinou o prazo de extinção das queimadas para 2014, nas áreas mecanizáveis e, em 2017, nas áreas não mecanizáveis.

mistas) e, quando somente etanol, caracterizam-se como destilarias. A Tabela 2 apresenta as unidades produtivas no Brasil e no Estado de São Paulo.

Tabela 2. Unidades processadoras de cana-de-açúcar no Brasil e no Estado de São Paulo, em 2015.

TIPOS DE UNIDADES PROCESSADORAS	SÃO PAULO	PARTICIPAÇÃO DAS UNIDADES PROCESSADORAS NO BRASIL (%)	BRASIL	PARTICIPAÇÃO DE SÃO PAULO (%)
UNIDADES MISTAS	112	71%	227	49%
USINAS/AÇÚCAR	9	6%	18	50%
DESTILARIAS/ETANOL	37	23%	121	31%
TOTAL	158	100%	366	43%

Fonte: elaborada com base em Brasil (2015).

Do total de unidades processadoras no Brasil, 43% delas estão no Estado de São Paulo. Na caracterização das unidades produtivas paulistas, há predominância de usinas que processam a cana-de-açúcar para a produção de etanol e açúcar (71%), seguidas por destilarias que produzem apenas etanol (23%); e apenas 6% das unidades só produzem açúcar (Tabela 2).

A vantagem das unidades mistas em relação às que produzem apenas um dos subprodutos da cana-de-açúcar é a escolha do tipo de produto final dessas unidades. A escolha é realizada a partir dos preços de mercado de açúcar e de etanol e afeta os retornos das unidades, bem como afeta positivamente a eficiência produtiva.

Além dessas unidades produtivas, os engenhos também processam a cana-de-açúcar para produzir os derivados como cachaça, açúcar mascavo orgânico, mel de engenho e rapaduras. Em relação às práticas de produção, Silva (2014) argumenta que a produção de cachaça tradicional é realizada nos engenhos por práticas de fabricação tradicionais, como as do período colonial.

3. METODOLOGIA

As estimativas da eficiência podem ser obtidas por métodos paramétricos, a partir de estimações econométricas ou não paramétricas, por meio de técnicas de programação matemática. Neste trabalho, eficiências, bem como ineficiências técnicas, serão estimadas por meio da Fronteira Estocástica, um método paramétrico detalhado a seguir.

3.1. ANÁLISE DA FRONTEIRA ESTOCÁSTICA

Pode-se caracterizar a fronteira de produção como o mínimo de insumos requeridos para a produção de cana-de-açúcar, ou, ainda, o máximo de produção possível com o conjunto de insumos utilizados e sujeitos a uma dada tecnologia. Os produtores que operam na fronteira são denominados tecnicamente eficientes, e os produtores que operam abaixo da fronteira, tecnicamente ineficientes (KUMBHAKAR; LOVELL, 2000). Assim, a fronteira de produção estocástica reflete o que é possível, em um ambiente influenciado por eventos externos, sejam eles favoráveis ou desfavoráveis, os quais não estão sob controle dos produtores (FRIED; LOVELL; SCHMIDT, 2008).

A análise da eficiência produtiva possui, ou pelo menos deve possuir, dois componentes. O primeiro componente consiste na estimação da fronteira de produção estocástica, a qual serve como referência para estimar a eficiência técnica dos produtores. Seu objetivo é estimar a eficiência dos produtores na alocação de insumos e produtos. O segundo componente, igualmente importante, apesar de menos explorado, consiste na incorporação de variáveis exógenas que influenciam a performance produtiva. Seu objetivo é associar a variação do desempenho produtivo com respeito a variações nas variáveis exógenas que caracterizam o ambiente onde ocorre a produção (KUMBHAKAR; LOVELL, 2000).

Com base nessas noções de eficiência, adota-se a proposta de Battese e Coelli (1995): estimação da fronteira de produção de cana-de-açúcar, com a forma funcional do tipo Cobb-Douglas, adicionada do componente explicativo à eficiência, com adaptação a dados de corte seccional. Tal proposta pode ser definida como

$$(1) \quad y_i = f(x_i; \beta) \exp\{v_i - u_i(z_i; \gamma)\}$$

em que y_i é a produção de cana-de-açúcar observada, com o limite superior à fronteira de produção estocástica definida por:

$$f(x_i; \beta) \exp\{v_i - u_i(z_i; \gamma)\}.$$

Os insumos terra, mão de obra e tratores de rodas (*proxy* do fator capital) são denotados por x ; β denota o parâmetro que caracteriza a estrutura tecnológica de produção; $i= 1, \dots, I$, o indexador de municípios do Estado de São Paulo; os termos aleatórios v_i e u_i capturam os efeitos do ruído estatístico observado e o efeito da eficiência técnica sobre o produto observado, respectivamente. Z - definido como influência de variáveis, além dos insumos, na ineficiência técnica. Espera-se encontrar sinal positivo para os parâmetros estimados dos insumos e negativo para as variáveis z . Além disso, o modelo de Battese e Coelli (1995) – a ser utilizado – estima o parâmetro de influências potenciais como γ , e definido entre zero e um. Espera-se que este parâmetro seja próximo de um para que a maior parte dos

desvios em relação à fronteira estimada seja explicada pela ineficiência técnica, conforme argumentado por Coelli et al. (2005).

Para a estimação, foi adotada a distribuição seminormal devido a sua parcimônia, conforme sugerem Coelli et al. (2005) e Fried, Lovell e Schmidt (2008). Contudo, as diferentes suposições para os termos de erros aleatórios propiciam similaridade no *ranking* ordinal da estimação da eficiência entre produtores, o que demonstra que a escolha da forma funcional e da distribuição dos erros não é significativa nas estimativas de eficiência (BATTESE, 1992; DARKU; MALLA; TRAN, 2013).

Seguindo as notações de Kumbhakar e Lovell (2000), a eficiência técnica do *i*-ésimo município produtor de cana-de-açúcar pode ser obtida por

$$(2) \quad ET_i = \exp \{-\mu\} = \exp \{-\gamma_i - \varepsilon_i\},$$

sendo seus preditores obtidos pela

$$(3) \quad E[\exp \{-\mu_i\} | (v_i - u_i)] = [\exp\{-\mu_{*i} + \frac{1}{2} \sigma_*^2\}] \left[\frac{\Phi\left(\frac{\mu_{*i} - \sigma_*}{\sigma_*}\right)}{\Phi\left(\frac{\mu_{*i}}{\sigma_*}\right)} \right]$$

tal que

$$\mu_{*i} = \frac{\sigma_v^2(\gamma z_i) - \sigma_\mu^2(\varepsilon_i)}{\sigma_v^2 + \sigma_\mu^2}$$

e

$$\sigma_*^2 = \frac{\sigma_v^2 \sigma_u^2}{\sigma_v^2 + \sigma_u^2}$$

3.2. ANÁLISE ESPACIAL

Com base nessa estimativa de eficiência técnica, é possível classificar e mapear as regiões canavieiras mais eficientes e sinalizar aquelas que podem aumentar a produção a partir de melhorias de eficiência.

No entanto, podem ocorrer diferentes regimes de associação espacial das eficiências técnicas. Nesse sentido, utilizou-se o indicador de associação local de Moran proposto por Anselin (1995), podendo ser escrito como

$$(4) \quad I_i = z_i \sum_{j=1}^J w_{ij} z_j$$

tal que *I* é a estatística de Moran local para o município *i*;

J, o número de municípios do Estado de São Paulo;

z, a eficiência técnica;

w, a matriz espacial de pesos, definida pela Contiguidade Rainha de Segunda Ordem e, de forma análoga ao indicador global de Moran, as eficiências técnicas e *z_i* são os desvios à média. Para computar sua significância estatística, foram consideradas 10.000 permutações, assim como sugerido por Anselin (1995).

3.3. BASE DE DADOS

Coelli et al. (2005) ressaltam que a qualidade e o uso apropriado dos dados na aplicação da análise de fronteira estocástica são tão importantes quanto a técnica em si mesma. Nesse sentido, a base de dados foi composta por meio dos microdados do Projeto Levantamento de Unidades de Produção Agrícola (LUPA), edição 2007/2008, disponibilizados pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) da APTA / Secretaria da Agricultura e Abastecimento (SAA).

O Projeto LUPA é um Censo agropecuário do Estado de São Paulo. Realizado no campo pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) – também integrante da Secretaria de Agricultura e Abastecimento – conta com a colaboração técnica do IEA, como responsável pelo controle de qualidade e a análise estatística dos dados (PINO, 2009). Segundo este autor, a unidade amostral utilizada no levantamento é a “unidade de produção agropecuária” (UPA), a qual coincide, na maioria dos casos, com o conceito de “imóvel rural” do IBGE.

Conforme ressalta Pino (2009), embora possam divergir em números absolutos em alguns casos, as tendências do Projeto LUPA convergem para as apontadas por outras fontes, como, por exemplo, as indicadas no Censo agropecuário do IBGE, no Canasat do Inpe e as estatísticas Unica/Mapa. Ademais, este autor destaca que, quando comparadas às edições 2007/2008 e de 1995/1996, a cobertura do levantamento censitário LUPA melhorou.

Assim sendo, para a análise da eficiência canavieira paulista foram escolhidas as seguintes variáveis do Projeto LUPA, edição 2007/2008: produção (quantidade); área (quantidade); mão de obra temporária (quantidade); mão de obra permanente (quantidade); trator de pneus (quantidade); anos de escolaridade do proprietário (quantidade); carregadeira de cana-de-açúcar (quantidade); engenho (quantidade); usina de açúcar/destilaria (quantidade); colheita manual (binária); assistência técnica privada (binária); sementes melhoradas (binária); análise do solo (binária) e adubação verde (binária).

Com base nos dados do Projeto LUPA, foram procedidas agregações ao nível geográfico municipal, devido a restrições e sigilo dos dados, possibilitando demonstrar as eficiências dessa cultura nas análises de fronteira estocástica e, por conseguinte, por meio da construção de mapas de eficiência.

Primeiramente, com a finalidade de obter dados apenas para a cultura canavieira, as UPAS foram filtradas de forma a eliminar as unidades não produtoras de cana-de-açúcar. Desse modo, foram consideradas apenas as UPAS que efetivamente produzem cana. Após essa filtragem, a agregação dos dados disponibilizados em quantidades foi somada em cada município. E, para agregação dos dados binários, utilizada a média de cada município.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Os resíduos das estimativas por mínimos quadrados ordinários podem ser utilizados para testar a presença de assimetria negativa, a qual serve para testar a presença de variações na ineficiência tecnológica (FRIED; LOVELL; SCHMIDT, 2008). Uma vez confirmada a negatividade dos resíduos, cujo valor para a assimetria foi de -2.36, pode-se, portanto, utilizar os valores dos coeficientes da estimativa por mínimos quadrados como valores iniciais na maximização da verossimilhança. Além disso, é validada a presença de ineficiência tecnológica – a qual deve ser modelada – justificando o modelo de fronteira estocástica utilizado neste estudo.

Com base nas estimativas desses parâmetros, foi procedida a maximização da verossimilhança do modelo de fronteira estocástica de Battese e Coelli (1995), adaptada ao corte seccional, com distribuição seminormal. Os resultados são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Fronteira estocástica estimada com parâmetro de ineficiência técnica.

	COEFICIENTE	ERRO PADRÃO	VALOR-Z	VALOR-P
INTERCEPTO	11.276	0.055	203.895	0.000
ÁREA DA CULTURA	1.025	0.007	157.114	0.000
MÃO DE OBRA TEMPORÁRIA	0.001	0.001	0.625	0.532
MÃO DE OBRA PERMANENTE	-0.004	0.004	-1.124	0.261
TRATOR DE PNEUS	0.004	0.003	1.446	0.148
Z ANOS DE ESCOLARIDADE	-0.018	0.015	-1.183	0.237
Z CARREGADEIRA DE CANA	-0.005	0.002	-2.109	0.035
Z ENGENHO	0.007	0.002	3.033	0.002
Z USINA DE AÇÚCAR | DESTILARIA	0.005	0.003	1.843	0.065
Z COLHEITA MANUAL	2.033	0.736	2.761	0.006
Z ASSISTÊNCIA TÉCNICA PRIVADA	-0.019	0.005	-3.474	0.001
Z SEMENTES MELHORADAS	-0.009	0.005	-1.722	0.085
Z ANÁLISE DE SOLO	0.020	0.008	2.549	0.011
Z ADUBAÇÃO VERDE	-0.006	0.003	-2.051	0.040
σ^2	0.270	0.037	7.369	0.000
γ	0.894	0.019	48.168	0.000

O somatório das elasticidades é superior à unidade, indicando retornos crescentes à escala. Nota-se que a maioria das elasticidades possui o sinal esperado na fronteira de produção estocástica. O coeficiente da área foi estatisticamente significativo, ou seja, um incremento de 1% sugere aumento de 1,02% na produção. Com o mesmo sinal e magnitude, Alves (2008) também estimou a elasticidade

dessa variável em 1,02, o que sugere certa robustez das duas estimativas. Cabe ressaltar, porém, que a autora utilizou a área plantada com cana-de-açúcar como *proxy* para o estoque de capital, em função da ausência de dados.

Esta evidência é consistente com os argumentos de Darku, Malla e Tran (2013): áreas maiores de produção são mais eficientes, possivelmente porque os grandes produtores tendem a adotar mais rapidamente novas tecnologias, devido ao maior acesso à informação e a outros recursos escassos. Também converge com a sugestão de aglomerações e fusões entre os agentes do setor canavieiro, o indicado por Reddy e Yanagida (1999) e Kingi e Kompas (2005) para elevação da eficiência produtiva. Essa junção, segundo esses autores, possibilita economias de escala, compartilhamento de recursos, compra de bens de capital dispendiosos e diminuição dos custos de transação e administrativos.

Em relação ao sinal positivo da elasticidade estimada para a mão de obra temporária na fronteira de produção, este está de acordo com o esperado. Contudo, a elasticidade não foi estatisticamente significativa. A baixa magnitude da elasticidade é similar aos trabalhos de Reddy e Yanagida (1999) e Tchereni, Ngalawa e Sekhampu (2012), nos quais os coeficientes estimados foram próximos de zero e estatisticamente não significativos, assim como a elasticidade encontrada por Alves (2008).

Segundo Baccarin, Gebara e Silva (2013), tem ocorrido diminuição da participação das pessoas ocupadas, especialmente daquelas com menor nível de qualificação profissional, concomitantemente à expansão da colheita mecanizada, em áreas de baixa declividade. Possivelmente, a colheita mecanizada será intensificada, sendo possível supor que o trabalho temporário no setor será menos importante, o que poderia justificar a não significância estatística do coeficiente estimado.

Em contrapartida, o processo de mecanização da colheita aumenta o uso de mão de obra permanente e mais qualificada, conforme os resultados encontrados por Baccarin, Gebara e Silva (2013). Logo, apesar de sua não significância estatística e do sinal contrário ao esperado, conjectura-se que, numa nova dinâmica do mercado de trabalho no setor, o maior uso dessa mão de obra qualificada poderá aumentar a eficiência produtiva. E, em se tratando de trabalhadores com bom nível técnico e maior escolaridade relativa, o nível educacional desses trabalhadores poderá diminuir a ineficiência técnica.

A variável capital teve sinal positivo, conforme esperado, mas não foi estatisticamente significativa. Os tratores também foram utilizados como *proxy* da variável capital por Carambas (2011) e por Scherer e Porsse (2014) que construíram uma medida obtida por componentes principais de peso de 90% aos tratores, o que corrobora a importância dos tratores na agricultura e no presente estudo. Embora os autores tenham argumentado que o maior uso de tratores aumenta a eficiência técnica, eles também não encontraram significância estatística para a variável capital. Scherer e Porsse (2014) justificaram que o aumento na utilização de capital pode melhorar e/ou elevar o desempenho das propriedades rurais, já

que permitem o acesso a áreas de difícil exploração, além de reduzir o tempo necessário na execução das tarefas.

Quanto ao parâmetro estimado da variância, associado aos efeitos de ineficiência – e captado por γ –, este foi estatisticamente significativo. A magnitude elevada desse parâmetro (0,84) implica, segundo Battese e Coelli (1995), que os efeitos da ineficiência técnica são relevantes no modelo de fronteira estocástica. E a função de produção tradicional, sem efeitos de ineficiência técnica, não parece adequada aos dados.

Depreende-se, portanto, que existem efeitos de ineficiência técnica associados à produção de cana-de-açúcar. Uma vez que a eficiência técnica média estimada foi de 0,75, há potencial para elevar essa eficiência no Estado de São Paulo, como também sugere que os produtores têm pela frente problemas de eficiência técnica. A eficiência técnica média dessa magnitude implica que o produto obtido no cultivo da cana-de-açúcar pode ser elevado em 25%, sujeito ao conjunto de insumos utilizados e à tecnologia utilizada.

Para as variáveis no modelo de ineficiência técnica, sinais negativos foram encontrados para educação, carregadeira, assistência técnica privada, sementes melhoradas e adubação verde, o que indica que a utilização desses fatores reduz a ineficiência e, portanto, poderá aumentar a eficiência técnica da produção.

Segundo Reddy e Yanagida (1999), o nível educacional mais elevado proporciona alocação mais eficiente dos recursos e aumento na eficiência. No entanto, a variável nível educacional do proprietário não foi estatisticamente significativa, o que é contrário ao esperado. A instrução média dos proprietários rurais no Estado de São Paulo é relativamente baixa, próxima à escolaridade do ensino fundamental. Reddy e Yanagida (1999) também não encontraram – em Fiji – significância estatística para essa variável. No Brasil, Alves (2008) encontrou resultados significativos para o nível educacional de trabalhadores que cursaram até a 8ª série.

Uma possível explicação da não influência significativa do nível educacional do proprietário é o arrendamento de terra. Isso porque o nível de instrução do proprietário da terra poderá não influenciar a otimização dos recursos produtivos se o nível educacional do arrendatário for distinto do nível do proprietário. Essa possibilidade encontra respaldo no estudo de Carambas (2011), no qual há evidências de diminuição da ineficiência técnica, estatisticamente significativa, em fazendas administradas por arrendatários.

Carregadeira de cana foi uma variável significativa e teve o sinal negativo, o que indica que diminui a ineficiência técnica. Assim, ao considerar a colheita manual, a utilização de carregadeira reduz a ineficiência técnica por diminuir o tempo de contato da cana com o solo, cujo tempo de contato diminui o teor de sacarose.

Mesmo sem mudanças tecnológicas e, com o mesmo conjunto de fatores produtivos para continuar a melhoria da eficiência no setor e, conseqüentemente, reduzir a distância até a fronteira de eficiência, deve-se, segundo Carambas (2011),

melhorar a adoção das tecnologias existentes, intensificar os serviços de suporte e extensão rural aos produtores. Nesse sentido, nota-se que a assistência técnica privada, fator atualmente preponderante para a difusão de tecnologias, contribui para a diminuição da ineficiência técnica, tendo em vista a significância e negatividade de seu coeficiente na estimativa dos fatores explicativos à ineficiência do setor.

Em relação à variável sementes melhoradas, encontrou-se o sinal esperado, assim como a significância estatística. Portanto, quanto maior sua utilização, menor a ineficiência técnica. Dessa forma, conforme Carambas (2001), sua adoção possibilita a maximização dos benefícios proporcionados pela pesquisa e desenvolvimento, resultando em maior eficiência técnica e produtividade. Possivelmente ganhos adicionais poderiam existir em função de recentes inovações na área de biotecnologia

Dentre as variáveis que aumentam a ineficiência técnica estão os engenhos, as usinas de açúcar e destilarias, a análise do solo e a colheita manual. As usinas e destilarias não são variáveis significativas no processo produtivo, resultado que contraria o esperado. Os engenhos apresentaram significância estatística, mas o sinal obtido indica que os mesmos aumentam a ineficiência técnica. Uma possível explicação pode ser atribuída a técnicas rudimentares utilizadas na produção de cachaça e açúcar mascavo, menos eficientes do que as técnicas modernas na produção de açúcar e etanol.

A variável análise do solo foi estatisticamente significativa a 5% de confiança e o sinal foi positivo, o que indica que a variável aumentou a ineficiência técnica. Resultado diferente do esperado, uma vez que a análise de solo indica a necessidade de correção dos indicadores de fertilidade e, conseqüentemente, de como se poderá aumentar a produtividade da cana, no caso de o produtor seguir as recomendações técnicas.

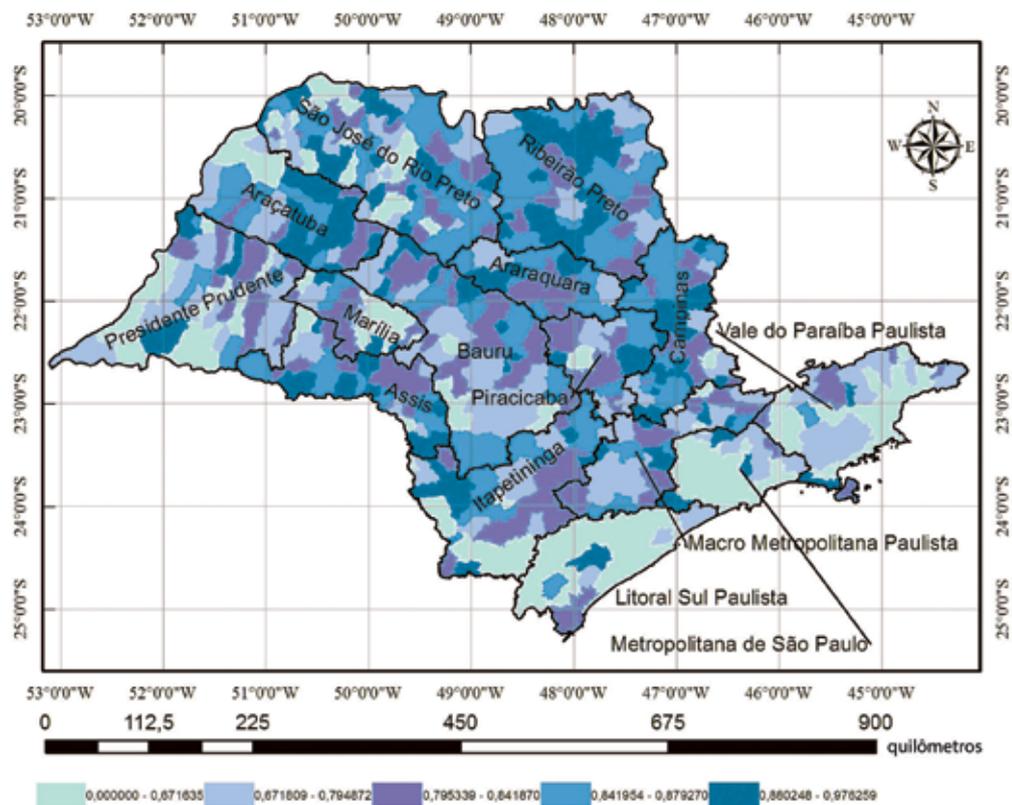
A negatividade e significância estatística da variável adubação verde ressalta a importância destacada por Reddy e Yanagida (1999): as práticas que melhoram a retenção de nutrientes possuem efeitos significativos sobre a eficiência. Logo, o uso dessa prática auxilia na diminuição da ineficiência, pois, conforme argumentam Ambrosano et al. (2005), além de proteger o solo contra erosão e evitar a multiplicação de plantas espontâneas, também proporciona ganhos significativos nas produções de cana e de açúcar a custo relativamente baixo.

A colheita manual também aumenta a ineficiência já que o sinal foi positivo e significativo. Este resultado está de acordo com o esperado, uma vez que a colheita manual é menos eficiente que a colheita mecanizada por utilizar mão de obra menos qualificada e carregadeiras apenas para o transporte da cana até os caminhões de transporte. Além disso, com a recente diminuição das queimadas nos canaviais, a colheita manual tem sido também substituída pela colheita mecanizada, que é mais eficiente.

4.1. ANÁLISES EXPLORATÓRIAS DA EFICIÊNCIA ESPACIAL

Com base na estimação da fronteira estocástica de produção, foram procedidos os cálculos de eficiências técnicas de cada município do Estado de São Paulo para avaliar a distribuição espacial de eficiências técnicas como visualizado na Figura 1.

Figura 1. Mapa de eficiência técnica do setor canavieiro do Estado de São Paulo.



É possível constatar uma eficiência técnica heterogênea no Estado de São Paulo, coexistindo produtores que otimizam o uso dos fatores produtivos com os que não utilizam de forma eficiente a estrutura tecnológica de produção e – em particular – os recentes avanços proporcionados pela pesquisa. Por outro lado, a eficiência técnica canavieira apresenta padrões elevados, principalmente nas mesorregiões do noroeste do Estado, tradicionais produtoras, bem como nas regiões a oeste, onde ocorreu a expansão canavieira em função do Proálcool e reforçada pelo lançamento dos carros *flex*.

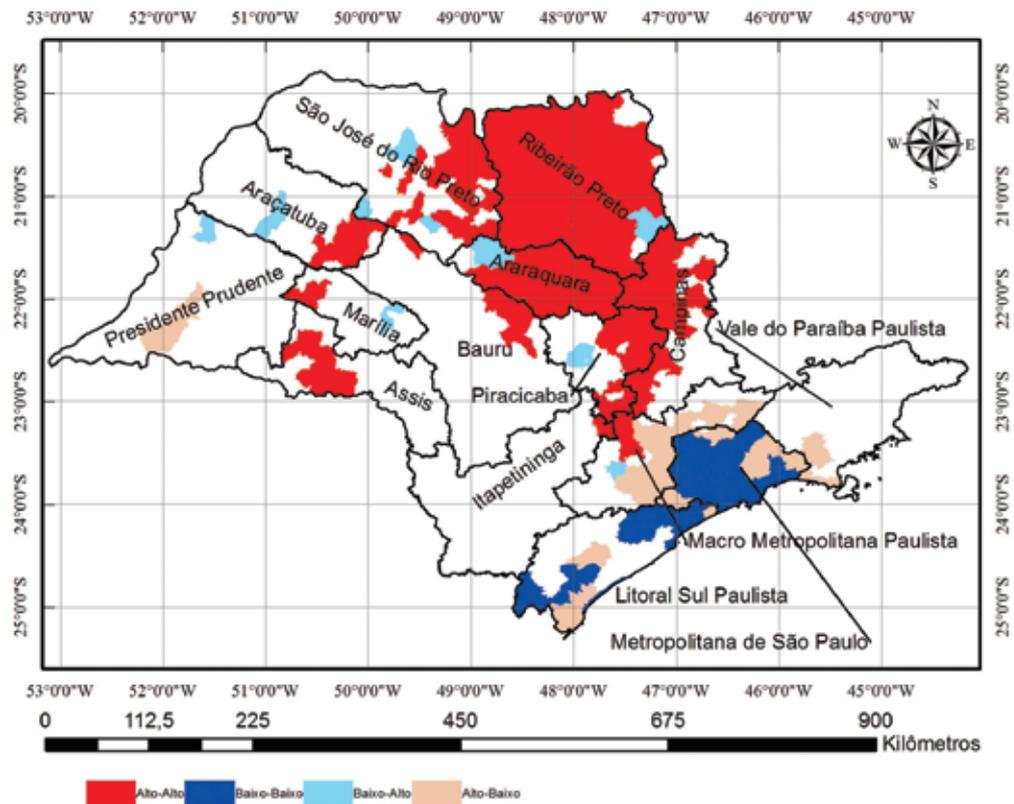
Tal constatação pode ser creditada, entre outros fatores, ao investimento em pesquisa, tecnologia e inovação, e em particular aos programas de melhoramento genético, uma vez que, segundo Landell (2003), as variedades melhoradas foram as tecnologias que mais contribuíram para ganhos de produção e produtividade nos últimos 40 anos e confirmadas pelos resultados da análise de Fronteira Estocástica.

Todavia, há regiões do Estado com baixa eficiência técnica, as quais passaram a produzir cana-de-açúcar em substituição a outras culturas. Assim, as evidências nessas regiões podem estar relacionadas ao aproveitamento de terras, as quais tenderiam a ser melhor utilizadas a partir de estímulos aos seus proprietários, os quais poderiam ocorrer, segundo Hoffmann (2006), por meio de elevação dos preços das terras.

Diante dessa diferença de eficiência entre municípios, principalmente entre as regiões centro-leste e oeste, verificou-se, por meio da análise do indicador local de associação espacial proposto por Anselin (1995), a possível formação de *clusters* de eficiência técnica, possibilitando inferir que as regiões tradicionais na produção proporcionam efeitos de transbordamentos às regiões contíguas.

Dessa forma, nota-se a associação espacial da eficiência, uma vez que existem regiões de alta eficiência rodeadas por vizinhos que também apresentam alta eficiência, conforme a Figura 2. As áreas cujas eficiências possuem associação espacial positiva e com padrões de elevada eficiência encontram-se, principalmente, nas mesorregiões de Piracicaba, Campinas, Araraquara e Ribeirão Preto, que são consideradas como regiões tradicionais na produção canavieira. Elas podem ser consideradas otimizadoras de recursos produtivos, assim como do uso adequado dos fatores que proporcionam diminuição das ineficiências, tais como: carregadeira de cana, assistência técnica privada, sementes melhoradas e adubação verde.

Figura 2. Mapa de indicadores de associação local de Anselin (1995) para a eficiência técnica do setor canavieiro paulista.



Nota: Indicadores locais de associação espacial propostos por Anselin (1995), os quais permitem indicar o grau de agrupamento de valores similares estatisticamente significativos. Exemplificando, a relação (Alto-Alto) denota uma região com elevada eficiência com vizinhos construídos a partir da matriz rainha de segunda ordem com elevada eficiência.

Na grande área de cor vermelha (Alto-Alto) da Figura 2, esses fatores estatisticamente significativos na estimativa para a fronteira estocástica poderão proporcionar elevadas eficiências técnicas com possível efeito de transbordamento. Tal evidência encontra respaldo no estudo de Marin e Carvalho (2012). Em suas estimativas, as áreas de elevada produtividade indicaram intensificação do uso da terra, com destaque para as áreas tradicionais. Segundo esses autores, os resultados para as áreas tradicionais podem ser resultantes do processo de gestão dos produtores, principalmente no uso de variedades da cana-de-açúcar, fertilizantes e manejo na colheita. Por outro lado, sugerem que as áreas de produtividade inferior, e associadas às mudanças no uso do solo – no passado com agricultura voltada para a alimentação animal –, passam a ser agora orientadas para a expansão das usinas de açúcar.

Conforme Lourenzani e Caldas (2014), a região oeste do Estado, considerada como de novas áreas de cana-de-açúcar, expandiu-se sobre as áreas de pastagens. Essa região apresentou os menores índices de concentração de cana-de-açúcar,

e as menores razões entre área de expansão/renovação, sendo considerada pelos autores como a mais propensa a receber novos investimentos em cultivo da cultura canavieira.

Apesar de a região oeste ter crescente participação e importância no agronegócio sucroalcooleiro, e por se destacar em disponibilidade de área, declividade, clima, condições edafoclimáticas, bem como por estar em área adequada para o Zoneamento Agroambiental ao Setor Sucroalcooleiro, segundo argumentos de Lourenzani e Caldas (2014), não pode ser considerada espacialmente otimizadora dos fatores produtivos e de diminuição da ineficiência produtiva, devido a não significância estatística à correlação espacial.

A existência dos *clusters* de eficiência técnica coincide com a região tradicional, conforme Figura 2. Assim, devido a restrições ao uso de novas terras, pode-se inferir que, aliada à aprendizagem e experiência, tiveram que otimizar os seus recursos produtivos, uma vez que não utilizaram novas terras. Enquanto isso, as regiões a oeste utilizaram novas áreas em detrimento da melhoria de ganhos de eficiência.

4.1.1. Áreas de expansão da cana-de-açúcar em São Paulo

Nos anos seguintes ao projeto LUPA, ocorreu a magnificação da importância da área na produção de cana-de-açúcar, tendo em vista a diminuição da produção concomitante à adoção dos avanços da mecanização canavieira. A expansão dos canaviais no território paulista – segundo o Inpe/Canasat (2015) – passou de 12,09% do território paulista, em 2003, para 23,3% em 2013. Ademais, segundo Baccarin, Gebara e Silva (2013), os avanços da mecanização canavieira contribuíram para a queda da produção de cana por hectare e o arrefecimento do ritmo de expansão do setor. Indicando que se tornou necessária – com a mecanização do corte e do plantio – uma área maior para ser obtida a mesma quantidade produzida.

Esta expansão dos canaviais foi diferenciada entre regiões do Estado. A Tabela 4 apresenta as áreas colhidas das Regiões Administrativas (RAs) de São Paulo, em 2006 e 2012. A área colhida aumentou em todas as regiões entre os dois anos, mas a expansão da área foi maior do que nas regiões consideradas tradicionais de produção da cana-de-açúcar, como Ribeirão Preto e Campinas.

Tabela 4. Área colhida (em hectares) e variação percentual das Regiões Administrativas (RAs) do Estado de São Paulo, safras 2006 e 2012.

REGIÃO/RA	ÁREA COLHIDA (HECTARES)		VARIACÃO DA ÁREA (%)
	2006	2012	
ARAÇATUBA	260.723	524.308	101,1
BARRETOS	268.877	353.702	31,5
BAURU	315.079	418.901	33,0
CAMPINAS	395.388	434.199	9,8
CENTRAL	321.362	394.193	22,7
FRANCA	379.436	427.738	12,7
MARÍLIA	248.581	383.902	54,4
P. PRUDENTE	163.243	420.379	157,5
RIBEIRÃO P.	390.299	396.14	1,5
S.J. PRETO	346.539	674.513	94,6
SOROCABA	152.583	230.341	51,0
SÃO PAULO	3.242.110	4.658.316	43,7

Fonte: elaborada com base nos dados do Inpe/Canasat (2015).

As regiões (RAs) que mais apresentaram expansão, em 2012, foram as regiões a oeste do Estado: Presidente Prudente (158%), Araçatuba (101%) e São José do Rio Preto (95%). Em relação às regiões que apresentaram menores variações de expansão, destacam-se Ribeirão Preto (1,5%), Campinas (9,8%) e Franca (12,7%). Uma característica perceptível é que as áreas em expansão concentram-se na região oeste do Estado, corroborando a afirmação de Lourenzani e Caldas (2014) em relação à representatividade desta região na expansão dos canaviais paulistas. Por outro lado, as regiões com menores variações de expansão da cana-de-açúcar, além de se concentrarem no centro-nordeste do Estado, são regiões tradicionais na produção da cultura.

No entanto, essa expansão ocorreu, segundo Lourenzani e Caldas (2014), em áreas anteriormente destinadas a outras culturas. Os autores analisaram a região do oeste paulista, de 2003 a 2010, e mostraram que a região representou mais da metade da expansão dos canaviais paulistas no período analisado. Tal expansão ocorreu, predominantemente, em áreas de pastagens, além de outras culturas, como café, soja, algodão, feijão e milho. Assim, os resultados encontrados pelos pesquisadores mostram que, na última década, a expansão da área plantada com cana-de-açúcar ocorreu pela substituição de culturas e pastagem no Estado de São Paulo.

Tabela 5. Participação das principais culturas na área colhida em São Paulo, 2000 e 2010 (em %).

CULTURA	2000	2010
CAFÉ	3,68	2,66
CANA-DE-AÇÚCAR	43,28	65,40
FEIJÃO	3,71	1,50
LARANJA	10,62	7,19
MILHO	18,89	10,08
SOJA	9,32	6,49
OUTRAS	10,51	6,68

Fonte: IBGE - PAM.

A redução de área colhida ocorreu em quase todos os produtos, com exceção da cana-de-açúcar. A área total colhida das principais culturas selecionadas se reduziu de 56,7% em 2000, para 34,6% em 2010, o que representou uma redução de 22,1%. Esse percentual de redução do conjunto de culturas é equivalente ao aumento da área plantada de cana-de-açúcar entre os dois períodos, o que permite inferir que a cana-de-açúcar ocupou áreas antes ocupadas por café, feijão, laranja, milho, soja e outras culturas (Tabela 5).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estado de São Paulo, maior produtor de cana-de-açúcar do Brasil, possui produtividade superior à média nacional, principalmente em função dos investimentos em pesquisa de institutos de pesquisa, das universidades estaduais, além das empresas do setor privado que têm contribuído para a continuidade da pesquisa da cana-de-açúcar.

Para analisar a eficiência técnica dos produtores em nível municipal no Estado, foi utilizada a metodologia de Análise de Fronteira Estocástica. O fator de produção terra é o que mais influenciou a produção e a eficiência técnica no setor canavieiro do Estado de São Paulo, a partir dos dados do Projeto LUPA, do IEA/APTA e da CATI.

Em relação à ineficiência técnica, os resultados mostram que há um efeito negativo no uso de carregadeiras, sementes melhoradas, adubação verde e assistência técnica. E efeito positivo dos engenhos, usinas e destilarias, colheita manual e análise do solo.⁴ Assim, para aumentar a eficiência na produção de cana-de-açúcar, em São Paulo, os produtores devem utilizar as variáveis que diminuam a ineficiência, como carregadeiras, sementes melhoradas, adubação verde e assistência técnica.

4. O usual na literatura econômica é fazer a análise invertida para os termos de ineficiência.

Para verificar a heterogeneidade da eficiência, procedeu-se à análise de *clusters* dos municípios. As mesorregiões que são sedes de programas de melhoramento (pesquisa, difusão, etc.) e regiões tradicionais na produção, como a mesorregião de Piracicaba e Ribeirão Preto, apresentaram valores elevados de eficiência (Alto-Alto). Há também indícios sobre o efeito transbordamento às regiões próximas a essas duas, como é o caso de São José do Rio Preto e Araraquara, próximos a Ribeirão Preto. Além disso, há municípios com baixo valor de eficiência, principalmente nas regiões do Litoral e do Vale do Paraíba.

Devido a limitações inerentes ao corte seccional adotado, estudos futuros podem ser realizados com modelos em painel, os quais permitem avaliar as mudanças temporais, além de possibilitar a estimação da produtividade total dos fatores no setor canavieiro. Também podem ser consideradas outras variáveis que influenciem a eficiência técnica e que não foram utilizadas no presente estudo dada a indisponibilidade dos dados: nível educacional dos trabalhadores, declividade, tipo de solo e uso de defensivos agrícolas, entre outras.

Ademais, as evidências de dependência espacial reportadas nesta pesquisa indicam que os efeitos locais são relevantes, devendo ser considerados nas análises do setor e adotados à medida que os métodos de estimação de fronteiras estocásticas espaciais se consolidarem.

Referências

- ALVES, H.C.R. A Importância do capital humano na eficiência técnica e produtividade total dos fatores no setor canavieiro do Brasil. 2008. Dissertação (Mestrado em Economia Agrícola) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.
- AMBROSANO, E.J.; TRIVELIN, P.C.O.; CANTARELLA, H.; AMBROSANO, G.M.B.; SCHAMMASS, E.A.; GUIRADO, N.; ROSSI, F.; MENDES, P.C.D.; MURAOKA, T. Utilization of nitrogen from green manure and mineral fertilizer by sugarcane. *Scientia Agricola*, v. 62, n. 6, p. 534-542, 2005.
- ANSELIN, L. Local indicators of spatial association - LISA. *Geographical Analysis*, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995.
- BACCARIN, J.G.; GEBARA, J.J.; SILVA, B.M. Aceleração da colheita mecânica e seus efeitos na ocupação formal canavieira no Estado de São Paulo, de 2007 a 2012. *Informações Econômicas*, v. 43, n. 5, p. 19-31, 2013.
- BATTESE, G.E. Frontier production functions and technical efficiency: a survey of empirical applications in agricultural economics. *Agricultural Economics*, v. 7, n. 3-4, p. 185-208, 1992.
- BATTESE, G.E.; COELLI, T. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics*, v. 20, n. 2, p. 325-332, 1995.

- CARAMBAS, N.D. Decomposition of output growth in the Philippine sugarcane sector: a stochastic frontier production function analysis using balanced panel data. *Journal of International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences*, v. 17, n. 2, p. 134–151, 2011.
- CARLOS, J.A.D.; COSTA, J.A.; COSTA, M.B. *Adubação Verde: do conceito a prática*. Piracicaba: Esalq – Divisão de Biblioteca e Documentação, 2006. Série Produtor Rural, n. 30, 32 p.
- CESNIK, R. Melhoria da cana-de-açúcar: marco sucro-alcooleiro no Brasil. *Comciencia - SBPC/Labjor Brasil*, Unicamp-Campinas, SP, p. 1 - 4, 10 abr. 2007.
- COELLI, T.J.; RAO, D.P.; O'DONNELL, C.J.; BATTESE, G.E. *An introduction to efficiency and productivity analysis*. 2.ed., Springer, 2005, 349 p.
- DARKU, A.B.; MALLA, S.; TRAN, K.C. Historical review of agricultural efficiency studies. *Canadian Agricultural Innovation and Regulation Network (CAIRN)*, p. 80, 2013.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. FAOSTAT. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 2 abr. 2015
- FRIED, H.O.; LOVELL, C.A.K.; SCHMIDT, S.S. Efficiency and productivity. In: FRIED, H. O.; LOVELL, C. A. K.; SCHMIDT, S. S. (Org.). *The measurement of productive efficiency and productivity growth*. New York: Oxford University Press, 2008. p. 3–91.
- FURTADO, A.T.; SCANDIFFIO, M.I.; CORTEZ, L.A.B. The brazilian sugarcane innovation system. *Energy Policy*, v. 39, p. 156-166, 2011
- GONÇALVES, J.S. Transformações estruturais da agropecuária paulista e mercado de trabalho no período 1948-2010: mecanização de processos e os impactos na produtividade, ocupação e salários rurais. *Informações Econômicas*, v. 42, n. 1, p. 71-83, 2012.
- HOFFMANN, R. Segurança alimentar e produção de etanol no Brasil. *Segurança Alimentar e Nutricional*, v. 13, n. 2, p. 1-5, 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Agrícola Municipal - PAM, 2000-2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/default.shtm>>. Acesso em: 12 mai. 2015.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. Projeto LUPA 2007/2008: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo. São Paulo, 2009.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – Ipea. IpeaDATA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 30 mar. 2015
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - Inpe. Monitoramento da cana-de-açúcar: via imagens de satélite - Canasat. Tabelas. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/tabelas.html>>. Acesso em: abr. 2015.
- _____. Colheita. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/colheita.html>>. Acesso em: abr. 2015.
- JOHNSON, J. L.; ZAPATA, H. O.; HEAGLER, A. M. Technical efficiency in Louisiana sugar cane processing. *Journal of Agribusiness*, v. 13, n. 2, p. 85–98, 1995.
- KHANNA, G. Improving agricultural efficiency amongst groundwater users: the case of sugarcane in North India. *Journal of Public and International Affairs*, v. 18, p. 80-105, 2007.
- KINGI, T.T.; KOMPAS, T.F. Communal Land Ownership and Agricultural Development: Overcoming Technical Efficiency Constraints Among Fiji's Indigenous Sugarcane Growers. *International and Development Economics*, Working Paper 05-11, 2005.
- KUMBHAKAR, S.C.; LOVELL, C.A.K. *Stochastic Analysis Frontier*. Cambridge University Press, 2000, 343 p.

- LANDELL, M. ProCana – O programa cana-de-açúcar do Instituto Agronômico. *O agrônomo*, v. 55, n. 1, p. 5-8, 2003.
- LOURENZANI, W.L.; CALDAS, M.M. Mudanças no uso da terra decorrentes da expansão da cultura da cana-de-açúcar na região oeste do Estado de São Paulo. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 44, n. 11, p.1980-987, nov, 2014.
- MARIN, F.R.; CARVALHO, G.L. Spatio-temporal variability of sugarcane yield efficiency in the state of São Paulo, Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 47, n. 2, p. 149-156, 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sapcana/downloadBaseCompletaInstituicao!atualizarCa ptcha.action;jsessionid=yw2kV02CqSDLsgd98GJRy5lpYffLJctnMSdpxL99cLZDvTJff9 Jp!825698776>>. Acesso em: 28 maio 2015.
- OLIVEIRA, M.P. Dimensionamento operacional e econômico de um sistema de colheita mecanizada de cana-de-açúcar: um estudo de caso. 2012. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.
- PINO, F.A. Análise preliminar de um Censo agropecuário: projeto Lupa no Estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, v. 39, n. 7, p. 67–75, 2009.
- REDDY, M.; YANAGIDA, J.F. Technical efficiency analysis of fiji’s sugar industry: an application of the stochastic frontier production function approach. *South African Journal of Economic and Management Sciences*, v. 2, n. 1, p. 77–92, 1999.
- SCHERER, C.E.M.; PORSSE, A.A. Eficiência produtiva regional da agricultura brasileira: uma análise de fronteira estocástica. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 12, 2014, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos, 2014.
- SILVA, D.A. Cachaça legal: produção de cachaça e as boas práticas de fabricação (BPF) no Brasil. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE ANTROPOLOGIA, 29, 2014, Natal. Anais... Natal: Associação Brasileira de Antropologia, 2014.
- TCHERENI, B.H.; NGALAWA, H.P.; SEKHAMPU, T.J. Technical efficiency of small sugarcane farmers in Malawi: the case of Kasinthula cane growing scheme. *Studia Universitatis Babes-Bolyai Oeconomica*, v. 57, n. 2, p. 3–13, 2012.
- TERCI, E.T.; PERES, A.M.P.; PERES, M.T.M.; GUEDES, S.N.R. O trabalho agrícola temporário assalariado na agroindústria canavieira: o caso do corte de cana na Região de Piracicaba. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., Ribeirão Preto, Anais... Ribeirão Preto, 2005.
- UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR – Unica. Dados de Produção. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/index.php?idioma=1>>. Acesso em: 13 maio 2015
- VITTI, G.C.; QUEIROZ, F.E.C.; QUINTINO, T.A. Micronutrientes na cana-de-açúcar: mitos e realidades. In: SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR, 2005, Piracicaba. Anais... Piracicaba: Esalq, 2005.



SÔNIA MARIA DE STEFANO PIEDADE

ÓLEO SOBRE TELA

CAPÍTULO 4



A DIMENSÃO DO AGRONEGÓCIO NO ESTADO DE SÃO PAULO*

GERALDO SANT'ANA DE CAMARGO BARROS

ARLEI LUIZ FACHINELLO

ADRIANA FERREIRA SILVA

NICOLE RENNÓ CASTRO

BRUNO MAZZUCCO

* Esta pesquisa, realizada por pesquisadores do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea/Esalq-USP), contou com o apoio e cooperação da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – Fiesp.

1. INTRODUÇÃO

Este estudo trata da evolução e caracterização do agronegócio do Estado de São Paulo, com vistas a medir a renda gerada nos diversos segmentos das cadeias produtivas da agropecuária estadual. O estudo permite também compreender as inter-relações entre o agronegócio e os setores econômicos do Estado, assim como os vínculos entre o agronegócio do Estado de São Paulo com os demais estados, com os quais realiza troca de insumos, matérias-primas e produtos finais.

A evolução do setor é avaliada por meio do cálculo e análise de seu Produto Interno Bruto (PIB) no período de 2008 a 2013 levando em conta as mudanças na sua composição entre seus segmentos (Insumos, Agropecuária, Agroindústria e Serviços) e dentro de cada segmento. Para tal se contextualiza a formação do agronegócio paulista e apontam-se suas principais características.

A importância estratégica do agronegócio para a sociedade brasileira é atualmente amplamente reconhecida. Em 2013, de acordo com o Cepea/Esalq/USP¹, o agronegócio do país foi responsável por um PIB de R\$ 1,1 trilhão ou aproximadamente 23% do PIB total do Brasil. Do agronegócio as exportações foram de US\$ 100 bilhões e um saldo comercial de US\$ 83 bilhões.

A agropecuária nacional, de acordo com estudos do MAPA (2011), ao longo das últimas quatro décadas praticamente quadruplicou sua produção, com cerca de 85% desse aumento devido ao crescimento da produtividade, que teria expandido a uma taxa de 3,7% ao ano. Ao mesmo tempo, os preços dos seus produtos, conforme mostram dados do Cepea, da FGV, Fipe e FMI, caíram em torno de 60% em termos reais, tanto aos produtores como aos consumidores. Esse foi fator determinante da redução significativa e permanente da inflação muito elevada que por longo tempo marcou a economia brasileira. Produção maior e preços menores também explicam, em grande parte, a redução da desigualdade de renda e a queda à metade da pobreza no país desde o início da década de 1990 (Barros, 2010).

Mesmo assim, a parcela de pobres no país, de acordo com a FGV, é ainda de 15% da população (Neri, 2011), a maioria vivendo no próprio meio rural, em milhões de pequenos estabelecimentos que não lograram avançar em produtividade e eficiência e que produzem relativamente pouco, muitos no Nordeste, obtendo rendimentos insuficientes para prover seu sustento, o que tem demandado amplo e complexo sistema de transferência de renda no país (Alves e Rocha, 2010). Há ainda, pois, um grande esforço a ser dedicado no sentido da inclusão produtiva de grande parte dos produtores rurais brasileiros, levando tecnologia e conhecimento adequados e, sempre que possível, incorporando-os às cadeias produtivas mais dinâmicas do agronegócio.

1. Ver <http://www.cepea.esalq.usp.br/>.

Sob outro ângulo, o agronegócio tem sido fundamental graças à sua competitividade, que viabilizou avanços no mercado externo, gerando saldos comerciais – estimados pelo Cepea/Esalq/USP com dados do MDIC – que ao longo da última década passaram de uma média anual de US\$ 20 bilhões para perto de US\$ 100 bilhões, sendo determinante, portanto, para transformar o Brasil – de um secular devedor externo – num credor internacional e detentor de reservas de divisas da ordem de US\$ 370 bilhões.

Tudo isso se passou num contexto em que a formação de preços de produtos importantes – como grãos, açúcar, suco de laranja, carnes, fibras – se dá essencialmente no exterior, como nas bolsas de mercadorias e futuros de Chicago, Nova York e Londres, ficando o Brasil como um tomador de preços. A produção agropecuária é decidida com base em informações passadas, de sorte que, exceto em poucos casos (como o de aves) e ao contrário da indústria não agrícola, não há como ajustá-la diante de mudanças imprevistas na demanda no decorrer da safra e muito menos nos casos de explorações mais duradouras (como frutas, café, bovinos, etc.). Some-se a isso o fato de a agropecuária operar como uma “fábrica a céu aberto” (sujeita às variações climáticas costumeiras e, cada vez mais, em anos recentes, às mudanças climáticas provocadoras de eventos extremos) e ter-se-á uma noção mais clara das incertezas sob as quais trabalha o agente do agronegócio e, em especial, o homem do campo.

Foi fundamental para o agronegócio a implantação no país de um sistema nacional de pesquisa agropecuária e assistência técnica e extensão rural, envolvendo universidades, instituições de pesquisa, com grande destaque para a Embrapa nos anos 1970, quando então revigoraram-se políticas de preços e estoques e de crédito de custeio e investimento, tudo como parte de um programa que visava ao aumento da produtividade e à ocupação de novas áreas. Investimentos na necessária infraestrutura foram também providenciados. A partir dos anos 1980, muitas dessas políticas foram desaceleradas. Como resultado, o agronegócio tornou-se uma das principais vítimas do que hoje se chama Custo Brasil: infraestrutura insuficiente e custosa, um regime fiscal extremamente oneroso e complexo e custos de financiamento, em grande parte dos casos, a juros de mercado brasileiro. A insegurança jurídica da propriedade da terra é mais um item que em muitas regiões atormenta o produtor rural. O ajuste às novas normas ambientais e de sanidade, sem dúvida, tem reflexos sobre os custos de produção.

O Estado de São Paulo tem muitas características de regiões desenvolvidas e, evidentemente, isso beneficia o agronegócio. Sabe-se que a economia do Estado de São Paulo é responsável por um terço do PIB brasileiro e seu PIB *per capita* é 50% maior do que a média nacional, com 96% da população vivendo em áreas urbanas. Sua infraestrutura logística é bem desenvolvida. De acordo com a Seade (2014), todos seus municípios estão ligados a rodovias pavimentadas; ligando a capital em diversas direções do interior do Estado e ao Porto de Santos (maior da América do Sul) e de São Sebastião (para abastecimento de petróleo), existem

rodovias de grande porte e qualidade. Rodovias interestaduais federais e estaduais de boa qualidade conectam São Paulo com Paraná, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Centro-Oeste do país. São Paulo conta também com cinco corredores ferroviários que conectam o Porto de Santos ao interior do Estado, além do Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país. Conta ainda com dois portos fluviais em conexão com a Hidrovia Tietê-Paraná e com o sistema rodoviário. Três aeroportos de porte (em São Paulo e Campinas) juntamente com outros vários no interior do Estado atuam ativamente no transporte de carga. Na área de energia São Paulo conta com 15 hidrelétricas de mais de 100 MW e 50 menores, além de ser o maior consumidor da energia de Itaipu entre os estados brasileiros. O gás natural vem ganhando expressividade, procedendo da Bolívia, Bacia de Campos e de Santos.

Ressalve-se, porém, como apontado por Silva et al. (2008), que prevalecem no Estado desequilíbrios regionais econômicos e da agropecuária, decorrentes da coexistência de uma produção extremamente competitiva, organizada, empresarial e geradora de riqueza (como no caso da exploração canavieira), com uma agricultura empobrecida, intensiva no trabalho familiar, com baixa renda, baixos indicadores de condições de vida, de produtividade da terra, de produtividade do trabalho e de eficiência econômica, carente de alternativas para diversificação da produção e deficiente em infraestrutura tanto comunitária como nas unidades de produção. Esta última abrange, predominantemente, as regiões do Vale do Ribeira, Sudoeste, Alta Paulista, Pontal do Paranapanema, Noroeste e Vale do Paraíba.

Este contexto é a base de estudo do presente trabalho, que, além desta introdução, conta com a apresentação da metodologia empregada para a análise do PIB do agronegócio estadual, de seus segmentos e dos dados utilizados; a apresentação e discussão dos resultados; e, por fim, as conclusões e comentários finais.

2. CONCEITOS METODOLÓGICOS

Pelo critério metodológico do Cepea/Esalq-USP, o PIB do agronegócio do Estado de São Paulo é medido pelo valor adicionado avaliado a preços reais de mercado; isto é, ele inclui os impostos indiretos relacionados aos produtos menos os subsídios recebidos. Esta medida reflete a renda real (resultado das variações de volume produzido e de preços reais ao longo do tempo) do agronegócio no Estado.

O agronegócio é dividido em dois grandes ramos produtivos: agricultura e pecuária. O ramo agrícola corresponde ao conjunto das cadeias produtivas² das

2. Cadeia produtiva refere-se aqui à sequência de atividades – da produção de insumos até a utilização dos produtos finais – que se baseiam em determinada matéria-prima agropecuária. Pode-se falar na cadeia da soja como uma das componentes do ramo agrícola e cadeia do leite como uma das cadeias do ramo pecuário.

lavouras e demais atividades vegetais e florestais. O ramo pecuário refere-se ao conjunto das cadeias produtivas de produtos de origem animal. Cada um desses ramos é caracterizado pelos segmentos: Insumos, Primário (agropecuária), Agroindustrial (de base agrícola ou pecuária) e Serviços (transporte, comércio e demais serviços de comercialização).

A definição dos setores que se relacionam ao agronegócio do Estado é feita com base na Matriz de Insumo-Produto (MIP). Tal matriz é uma representação dos fluxos anuais das atividades de produção, consumo e geração de renda de toda a economia brasileira em um determinado período/ano. Por isso, ao destacar a dependência e intensidade das relações intersetoriais, esta matriz permite uma visão sistêmica das transformações pelas quais passa a matéria-prima agropecuária até sua chegada ao consumidor final.

A construção da MIP é feita a partir das Tabelas de Recursos e Usos (TRUs), contempladas no Sistema de Contas Nacionais. Para a construção da MIP, em nível estadual, são também necessárias informações que constam nas Contas Regionais. A elaboração deste conjunto de informações é anual, e de responsabilidade do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sua divulgação é realizada com defasagem, sendo as matrizes mais recentes referentes ao ano 2008.

Dispondo dessas informações e de um amplo volume obtido em outras fontes, foi montada uma MIP do Estado de São Paulo para o ano de 2008. Esta etapa do trabalho envolveu uma série de procedimentos metodológicos, como indicados em Furtuoso et al. (1998) e Guilhoto et al. (2010), de forma a ser mantida a consistência esperada em um fluxo de insumo-produto. Com a MIP estadual assim elaborada, partiu-se para a extração das informações necessárias para o cômputo do PIB do agronegócio do Estado de São Paulo, segundo os segmentos que o compõem.

A partir do ano-base, o desempenho do PIB do agronegócio paulista foi estimado anualmente, até 2013, com base na evolução da produção e do preço real das respectivas atividades de cada segmento que compõe o setor. Para isso, consideram-se as variações anuais de safra, da produção industrial e dos preços médios. Tais variações foram então ponderadas pela participação de cada atividade nos PIBs dos respectivos segmentos do agronegócio e ramos (agricultura e pecuária). As taxas ponderadas foram aplicadas sobre o valor do PIB no ano anterior, isso para cada segmento, gerando a série monetária do período corrente.

A próxima seção dedica-se a esclarecer, de forma detalhada, a fundamentação teórica e a composição de cada segmento do agronegócio, segundo a metodologia do Cepea/Esalq-USP.

2.1. DESCRIÇÃO DOS SEGMENTOS

2.1.1. PIB dos Insumos

No segmento Insumos do agronegócio, são computadas as parcelas do valor adicionado a preços de mercado de todas as atividades realizadas no Estado e voltadas para o fornecimento de insumos para a agropecuária. Para as atividades que são essencialmente produtoras de insumos agropecuários presentes no Estado de São Paulo (Alimentos para animais, Fertilizantes e corretivos de solo, Defensivos, Medicamentos para uso veterinário e Máquinas e equipamentos agropecuários), toda renda foi alocada nesse segmento. Para as demais, a parcela do agronegócio corresponde ao percentual de vendas para o segmento agropecuário, calculado com base nos dados do Censo Agropecuário de 2006³.

O PIB do segmento de Insumos, segundo as cadeias dos ramos da agricultura (agric.) e pecuária (pec.), é dado por:

$$PIB_{agric}^{ins} = \sum_i [VA_{ia}] + \sum_j [ct_{ja} \times VA_j]$$

$$PIB_{pec}^{ins} = \sum_i [VA_{ip}] + \sum_j [ct_{jp} \times VA_j]$$

Em que:

- i corresponde às atividades (Alimentos para animais, Fertilizantes e corretivos de solo, Defensivos agrícolas, Medicamentos para uso veterinário e Máquinas e equipamentos agropecuários) cuja totalidade da produção destina-se à agropecuária, independente de as vendas ocorrerem dentro ou fora do Estado.
- j corresponde às atividades que fornecem insumos para a agropecuária, excluindo-se as apresentadas no grupo i , ou seja, aquelas em que apenas parte da produção é usada como insumo pela agropecuária independente de as vendas ocorrerem dentro ou fora do Estado.
- ct_{ja} e ct_{jp} são as parcelas das vendas destinadas às atividades agrícolas e pecuárias.
- VA_i e VA_j são os valores adicionados a preço de mercado das atividades localizadas no Estado de São Paulo e fornecedoras de insumos para a agropecuária.

3. O valor de insumos produzidos e usados na própria agropecuária é considerado no PIB da agropecuária, ficando no segmento de Insumos apenas os insumos produtivos industrializados, adquiridos no mercado.

2.1.2. PIB da Agropecuária

No PIB do segmento primário (agricultura e pecuária), os valores adicionados a preços de mercado são considerados integralmente nesse segmento, como explicitado abaixo. No cálculo do PIB da agropecuária entram, separadamente, os PIBs dos ramos da agricultura (agric.) e da pecuária (pec.).

$$PIB_{agropecuária} = \sum VA_k$$

Em que:

- k representa as atividades primárias agrícolas e pecuárias.

2.1.3. PIB da Indústria

No segmento industrial de base agrícola ou pecuária, é contabilizado o valor adicionado, a preços de mercado, das indústrias processadoras.

O PIB da indústria de base agrícola e de base pecuária é dado por:

$$PIB_{agric}^{ind} = \sum_j VA_j, e$$

$$PIB_{pec}^{ind} = \sum_q VA_q$$

Em que:

- j representa as indústrias de base agrícola e q as indústrias de base pecuária.

Algumas atividades industriais têm apenas parte da renda vinculada ao processamento de produtos de base vegetal ou animal; nestes casos, a renda considerada como relacionada ao agronegócio é, portanto, parcial. Casos em que para determinar as parcelas no agronegócio foram empregadas informações do Valor de Transformação Industrial (PIA, IBGE), dos Salários Pagos a trabalhadores formais (RAIS, MTE) e também a participação no Uso de bens e serviços (Tabelas de Recursos e Usos, IBGE). As informações contidas em tais pesquisas permitiram a construção de *proxies* que possibilitaram a desagregação da parcela da renda vinculada ao processamento vegetal e animal.

Na Tabela 1 são apresentadas as atividades agroindustriais consideradas como integrantes do agronegócio, bem como as participações de suas respectivas rendas.

Tabela 1. Parcelas das indústrias de base agrícola e pecuária consideradas no PIB Agro do Estado de São Paulo.

BASE AGRÍCOLA (J)	PARCELA	BASE PECUÁRIA (Q)	PARCELA
INDÚSTRIA DO CAFÉ	100,0%	ABATE DE ANIMAIS	100,0%
FABRICAÇÃO DE SUCOS DE FRUTAS E CONSERVAS	100,0%	LATICÍNIOS	100,0%
MOAGEM, FABRICAÇÃO DE PRODUTOS AMILÁCEOS	100,0%	COURO E CALÇADOS	71,5%
FABRICAÇÃO DE AÇÚCAR	100,0%		
FABRICAÇÃO DE ETANOL	100,0%		
INDÚSTRIA TÊXTIL	21,5%		
ARTIGOS DE VESTUÁRIO E ACESSÓRIOS	36,4%		
FABRICAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS	100,0%		
PRODUÇÃO DE FUMO	100,0%		
PRODUTOS DE MADEIRA	100,0%		
INDÚSTRIA DE MÓVEIS	34,7%		
INDÚSTRIA DE CELULOSE E PAPEL*	100,0%		
FABRICAÇÃO DE BEBIDAS	100,0%		
PANIFICAÇÕES, BISCOITOS E BOLACHAS	100,0%		
FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DERIV. DO CACAU, CHOCOLATES E CONFEITOS	100,0%		
FABRICAÇÃO DE MASSAS ALIMENTÍCIAS	100,0%		
FABRICAÇÃO DE OUTROS PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	100,0%		

Fonte: Dados da pesquisa.

* Esta indústria não inclui as atividades produtivas de impressão de jornais, revistas e demais publicações gráficas.

2.1.4. PIB do Segmento de Serviços

No cálculo do segmento de serviços do PIB agropecuário, computam-se as parcelas dos valores adicionados a preços de mercado dos setores transporte, comércio e demais serviços. Cada parcela é definida pela participação da demanda final dos segmentos do agronegócio no total da demanda final doméstica (DFD). A demanda final dos segmentos do agronegócio inclui as demandas das atividades agropecuárias e das agroindústrias.

A expressão abaixo indica como foram computados os PIBs do segmento de serviços dos ramos da agricultura e da pecuária.

$$PIB_k^{serv} = \left(\frac{DFD_{jk}}{DFD} \right) \left[\sum_m VA_m \right]$$

- em que k representa o ramo (agrícola e pecuário); jk representa os produtos agropecuários e agroindustriais e m representa as atividades transporte, comércio e demais serviços (produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana, serviços de informação, intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados, atividades imobiliárias e aluguéis, serviços de manutenção e reparação, serviços de alojamento e alimentação e serviços prestados às empresas).

2.2. PIB DO AGRONEGÓCIO

Com base nos procedimentos acima, podemos expressar os resultados do agronegócio das seguintes formas:

$$PIB_{agrícola}^{cadeia} = PIB_{agri}^{ins} + PIB_{agric}^{prim} + PIB_{agric}^{ind} + PIB_{agric}^{serv}$$

$$PIB_{pecuária}^{cadeia} = PIB_{pec}^{ins} + PIB_{pec}^{prim} + PIB_{pec}^{ind} + PIB_{pec}^{serv}$$

$$PIB_{agronegócio} = PIB_{agrícola}^{cadeia} + PIB_{pecuária}^{cadeia}$$

ou

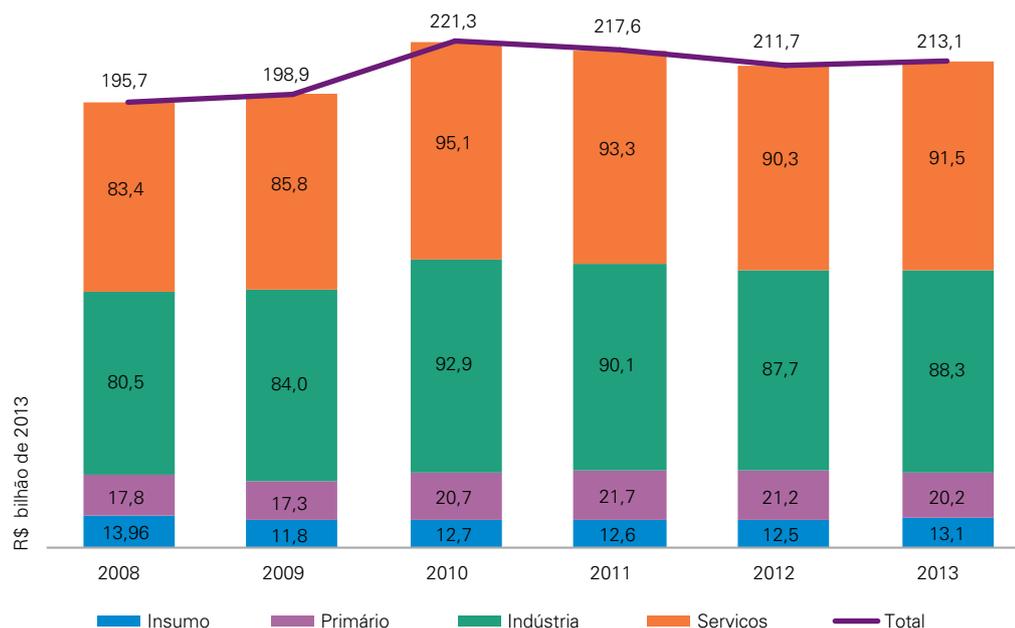
$$PIB_{agronegócio} = PIB^{ins} + PIB^{prim} + PIB^{ind} + PIB^{serv}$$

3. DIMENSÃO E DESEMPENHO DO AGRONEGÓCIO PAULISTA ENTRE OS ANOS DE 2008 E 2013.

A evolução do PIB do agronegócio do Estado de São Paulo, segundo seus segmentos, é apresentada na Gráfico 1 (todos os valores a preços de 2013). Em 2013, período final da série estimada, o PIB do agronegócio paulista saltou para R\$ 213,1 bilhões (em valores de 2013), crescimento acumulado de 8,86% em relação ao ano de 2008 (Tabela 2). Desse total, o segmento de serviços manteve-se com a maior expressividade (Gráfico 2). Após expansão de 9,61% em relação a 2008, o PIB gerado por esse segmento foi de R\$ 91,5 bilhões ou 42,93% do total em 2013. A agroindústria cresceu 9,74% no mesmo período e, assim, o PIB em 2013 foi de R\$ 88,3 bilhões, ou 41,45% do total. O PIB gerado pelo segmento primário foi o que mais se expandiu no período: 13,41%. Com isso, em 2013, respondeu por 9,49%

do total gerado pelo agronegócio, ou R\$ 20,2 bilhões. Já o segmento de insumos foi o único a apresentar retração no acumulado de 2008 a 2013, de 6,51%, passando a representar 6,13% da renda gerada, com PIB de R\$ 13,1 bilhões.

Gráfico 1. Evolução do PIB do agronegócio do Estado de São Paulo (em R\$ bilhão de 2013).



Fonte: Cepea/Esalq-USP.

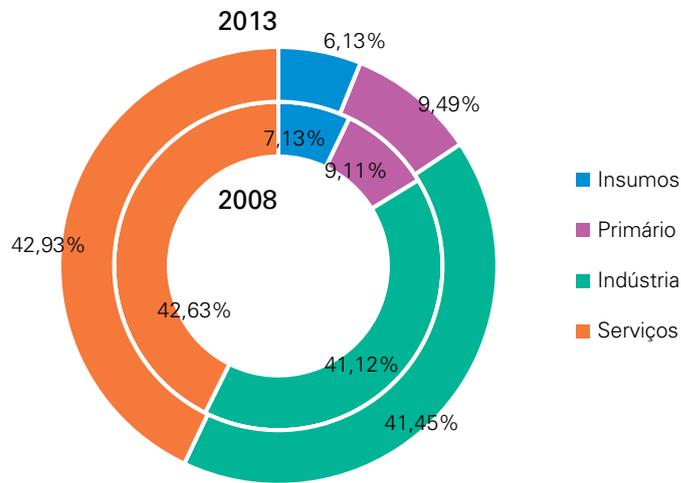
Entre 2008 e 2013, a composição do valor do PIB, em segmentos, não passou por grandes transformações, o que pode ser constatado no Gráfico 2.

Tabela 2. Taxas de variação anuais e acumulada no período, agronegócio - São Paulo (%).

VARIAÇÕES ANUAIS - AGRONEGÓCIO					
ANO	INSUMO	PRIMÁRIO	INDÚSTRIA	SERVIÇOS	AGRONEGÓCIO
2009	-15,40	-2,94	4,36	2,83	1,63
2010	7,13	19,36	10,60	10,86	11,27
2011	-0,53	4,89	-3,00	-1,95	-1,67
2012	-0,75	-2,05	-2,72	-3,13	-2,71
2013	4,48	-4,72	0,76	1,23	0,63
ACUMULADA NO PERÍODO	-6,51	13,41	9,74	9,61	8,86

Fonte: Cepea/Esalq-USP.

Gráfico 2. Participações dos segmentos no PIB do agronegócio de São Paulo (2008 e 2013).



Fonte: Cepea/Esalq-USP.

A análise desagregada dos ramos agrícola e pecuário (Gráfico 3) revela estruturas distintas e auxilia no entendimento da formação do PIB do agronegócio paulista.

Gráfico 3. Evolução do PIB dos ramos do agronegócio de São Paulo (em R\$ bilhão de 2013).

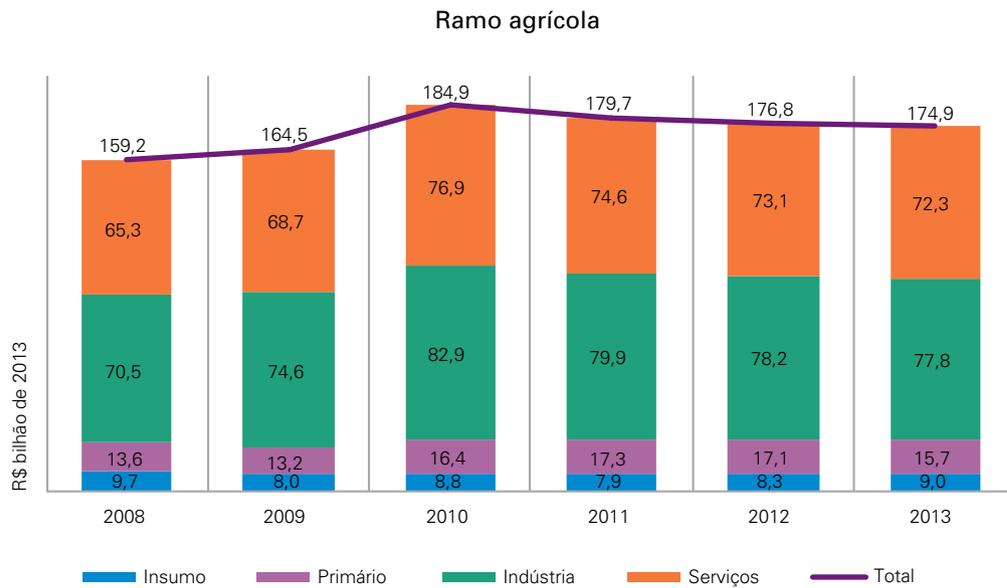
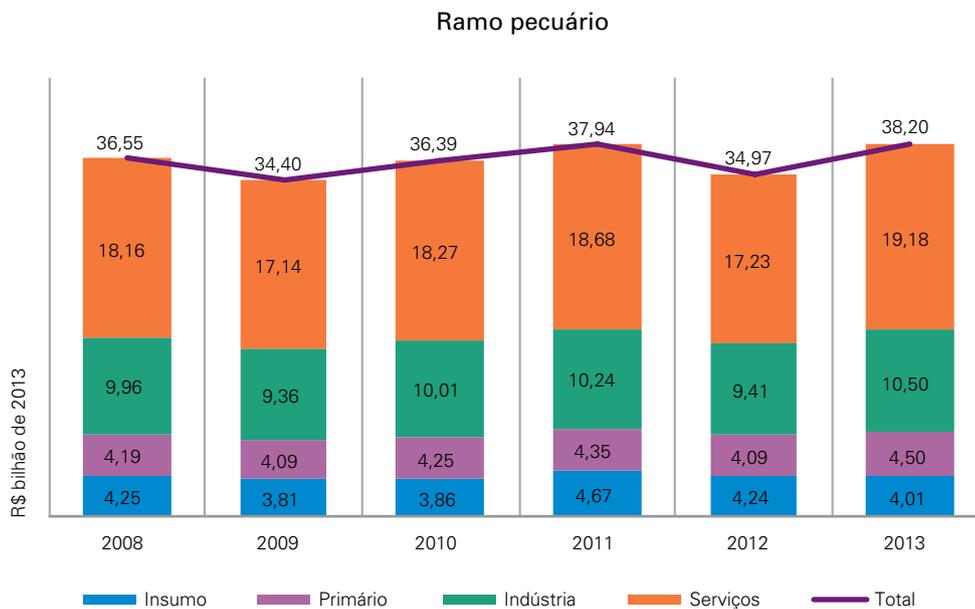


Gráfico 3 (continuação). Evolução do PIB dos ramos do agronegócio de São Paulo (em R\$ bilhão de 2013).



Fonte: Cepea/Esalq-USP.

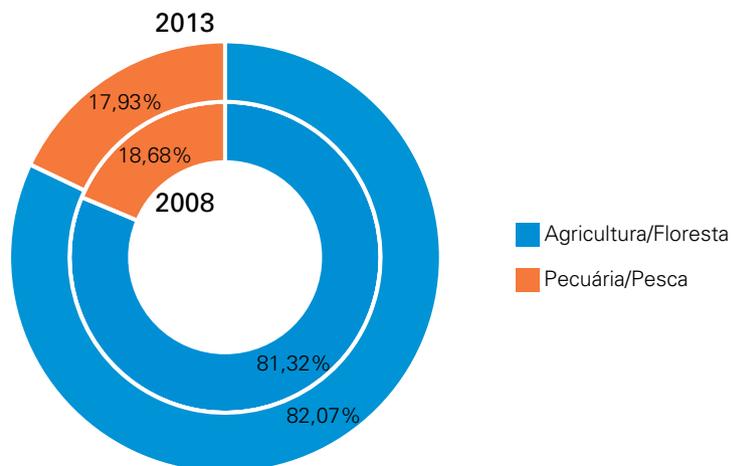
No período em estudo, 2008 a 2013, o agronegócio da agricultura se destacou, com crescimento acumulado de 9,86% (Tabela 3). Para o ramo da pecuária a expansão no período foi de 4,5%. Com isso, em 2013, o ramo agrícola manteve-se mais representativo no PIB total (Gráfico 4), com participação de 82,07%, referente a um PIB de R\$ 174,9 bilhões. Já o agronegócio da pecuária representou 17,93% do total, com PIB de R\$ 38,2 bilhões em 2013.

Tabela 3. Taxas de variação anuais e acumulada no período, ramo agrícola - São Paulo (%).

VARIAÇÕES ANUAIS %					
ANO	INSUMO	PRIMÁRIO	INDÚSTRIA	SERVIÇOS	AGRONEGÓCIO
2009	-17,65	-3,12	5,83	5,18	3,36
2010	9,94	24,08	11,06	11,93	12,42
2011	-9,99	5,57	-3,64	-2,96	-2,84
2012	4,24	-1,06	-2,04	-1,96	-1,63
2013	9,57	-8,25	-0,53	-1,16	-1,07
ACUMULADA NO PERÍODO	-6,94	15,21	10,35	10,71	9,86

Fonte: Cepea/Esalq-USP.

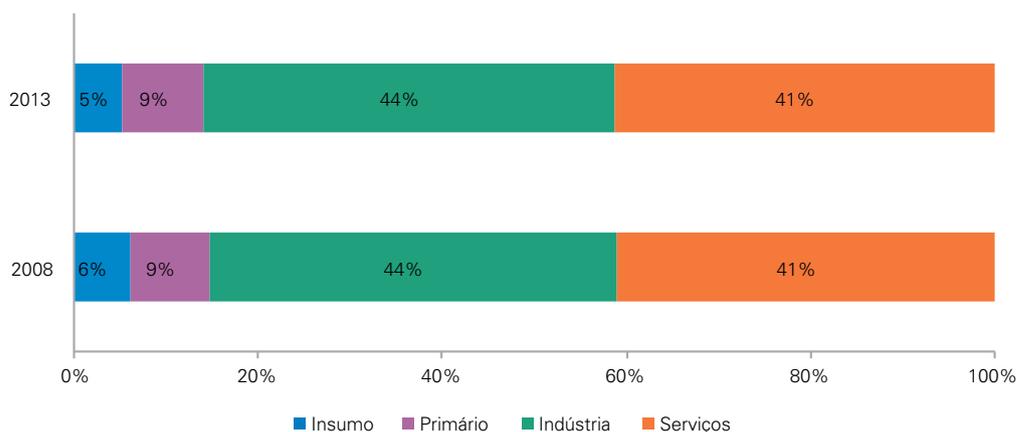
Gráfico 4. Composição do agronegócio de São Paulo segundo os ramos agrícola e pecuário.



Fonte: Cepea/Esalq-USP.

A composição do ramo agrícola praticamente se manteve inalterada, com a agroindústria respondendo por 45% do PIB deste ramo agrícola em 2013 (Gráfico 5). O segmento de serviços também permaneceu com participação elevada, de 41%. Para o PIB gerado nas atividades primárias, a representatividade subiu ligeiramente de 8% em 2008 para 9% em 2013. Dada a retração do segmento de insumo no acumulado dos últimos anos, a participação deste recuou, de 6% para 5%.

Gráfico 5. Composição do PIB do ramo agrícola – São Paulo (2008 e 2013).



Fonte: Cepea/Esalq-USP.

No conjunto do ramo pecuário observou-se dinâmica semelhante: o segmento primário foi o de maior crescimento (7,53%), seguido por serviços (5,65%) e indústria (5,4%), e os insumos recuaram (5,55%) – Tabela 4. Assim, em 2013, os valores monetários do PIB, por segmento pecuário foram: R\$ 4 bilhões, R\$ 4,5 bilhões, R\$ 10,5 bilhões e R\$ 19,18 bilhões, para insumos, primário, indústria e serviços, respectivamente (Gráfico 3).

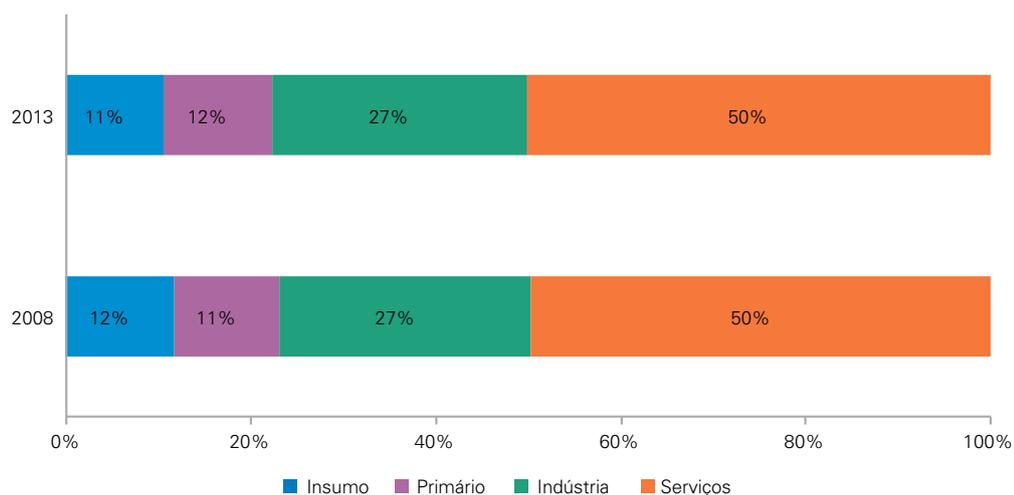
Tabela 4. Taxas de variação anuais e acumulada no período, ramo pecuário - São Paulo.

VARIACIONES ANUAIS RAMO PECUÁRIO (%)					
ANO	INSUMO	PRIMÁRIO	INDÚSTRIA	SERVIÇOS	AGRONEGÓCIO
2009	-10,24	-2,37	-6,05	-5,62	-5,90
2010	1,25	4,10	6,93	6,58	5,79
2011	21,01	2,27	2,29	2,29	4,27
2012	-9,20	-6,01	-8,05	-7,80	-7,84
2013	-5,41	10,07	11,55	11,37	9,23
ACUMULADA	-5,55	7,53	5,40	5,65	4,50

Fonte: Cepea/Esalq-USP.

Em termos de participação, a predominância se manteve com o segmento de serviços, que com PIB de R\$ 19,18 bilhões (a preços de 2013) foi responsável por 50,22% do valor gerado pelo ramo da pecuária. O segmento industrial veio em seguida, com percentual de 27,49% na formação do PIB de 2013, e valor monetário de R\$ 10,5 bilhões. Os segmentos de insumos e primário detiveram participações próximas, de 10,51% e 11,78%, respectivamente – e valores monetários de R\$ 4,01 bilhões e R\$ 4,5 bilhões, para os segmentos na mesma ordem.

Gráfico 6. Composição do PIB do agronegócio pecuário – São Paulo (2008 e 2013).



Fonte: Cepea/Esalq-USP.

3.1. PERFIL E EVOLUÇÃO DOS SEGMENTOS DO AGRONEGÓCIO

3.1.1. Segmento Primário

O segmento primário, referente à produção de todos os produtos da agropecuária, é o ponto focal da cadeia do agronegócio, e seu perfil define, em grande medida, a formação dos demais segmentos que com ele se relacionam: Insumos, Indústria e Serviços.

De forma geral, a composição da agropecuária paulista reflete o elevado aprofundamento da estrutura agroindustrial exportadora do Estado. São Paulo concentra os maiores serviços financeiros e transacionais do país, que sustentam uma inserção diferenciada do Estado no mercado internacional em relação aos demais estados brasileiros. Tal estrutura ajuda a explicar a especialização regional da pauta agrícola, com grande parcela das atividades associadas ao capital agroindustrial.

A composição da renda bruta do Estado deixa claras a especialização produtiva e a concentração da renda agropecuária em poucas atividades, o que torna o Estado bastante dependente da compra de produtos agropecuários de outros estados para assegurar o processamento e abastecimento interno. Vale destacar que, para o Estado e para o país, o que importa é que cada região produza de acordo com suas vantagens comparativas, sendo normal que o Estado importe e exporte produtos e insumos de e para outros estados e países.

Em 2013, o PIB gerado pelas atividades primárias do Estado de São Paulo foi de R\$ 20,22 bilhões (em valores monetários de 2013), alta de 13,41% em relação a 2008 (Tabela 5). Analisando-se os anos individualmente, observa-se que em 2010 houve a expansão mais elevada, de 19,36% em relação a 2009 – impulsionada principalmente pelas atividades de origem vegetal. Em 2011, o segmento também cresceu: taxa de 4,89% em relação ao ano anterior. Em 2009, 2012 e 2013, o PIB gerado “dentro da porteira” recuou, a taxas de 2,94%, 2,05% e 4,72%, respectivamente.

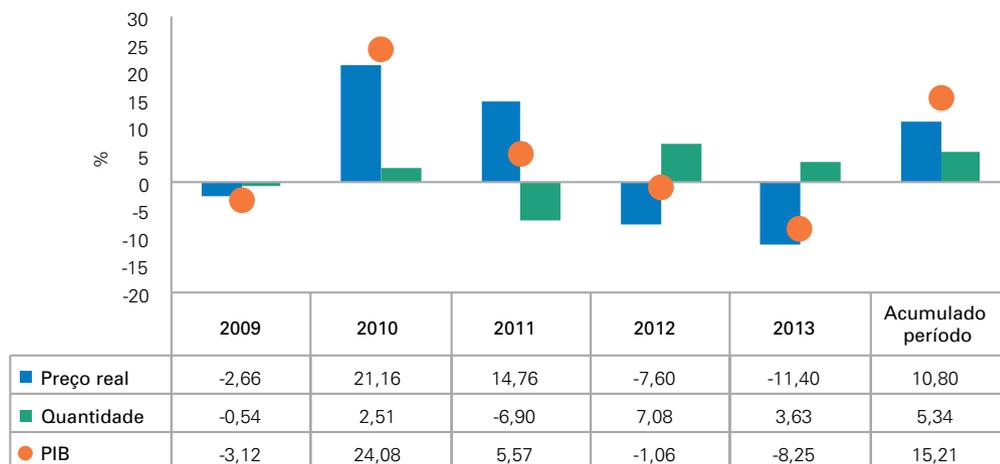
Tabela 5. Taxas de variação anuais e acumulada, segmento primário - São Paulo.

ANO	2009	2010	2011	2012	2013	ACUMULADA
VARIÇÃO ANUAL	AGROPECUÁRIA					
	-2,94%	19,36%	4,89%	-2,05%	-4,72%	13,41%
	AGRICULTURA					
	-3,12%	24,08%	5,57%	-1,06%	-8,25%	15,21%
	PECUÁRIA					
	-2,37%	4,10%	2,27%	-6,01%	10,07%	7,53%

Fonte: Cepea/Esalq-USP.

Isoladamente, o segmento primário de base agrícola cresceu 15,21% (alcançando R\$ 15,7 bilhões em 2013). O que refletiu o aumento real nas cotações (ou seja, já descontada a inflação do período), de 10,8% e de 5,3% na quantidade produzida pelo conjunto das lavouras (Gráfico 7).

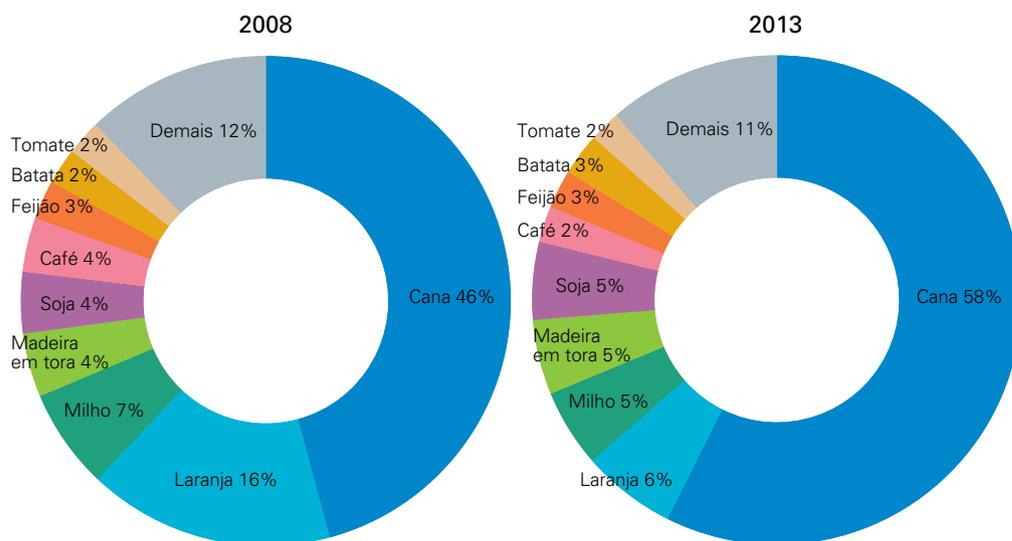
Gráfico 7. Evolução do preço real, quantidade e PIB do segmento primário da agricultura paulista.



Fonte: Cepea/Esalq-USP.

Considerando a dinâmica vivenciada pelas principais lavouras paulistas entre 2008 e 2013, verifica-se que as alterações na composição da renda bruta do segmento – apresentadas no Gráfico 8 – são importantes. De modo especial, destacam-se o comportamento da cana – cultura que mais cresceu em participação na renda gerada pelo segmento (+12,2 p.p.) – e da laranja, cultura que mais perdeu participação no período (-10 p.p.).

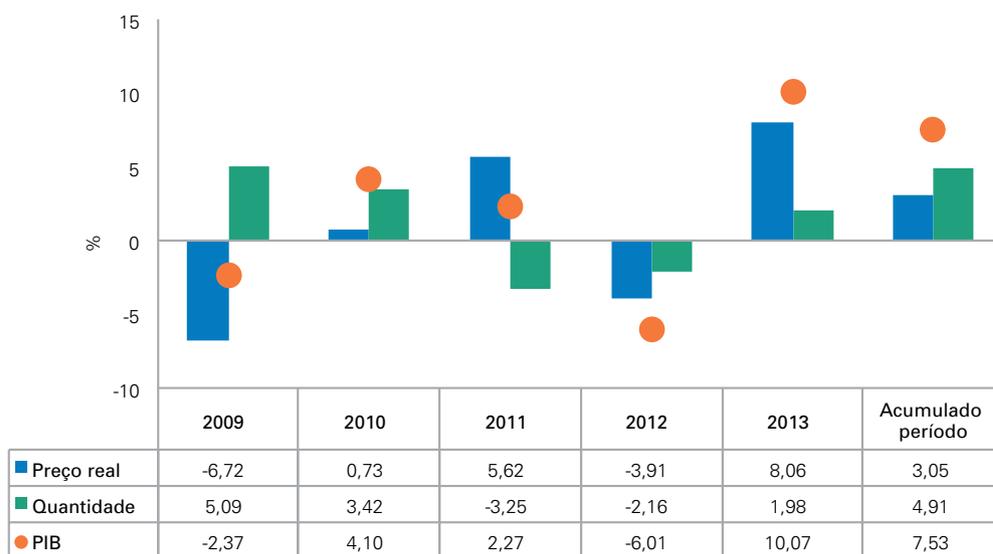
Gráfico 8. Composição do segmento primário da agricultura em 2008 e 2013.



Fonte: Cepea/Esalq-USP.

De 2008 a 2013, o PIB do *ramo pecuário* paulista cresceu 7,53% (Gráfico 9). Apenas em 2009 e 2012 observou-se redução e, em 2013, ocorreu alta mais expressiva: 10,07% em relação ao ano anterior.

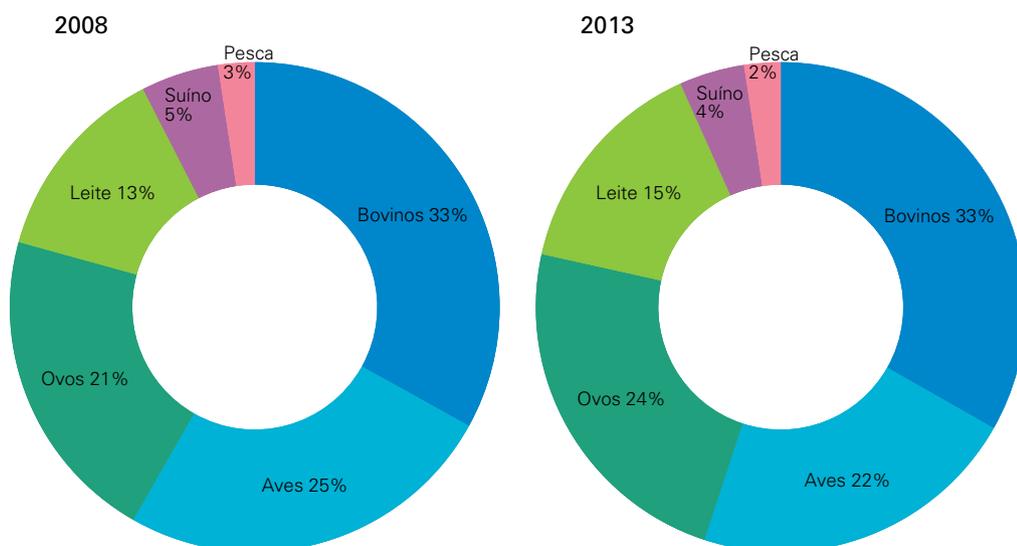
Gráfico 9. Evolução do preço real, quantidade e PIB do segmento primário da pecuária paulista.



Fonte: Cepea/Esalq-USP.

O desempenho registrado pelas atividades alterou moderadamente a composição da pecuária paulista entre 2008 e 2013. Com o fraco desempenho para aves e suínos, observa-se que estas atividades perderam participação, com recuos de 3,4 p.p. e 0,8 p.p., respectivamente. Já para leite e ovos, que vivenciaram aumentos em preços e produção nos últimos anos, a participação relativa aumentou, em 1,6 p.p. e 2,4 p.p., respectivamente.

Gráfico 10. Composição do segmento primário da pecuária em 2008 e 2013.



Fonte: Elaborado pelo Cepea/Esalq-USP.

3.1.2. Segmento de Insumos

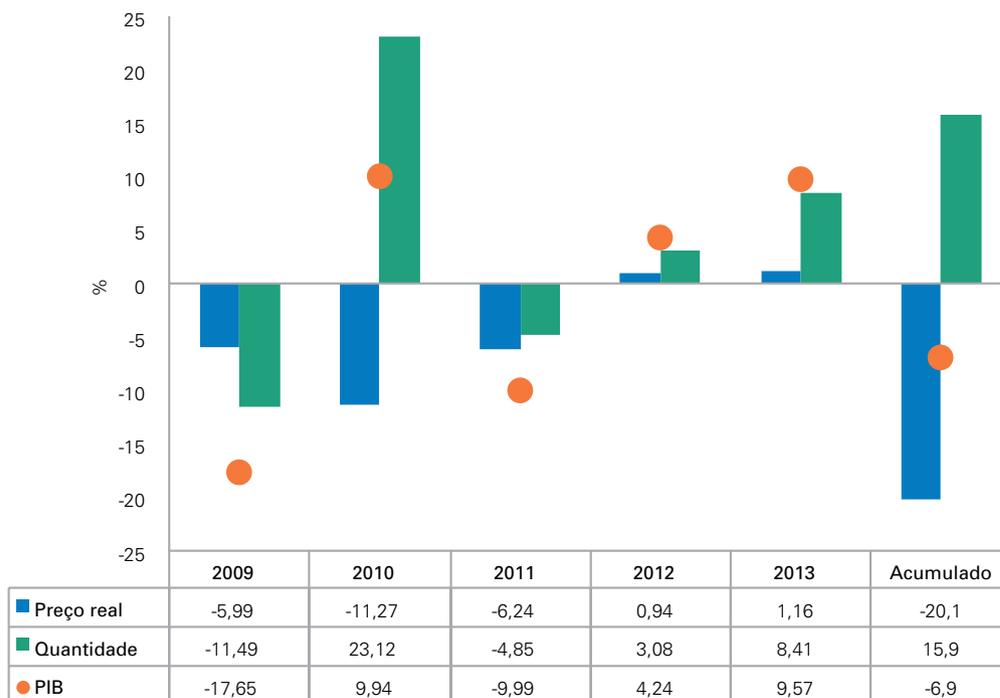
O PIB do segmento de insumos apresentou queda no período 2008-2013. Novamente vale frisar que a geração de renda por essas atividades é resultado da produção de insumos que atendem não só o Estado de São Paulo, mas também todas as regiões agrícolas do país; destaque para a região do Centro-Oeste.

A renda gerada em 2013 foi de R\$ 13,1 bilhões (em valores correntes), redução real de 6,51% frente a 2008. Esse movimento foi concentrado no ano de 2009, reflexo da desaceleração da economia frente à crise mundial, quando a retração do segmento foi de 15,4%. Naquele ano, tanto preço quanto quantidades dos insumos empregados nos ramos agrícola e pecuário caíram (Gráficos 11 e 12).

Os anos seguintes foram marcados pela recuperação da produção de insumos, porém os preços continuaram em queda, terminando o período cerca de 20% mais baixos. O ano de 2011 é a única exceção dessa tendência, quando a renda dos insumos da pecuária teve um crescimento real de 10% em relação a 2008, puxada

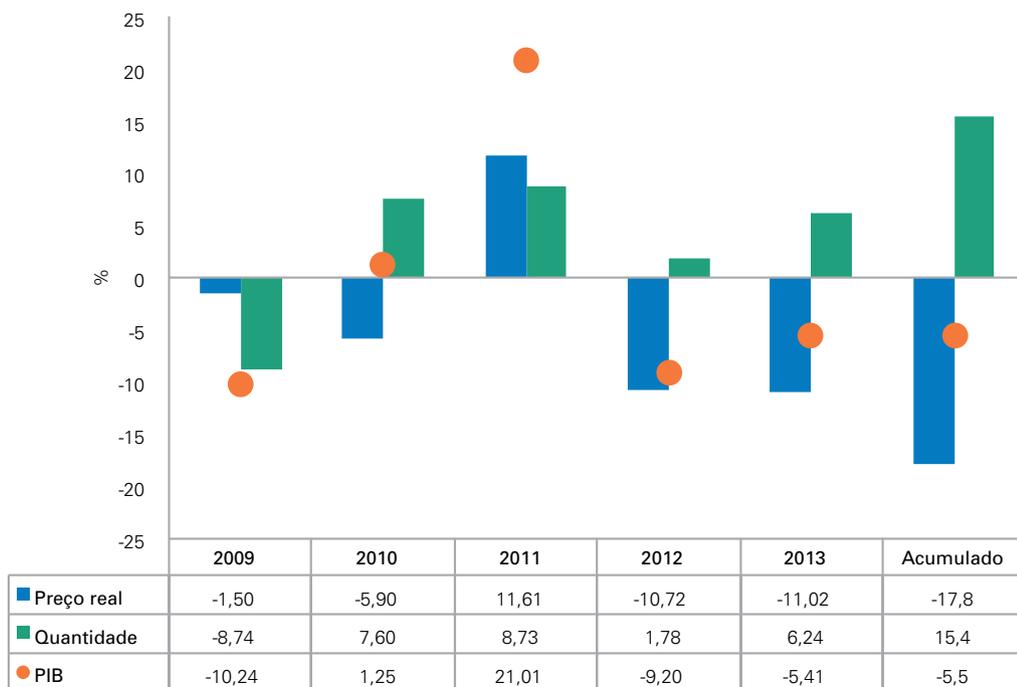
pelo aumento de preços. Em 2013, os insumos do ramo agrícola apresentaram um PIB de R\$ 9 bilhões e os do ramo pecuário de R\$ 4 bilhões (a preços de 2013), implicando uma perda real de 6,9% e 5,5% respectivamente.

Gráfico 11. Evolução do preço real, quantidade e PIB real dos insumos agrícolas.



Fonte: Cepea/Esalq-USP.

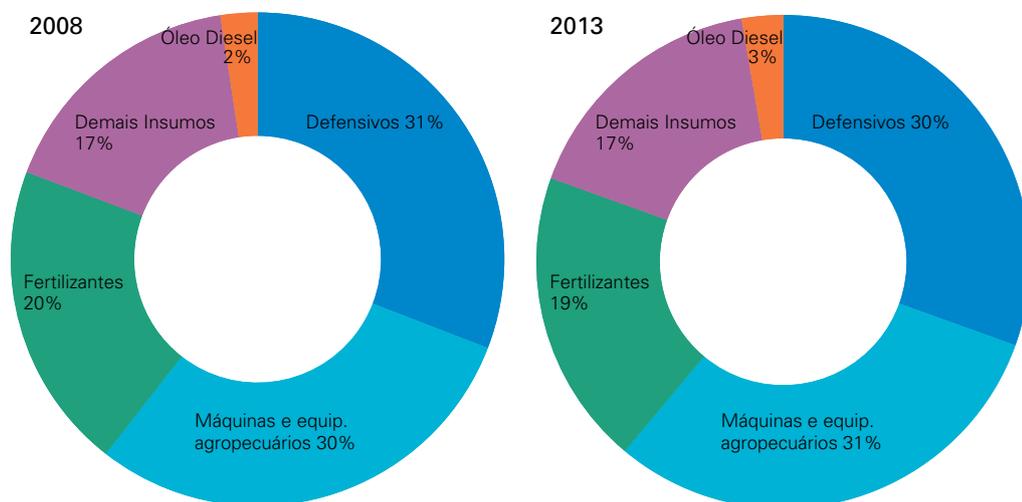
Gráfico 12. Evolução do preço real, quantidade e PIB real dos insumos da pecuária.



Fonte: Cepea/Esalq-USP.

Em termos de composição, o segmento de insumos para agricultura manteve-se sem grandes alterações entre os anos (Gráfico 13).

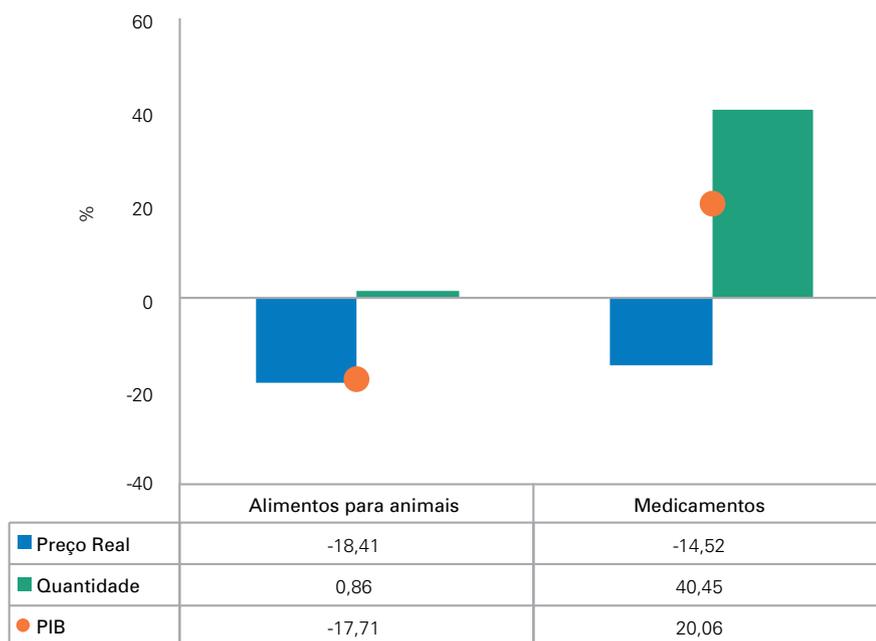
Gráfico 13. Composição do segmento de insumos voltados à agricultura em 2008 e 2013.



Fonte: Cepea/Esalq-USP.

Para a pecuária, o movimento de queda no segmento de insumos refletiu o desempenho da produção de Alimentos para animais, que entre 2008 e 2013 registrou redução na sua renda real de 17,7%, reflexo dos menores preços (Gráfico 14). Em contrapartida, o desempenho da indústria de Medicamentos veterinários impediu que este resultado fosse ainda mais preocupante, uma vez que chegou a 2013 com geração de renda 20% maior do que em 2008, resultado atrelado à expansão da produção.

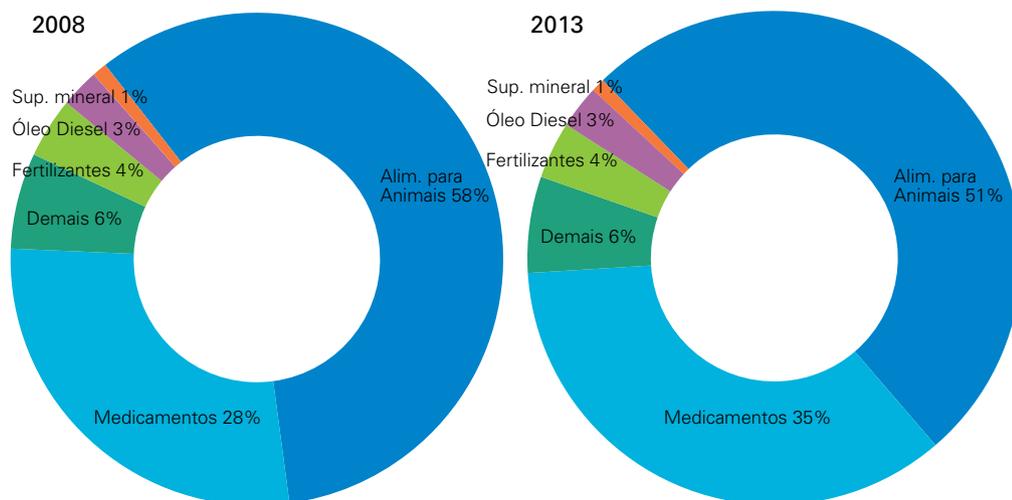
Gráfico 14. Evolução do PIB, preço real e quantidade, variações acumuladas.



Fonte: Cepea/Esalq-USP, IEA, IBGE, SINDAN.

A composição do segmento alterou-se entre 2008 e 2013, com a indústria de Alimentos para animais apresentando forte recuo em termos de participação (-7,5 p.p.), e a indústria de Medicamentos veterinários, que foi a que mais cresceu no período (entre as indústrias a montante do agronegócio), elevando sua participação no segmento em 7,5 p.p.

Gráfico 15. Composição do segmento de insumos pecuários em 2008 e 2013.

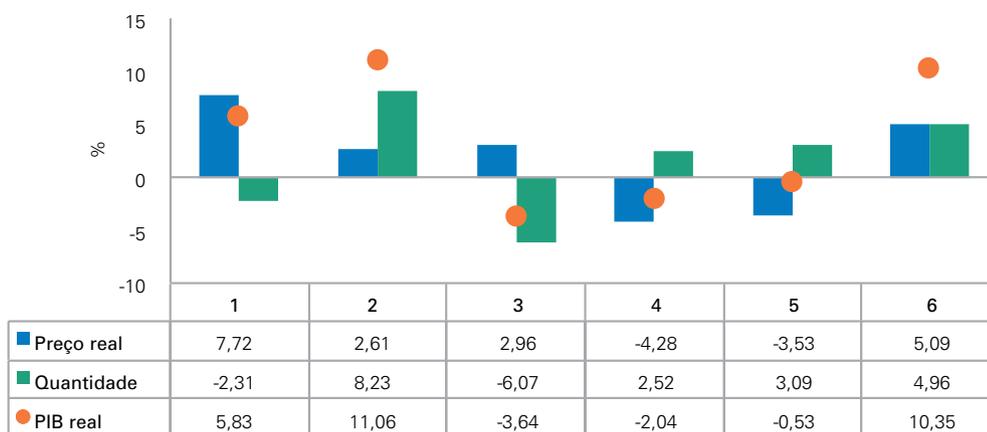


Fonte: Cepea/Esalq-USP.

3.1.3. Segmento Industrial

Entre 2008 e 2013, o PIB gerado pela agroindústria paulista cresceu 9,74%, alcançando R\$ 88,3 bilhões (a preços de 2013). O principal impulso à agroindústria paulista derivou do crescimento das *atividades de processamento vegetal*, que foi de 10,35% (Gráfico 16) – alcançando um PIB de R\$ 77,8 bilhões em 2013. O crescimento se deu tanto em preços (5,09%) quanto em volume de produção (4,96%). Dois períodos distintos marcaram o segmento de base vegetal: expansão entre 2009 e 2010 e retração daí em diante.

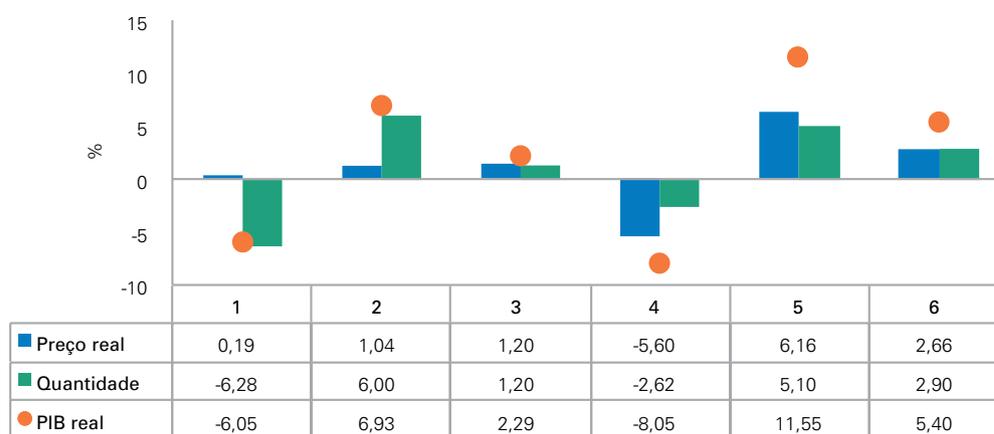
Gráfico 16. Evolução do preço real, quantidade e PIB real da indústria agrícola.



Fonte: Cepea/Esalq-USP.

Para a *indústria de base pecuária*, o PIB expandiu em 5,4% no período, desempenho resultante de crescimento em preços (2,66%) e volume produzido (2,9%) – Gráfico 17. Com isso, em 2013, a renda gerada pelas atividades de processamento animal foi de R\$ 10,5 bilhões. Diferentemente do observado na indústria agrícola, os resultados das atividades industriais da pecuária oscilaram anualmente.

Gráfico 17. Evolução do preço real, quantidade e PIB real da indústria da pecuária.



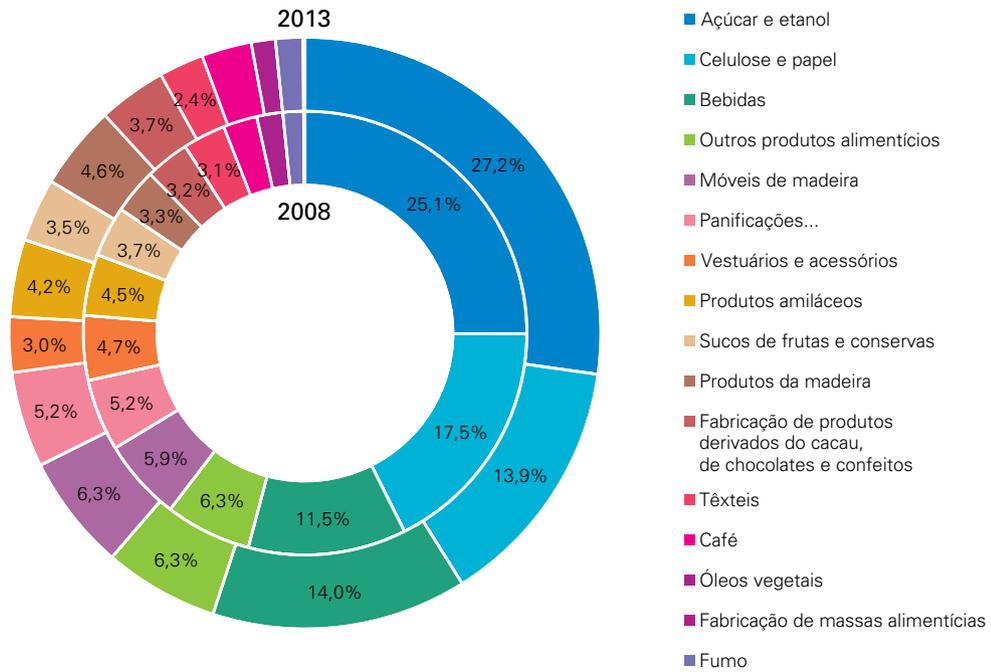
Fonte: Cepea/Esalq-USP.

O PIB das atividades ligadas ao *processamento vegetal* se concentra em poucos produtos. Na média de 2008 a 2013, indústrias de apenas quatro produtos representaram cerca de 65% da renda gerada pela indústria paulista de base agrícola: a fabricação de açúcar contou com percentual de 19,54% e a de etanol de 14,16%, a fabricação de bebidas respondeu por 14,38% e para a indústria de celulose e papel a taxa foi de 17,39%. Desse modo, o comportamento do agregado se relaciona fortemente à dinâmica observada nestas indústrias.

O *processamento de produtos de origem animal* também se concentra em poucas atividades. Na média do período a indústria do abate representou 47,3% do PIB e a de laticínios, 35,69%. Os demais 17,22% correspondem ao PIB gerado pela indústria de calçados.

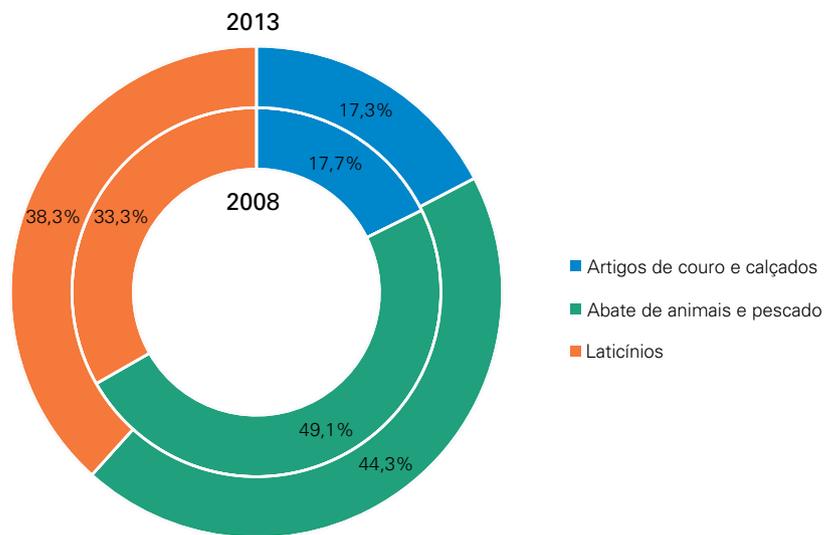
A composição do segmento industrial de base agrícola, em 2008 e 2013, é apresentada no Gráfico 18. A mesma informação para a indústria de base pecuária aparece no Gráfico 19.

Gráfico 18. Composição da indústria agrícola em 2008 e 2013.



Fonte: Cepea/Esalq-USP.

Gráfico 19. Composição da indústria pecuária em 2008 e 2013.

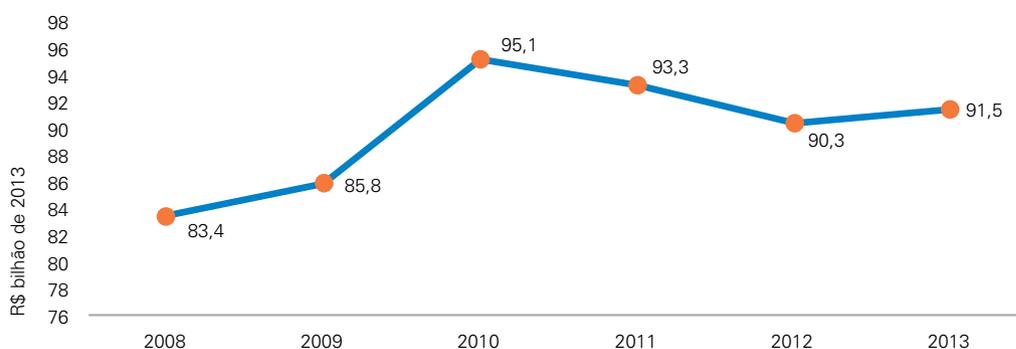


Fonte: Cepea/Esalq-USP.

3.1.4 Segmento de Serviços

O Gráfico 20 apresenta a evolução do PIB do segmento de serviços do agronegócio paulista, e as variações anuais e a acumulada entre 2008 e 2013. Considerando-se a evolução do segmento para a agropecuária em geral, a expansão no período foi de 9,61%.

Gráfico 20. Evolução do PIB dos serviços entre 2008 e 2013 (em R\$ bilhão de 2013).



	2009/08	2010/09	2011/10	2012/11	2013/12	2013/08
VARIAÇÃO PIB SERVIÇOS (%)	2,83	10,86	-1,95	-3,13	1,23	9,61

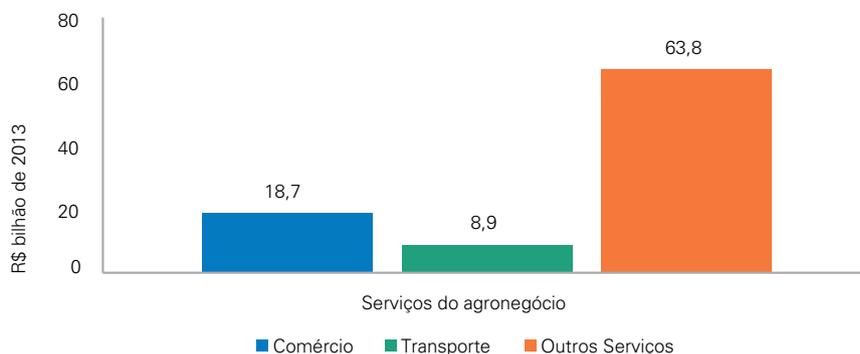
Fonte: Cepea/Esalq-USP.

Em 2013, o PIB do segmento de serviços do agronegócio de São Paulo alcançou R\$ 91,5 bilhões, sendo R\$ 72,3 bilhões relativos ao ramo da agricultura/floresta e R\$ 19,2 bilhões ao ramo da pecuária/pesca (a preços de 2013). Esses valores são resultado da participação dos produtos agropecuários e agroindustriais nos fluxos da demanda final total da economia de São Paulo. A partir dessas participações, foram distribuídas as parcelas da renda das atividades de serviços: comércio, transporte e demais serviços⁴, relacionadas ao agronegócio⁵ (Gráfico 21).

4. Serviços de produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana, Serviços de informação, Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados, Atividades imobiliárias e aluguéis, Serviços de manutenção e reparação, Serviços de alojamento e alimentação e Serviços prestados às empresas.

5. As participações na demanda final estimadas correspondem a aproximadamente 10% com produtos do ramo agrícola/floresta e 2,8% com produtos do ramo pecuária/pesca. Essas participações foram aplicadas aos valores adicionados de cada setor de distribuição e serviços.

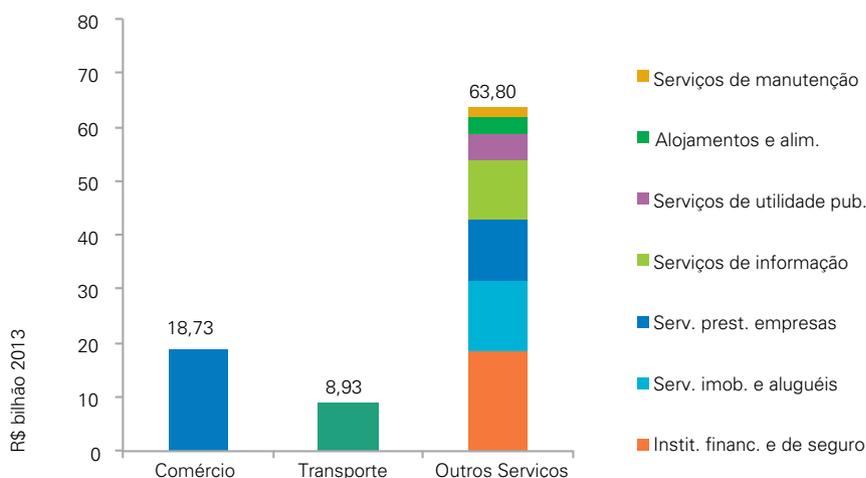
Gráfico 21. Composição do PIB do segmento de serviços agrícola e pecuário de SP em 2013.



Fonte: Cepea/Esalq-USP.

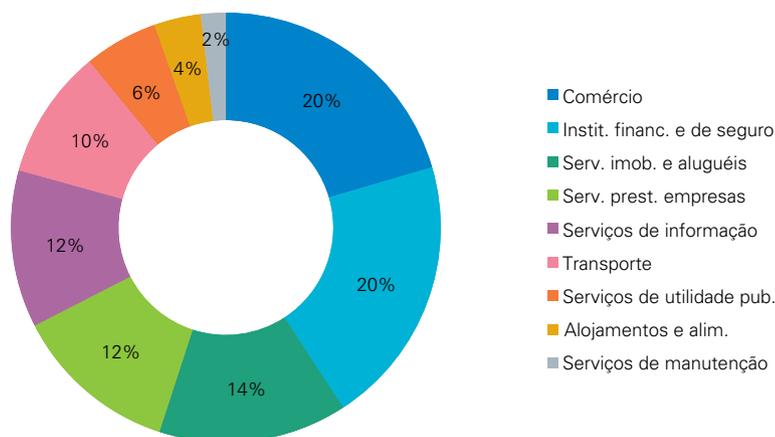
De forma mais detalhada (Gráficos 22 e 23), percebe-se a alta parcela do comércio e das atividades financeiras e de seguro, cada um com perto de 20% do PIB do segmento em 2013. Esse perfil reflete o sofisticado setor financeiro do Estado e a administração das grandes empresas que, mesmo com sede em outros estados, mantêm sua gerência concentrada em São Paulo. Serviços imobiliários e de aluguel representaram 14% do PIB do segmento, vindo logo a seguir os serviços prestados a empresas e serviços de informação (12%). Os serviços de transporte compõem 10% do PIB e os de utilidade pública, 6%.

Gráfico 22. PIB de serviços da agropecuária paulista.



Fonte: Cepea/Esalq-USP.

Gráfico 23. Composição do PIB de serviços da agropecuária paulista.



Fonte: Cepea/Esalq-USP.

4. EMPREGO E PESSOAL OCUPADO

Para avaliar o número total de pessoas ocupadas no agronegócio de São Paulo, foram utilizados os dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). Estas pesquisas têm conceitos e definições distintas entre si, por isso, a harmonização desses aspectos exigiu a tomada de medidas de forma a se obter o número mais próximo de pessoas ligadas ao agronegócio.

A estimativa para o total de empregos formais do agronegócio paulista 2013 foi de 2.059.594 (Tabela 6), representando 14,7% do mercado de trabalho formal do Estado. Comparado ao Brasil, os segmentos básico e industrial respondem por 22,3% e 24,7% do emprego nacional respectivamente. A análise do emprego revela que, embora responsável por 9,1% do PIB do agronegócio paulista, o segmento básico emprega 16,3% dos trabalhadores formais do agronegócio no Estado. Ou seja, a atividade dentro da porteira contribui pouco para a geração de renda, mas ocupa muitos trabalhadores formais: a participação no emprego é quase o dobro da sua participação no PIB. Essa participação pode ser maior, caso seja levado em conta o grau de informalidade desse segmento.

Uma medida de informalidade é a proporção de empregados sem carteira assinada em relação aos empregados totais – com e sem carteira. Segundo a PNAD, a taxa de informalidade do segmento básico é de 59,4% para o Brasil e de 28,7% para São Paulo. Além do emprego sem carteira assinada, a agropecuária conta com parcela expressiva de pessoal ocupado não empregado: como conta própria, para o consumo próprio e não remunerado. A PNAD estima um total de 837.103

pessoas ocupadas na agropecuária de São Paulo, sendo 388.678 trabalhadores com carteira, 156.104 sem carteira, ambos totalizando 544.782, e o restante, 292.321, dividido nas outras ocupações.

Tabela 6. Empregos formais nos diferentes segmentos do agronegócio paulista (2013).

	SÃO PAULO		SP/BR
AGROPECUÁRIA	334.824	16,3%	22,3%
AGROINDÚSTRIA	711.677	34,6%	24,7%
INSUMOS	53.414	2,6%	
SERVIÇOS	959.680	46,6%	
TOTAL AGRONEGÓCIO	2.059.594	100%	
TOTAL DO ESTADO	14.024.340		
PARTICIPAÇÃO	14,7%		

Fonte: Elaborada pelo Cepea/Esalq-USP a partir de dados da RAIS.

Fica claro que nacionalmente o problema da informalidade na agropecuária é maior (Tabela 7). São 13.981.907 pessoas ocupadas no setor básico. Tanto na agricultura quanto na pecuária, é possível observar que o emprego é muito menor que o pessoal ocupado, representando aproximadamente 30% do total. Além disso, dentro do emprego, 59,4% são sem carteira assinada.

Tabela 7. Pessoal Ocupado e Emprego no segmento básico – São Paulo (2013).

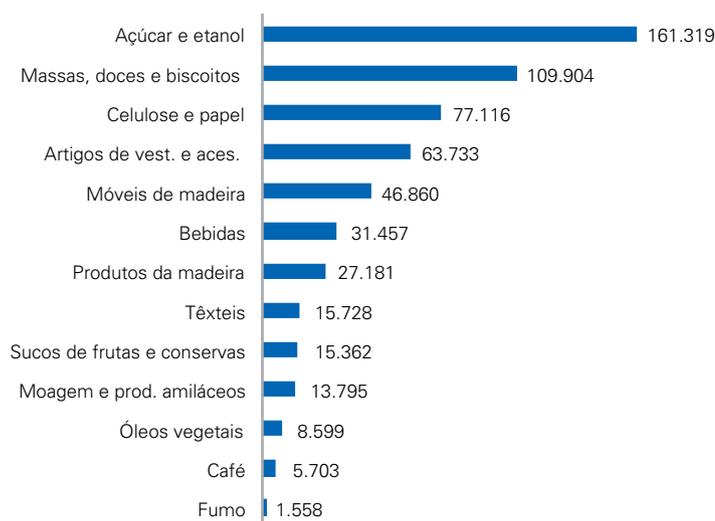
SÃO PAULO							
	PESSOAL OCUPADO	EMPREGO			EMPREGO (%)		
		FORMAL	INF.	TOTAL	FORM.	INF.	TOTAL
AGRICULTURA/FLORESTA	604.501	315.268	134.263	449.531	70,1%	29,9%	100,00%
PECUÁRIA/PESCA	232.602	73.410	21.841	95.251	77,1%	22,9%	100,00%
TOTAL	837.103	388.678	156.104	544.782	71,3%	28,7%	100,00%
AGRICULTURA/FLORESTA	72,2%	81,1%	86,0%	82,5%			
PECUÁRIA/PESCA	27,8%	18,9%	14,0%	17,5%			
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%			
BRASIL							
	PESSOAL OCUPADO	EMPREGO			EMPREGO (%)		
		FORMAL	INF.	TOTAL	FORM.	INF.	TOTAL
AGRICULTURA/FLORESTA	9.519.747	1.154.089	1.733.698	2.887.787	40,0%	60,0%	100,0%
PECUÁRIA/PESCA	4.462.160	492.934	678.786	1.171.720	42,1%	57,9%	100,0%
TOTAL	13.981.907	1.647.023	2.412.484	4.059.507	40,6%	59,4%	100,0%
AGRICULTURA/FLORESTA	68,1%	70,1%	71,9%	71,1%			
PECUÁRIA/PESCA	31,9%	29,9%	28,1%	28,9%			
TOTAL	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%			

Fonte: Elaborada pelo Cepea/Esalq-USP a partir de dados da PNAD.

No caso da agroindústria, não é possível desagregar os dados da PNAD para avaliar a informalidade em cada uma das atividades sem comprometer a validade estatística dos dados. Como a indústria de transformação tem no agregado menores taxas de informalidade, é possível utilizar a RAIS com boa representatividade.

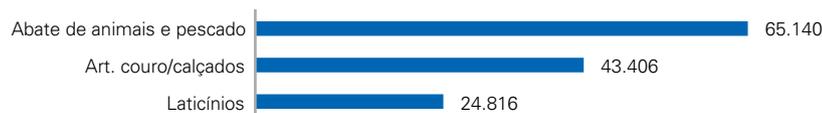
Os Gráficos 24 e 25 apresentam o emprego formal segundo a RAIS para a agroindústria de base agrícola e pecuária respectivamente. A indústria de base agrícola gerou 578.315 postos de trabalho em 2013, sendo a distribuição entre as atividades semelhante à participação no PIB. Destacam-se Açúcar e etanol (32%), Massas, doces biscoitos e especiarias (22%), Celulose e papel (15%) e Artigos de vestuário e acessórios (12%). Na indústria de base pecuária, foram gerados 133.362 postos de trabalho, sendo 49% em Abate de animais e pescado, 33% em Artigos de couro e calçados e 19% em Laticínios. Podemos observar que a atividade de Artigos de couro e calçados e Laticínios tem um comportamento inverso em relação ao PIB, já que elas foram responsáveis por 17% e 38% da renda gerada.

Gráfico 24. Emprego formal na indústria de base agrícola – São Paulo (2013).



Fonte: Elaborado pelo Cepea/Esalq-USP, a partir de dados da RAIS.

Gráfico 25. Emprego formal na indústria de base pecuária – São Paulo (2013).



Fonte: Elaborado pelo Cepea/Esalq-USP a partir de dados da RAIS.

5. OBSERVAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

A agropecuária nacional, ao longo das últimas quatro décadas, praticamente quadruplicou sua produção, com cerca de 85% desse aumento devido ao crescimento da produtividade, que teria expandido a uma taxa de 3,7% ao ano. Ao mesmo tempo, os preços dos seus produtos caíram em torno de 60%, tanto aos produtores como aos consumidores. Graças ao aumento da produtividade foi possível que o agronegócio continuasse mesmo sob essas condições. Esse foi fator determinante da redução significativa e permanente da inflação muito elevada que por longo tempo marcou a economia brasileira. Produção maior e preços menores também explicam, em grande parte, a redução da desigualdade de renda e a queda à metade da pobreza no país desde o início da década de 1990.

Quanto ao agronegócio do Estado de São Paulo, as vantagens comparativas decorrentes do desenvolvimento do estado como um todo explicam o destaque dos segmentos agroindustrial e de serviços, a jusante do segmento agropecuário básico, com 41,5% e 43% do PIB do setor, no ano de 2013. O segmento básico representa 9,5% do agronegócio, em desproporção aos demais segmentos. Isso denota que o agronegócio paulista processa (via agroindústrias) e movimenta (via segmento de serviços) volume significativo de matérias-primas originárias de fora do Estado. Essas são processadas e consumidas internamente ou exportadas de volta para outros estados ou para o exterior. O segmento de insumos para a agropecuária responde por 6% do PIB do agronegócio. Se esta cifra for adicionada à da agroindústria, entende-se que a atividade industrial no agronegócio paulista predomina com 47,5% do total do PIB.

O agronegócio de São Paulo acha-se assentado fundamentalmente nas atividades de base agrícola (em contraposição às de base pecuária). Desse modo, em 2013, 82% do seu PIB vem do chamado ramo agrícola, envolvendo atividades da agropecuária básica com segmentos a montante e a jusante das unidades de produção agrícolas. Outros 18% do PIB advêm do ramo pecuário.

Entre as atividades agrícolas do Estado, o grande destaque vai para a produção de cana-de-açúcar, que utiliza perto de 60% da área plantada no Estado. O milho vem a seguir com 13%, e depois soja e laranja com 7% a 8% da área. A cana-de-açúcar lidera a geração de renda em atividades agrícolas, com 46%; entre os mais importantes vêm a seguir a laranja com 16% e, depois, o milho com 6,6%, soja com 4% e café com 3,6%. Do lado da pecuária, a geração de renda é a seguinte: bovinos (33%), aves de corte (25%), ovos (do que São Paulo é o maior produtor nacional, com 21%), leite (13%), suínos (5%) e pesca (2,5%).

Tais resultados evidenciam a especialização produtiva e a concentração da renda agrícola paulista em poucas atividades, o que torna o Estado bastante dependente da compra de produtos agropecuários de outros estados para assegurar o processamento e abastecimento interno. Para o Estado e para o país, o que

importa é que cada região produza de acordo com suas vantagens comparativas, sendo normal que o Estado importe e exporte produtos e insumos de e para outros estados e países.

O PIB do segmento paulista de insumos agropecuários representava, em 2013, 18,3% do mesmo segmento no Brasil como um todo, indicando uma participação relevante no contexto nacional. Parcela significativa desse insumo é vendida fora do Estado. Esse segmento – que contribui de forma marcante para o aumento de produtividade agropecuária já mencionada – ainda apresenta elevada dependência de importações de insumos básicos nos casos dos agroquímicos, cujo consumo nacional vem se acelerando, às quais agrega modesto valor. Há, portanto, um longo caminho a ser percorrido para que se reduza tal dependência, principalmente em razão da instabilidade de seus preços, vinculados aos do petróleo e outras *commodities*.

O emprego cada vez maior de máquinas e equipamentos agrícolas tem sido estratégico para a competitividade da agropecuária brasileira, reduzindo custos tanto por pouparem mão de obra, cada vez mais cara, como por permitirem substanciais ganhos de escala. Não é por outra razão que se tem observado um processo de “industrialização” do campo, ao mesmo tempo em que o país, segundo muitos estudiosos (BACHA; DE BOLLE, 2013), vem passando por um processo de desindustrialização (queda da participação da indústria no PIB total). Programas especiais vêm sendo usados pelo governo para incentivar esses investimentos, apoiando, assim, também a indústria nacional.

O PIB do segmento agropecuário (básico) paulista representa apenas 5,4% do PIB do segmento correspondente para o Brasil, contrastando com a agroindústria, cuja participação é de quase 30% no contexto nacional. As atividades agrícolas paulistas correspondem a 7,4% e as pecuárias a 2,8% dos respectivos totais no Brasil.

A agroindústria de São Paulo (41,5% do PIB do agronegócio paulista) é liderada pelo ramo de base agrícola com 87,6% do PIB do segmento, ficando os restantes 12,4% com as de base animal. No conjunto (agrícola e animal), destacam-se a indústria sucroalcooleira com 22%, celulose e papel com 15,4%, bebidas com 10,1%, abates de animais com 6,1%, móveis com 5,9%, panificação com 4,6%, vestuário com 4,1%. É interessante notar que o suco de laranja, procedente da segunda lavoura de maior renda (12%) na agropecuária paulista, representa apenas em torno de 3% do PIB agroindustrial do Estado. Como já foi salientado, a agroindústria paulista, de modo geral, não tem vinculação de grande dependência da matéria-prima produzida localmente. O Centro-Oeste fornece bovinos para abate, soja e milho para esmagamento, madeira para celulose, madeira para serraria pode vir de Minas Gerais e Paraná, suínos são trazidos do Sul (Paraná em especial), parte do algodão processado em São Paulo vem de Goiás e Bahia e o trigo procede de estados do Sul e da Argentina.

Com referência à principal agroindústria do Estado, a sucroalcooleira, vale salientar que a produção de cana do Estado vem oscilando ou crescendo muito

pouco, seu destino tem sido movido do etanol para o açúcar: de 2008 a 2013, cresceu 40% a proporção produzida de açúcar em relação ao etanol. No mesmo período, a relação de preços açúcar/etanol aumentou 40% até 2011 e 20% até 2013. Enquanto o preço do açúcar determina-se fundamentalmente no mercado externo, o do etanol é controlado indiretamente pela política de preços de combustíveis em vigor no Brasil. As exportações de açúcar, de acordo com a Unica, têm girado em torno de US\$ 15 bilhões por ano (próximo ao conjunto das carnes), valor expressivo tendo-se em conta que o complexo soja (que lidera as exportações do agronegócio) gera cerca de US\$ 25 bilhões. Uma revisão na política de combustíveis poderá mudar a destinação da cana no futuro.

Quanto à indústria de suco de laranja, a matéria-prima, além das dificuldades de produção já mencionadas, negocia-se num mercado pouco transparente, envolvendo produtores sob contrato e independentes com formações de preços diferenciadas. Como os preços internacionais do suco sofrem as oscilações típicas das *commodities*, as condições de rentabilidade agrícola e industrial podem variar bastante ao longo do tempo. Expressivo número de produtores, especialmente os de menor escala e sem recursos para uso de tecnologia mais avançada, vem deixando a atividade. As exportações de suco de laranja giram em torno de US\$ 2 bilhões por ano.

Constata-se, assim, que as duas principais atividades agrícolas do Estado estão diante de futuro relativamente incerto, com possíveis efeitos negativos sobre o investimento e, logo, crescimento das mesmas. Enquanto a cana tem formação de preço bastante transparente (sistema Consecana), um de seus derivados tem preços influenciados arbitrariamente pelo governo. Já no caso da laranja, há muito a ser feito no sentido de aumentar a eficiência e o equilíbrio na formação de preços, com um tratamento dos aspectos ligados aos padrões de concorrência.

O segmento de serviços tem o peso maior (43%) na composição do PIB do agronegócio paulista. Lembra-se que o segmento de serviços assiste a todos os demais segmentos (insumo, produção de matérias-primas, agroindústria) e tende a acompanhar e, em muitos casos a alavancar, o desenvolvimento dos mesmos.

Examinando-se as tendências recentes (de 2008 a 2013, incluindo os anos de crise financeira, recuperação parcial e anos de baixo crescimento), nota-se no agronegócio paulista um padrão de crescimento mais balanceado do que na economia em geral. Assim o segmento que cresceu mais rapidamente dentro do agronegócio foi a agropecuária (“dentro da porteira”), com uma taxa acumulada de 13,4%, seguida dos segmentos agroindústria e serviços (ambos com 9,7%). O segmento de insumos foi o único que se retraiu (-6,5%).

O presente trabalho evidenciou a importância do agronegócio paulista. Em 2013, o PIB gerado pelo setor foi de R\$ 213 bilhões ou cerca de 20% do PIB do agronegócio brasileiro. Por outro ângulo, o agronegócio representa aproximadamente 15% do PIB do Estado. O setor gera perto de 17% dos empregos formais da economia paulista. O grosso desses empregos formais está na agroindústria,

inclusive insumos (37%) e serviços (38%), ficando o segmento primário com 26%. Há ainda certo grau de informalidade concentrado no segmento básico (dentro da porteira) paulista, estimado em 28% do total de pessoas ocupadas na lavoura, pecuária, floresta e pesca. Essa proporção, porém, é significativamente menor do que no segmento básico do Brasil como um todo, onde a informalidade alcança 61%.

Referências

- ALVES, E.; ROCHA, D.P. Ganhar tempo ainda é possível. In: GASQUES, J.G., VIEIRA FILHO, J.E. NAVARRO, Z. A Agricultura Brasileira – Desempenho, Desafios e Perspectivas. Ipea: Brasília, 2010.
- BACHA, E., BAUMGARTEN DE BOLLE, M. Introdução. In: _____. (Org). O futuro da indústria no Brasil: desindustrialização em debate. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013.
- BARROS, G.S.A.C. Política Agrícola no Brasil: Subsídios e Investimentos. In: GASQUES, J.G.; VIEIRA FILHO, J.E.; NAVARRO, Z. A Agricultura Brasileira – desempenho, desafios e perspectivas. Brasília: Ipea. 2010.
- FURTUOSO, M.C.O.; BARROS, G.S.C.; GUILHOTO, J.J.M. O produto interno bruto do complexo agroindustrial brasileiro. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 36, n. 3, p. 9-32. 1998.
- GONÇALVES, D.F. Produtividade total dos fatores da agroindústria da região Sul do Brasil. 2008. Dissertação (Mestrado em Teoria Econômica) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá. 2008.
- GUILHOTO, J.J.M., U.A. SESSO FILHO 2010. “Estimação da Matriz Insumo-Produto Utilizando Dados Preliminares das Contas Nacionais: Aplicação e Análise de Indicadores Econômicos para o Brasil em 2005”. Economia & Tecnologia. UFPR/TECPAR. Ano 6, v. 23, Out/Dez. ISSN 1809-080X.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). 2011. Produtividade e Crescimento da Agricultura Brasileira. Brasília, DF.
- NERI, M. 2011. Pobreza e Nova Classe Média no Campo. Fundação Getúlio Vargas, Centro de Políticas Sociais. Rio de Janeiro, RJ.
- Seade. Atlas Seade da Economia Paulista. Infraestrutura e Logística. Disponível em: <http://produtos.seade.gov.br/produtos/atlasecon/intro/cap4_intro.pdf>
- SILVA, V.; et al. Diagnóstico e Prospecção para o Setor Agropecuário Paulista: Subsídios para Ações de Políticas Públicas. In: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/tec7-1108.pdf>>



SÔNIA MARIA DE STEFANO PIEDADE

ÓLEO SOBRE TELA

CAPÍTULO 5

CAPITAL HUMANO PARA
O DESENVOLVIMENTO DA
AGRICULTURA PAULISTA:
ENSINO, PESQUISA
E EXTENSÃO RURAL

PAULO FERNANDO CIDADE DE ARAÚJO

MARIA AUXILIADORA DE CARVALHO

GIOVANNA MENDES

AUGUSTO ALVES NETO

KARINE VITTI

GIOVANNA SIENA

“Educação nunca foi despesa.
Sempre foi investimento com retorno garantido”
(Sir Arthur Lewis).

1. INTRODUÇÃO

Em seu livro *Human Capital*, Gary Becker (1964) faz valiosa contribuição à importância dos investimentos nas pessoas. Assim como o saldo de uma conta bancária, as instalações de uma fábrica de aço em Chicago, ou terras e recursos naturais de uma fazenda são formas de capital na economia, Becker considera e defende teoricamente a importância de outra forma de capital – o capital humano. O nível de escolaridade das pessoas, o treinamento em informática e outras habilidades, as despesas com saúde e/ou o envolvimento efetivo em palestras sobre honestidade e dedicação ao trabalho são também exemplos de investimento em capital humano.

As relações entre investimento em capital humano e desenvolvimento econômico são bons exemplos da história econômica de vários países com longos períodos de crescimento da renda e do consumo *per capita*. Becker também afirma que se o crescimento contínuo fosse somente explicado pelo uso mais intensivo dos fatores capital e terra por trabalhador, a *lei dos rendimentos decrescentes* possivelmente interromperia essa eventual tendência de crescimento econômico em algum momento no tempo. Logo, nosso grande desafio – hoje – é explicar o papel das variáveis responsáveis pelo crescimento da *renda per capita* dos países em desenvolvimento.

Certamente, foi a sistemática aplicação do conhecimento científico e tecnológico que fez aumentar a produtividade do trabalho e de outros fatores produtivos e insumos. Ou, sintetizando, foi o acelerado crescimento da Produtividade Total dos Fatores (PTF), expressão que também é conhecida como o *Resíduo de Solow*.¹

Os países que tiveram longos períodos de crescimento econômico realizaram e priorizaram grandes investimentos em educação e treinamento de sua força de trabalho. Inicialmente, tornando universal a educação de nível primário/básico; depois com uma formação de nível médio de qualidade e em rápida expansão

1. Em seu modelo, Robert Solow (1957, 1963) destaca a importância do *Resíduo Tecnológico* e afirma que se o mesmo fosse reduzido a quase zero – contrariando Griliches (1960 a e b) – isso não significaria dizer que o progresso tecnológico não é mais importante no longo prazo. Significaria – sim – imputar a sua verdadeira contribuição a outros fatores de produção.

*Este capítulo é uma versão ampliada e modificada do artigo apresentado no XXV Seminário Internacional de Política Econômica na Universidade Federal de Viçosa, em outubro de 2013. Ver Araújo (2013).

e – finalmente – números crescentes de jovens cursando universidades e se dedicando à vida acadêmica.

Em 1985, o estudo de Edward Denison mostra que o aumento da escolaridade do trabalhador médio nos Estados Unidos – entre 1929 e 1982 – explicou 25% do aumento da renda *per capita*. E provavelmente efeitos positivos adicionais no nível de renda poderiam ser atribuídos aos investimentos em outras formas de capital humano, como saúde, tecnologia e treinamento em serviços profissionalizantes.

Na agricultura são muito conhecidas as ligações/*links* de causalidade entre tecnologia, capital humano e desenvolvimento. Segundo Becker, a educação tende a ser pouco valorizada em situações de agricultura tradicional (de subsistência), pois as práticas / técnicas agrícolas rotineiras podem ser transferidas de uma geração para outra. No entanto, os agricultores num contexto moderno e instável (de agronegócio) lidam e praticam métodos e técnicas que costumam ser bastante sofisticados – como fertilizantes e defensivos, híbridos, equipamentos de manejo complicado e mercados futuros e riscos na comercialização de seus produtos, só para citar alguns exemplos.

Vários estudiosos denominam este contexto de “industrialização da agricultura”. Ou seja, uma agricultura progressivamente empresarial e voltada para o mercado internacional. Rapidamente, também, essa agricultura vai abrindo um grande mercado para as indústrias de bens de capital e de insumos modernos.

Welch (1970) registra esse tipo de desafio, quando conclui que a educação profissional ajuda muito no processo de mudanças tecnológicas no setor primário da economia, na agroindústria e no próprio setor de serviços, que integram o chamado complexo agroindustrial ou agronegócio.

T. W. Schultz (1963) é outro nome da economia da agricultura e das teorias de capital humano e desenvolvimento econômico.² Tudo teria começado com o surgimento da disciplina Economia da Educação, em meados dos anos 1950. À época, na Universidade de Chicago, Schultz procurou explicar os ganhos de produtividade gerados pelas pessoas na produção e na renda. Ou seja, o trabalho humano, quando qualificado pela educação, constitui um importante fator determinante dos ganhos de produtividade do trabalho e das taxas de retorno sobre o capital investido na produção.

2. Entre outros, são também nomes da teoria de capital humano: Edward Denison, Jacob Mincer, Frederick Harbinson, Charles A. Myers e Milton Friedman.

2. EVIDÊNCIAS DE CAPITAL HUMANO NA AGRICULTURA

Fiore e Araújo (2001) analisaram as relações econômicas entre educação e produto social da agricultura. Utilizaram dados municipais do Censo Agropecuário e da Contagem Demográfica do IBGE, nos anos 1995 e 1996, para estimar a contribuição da educação ao valor adicionado da agricultura. Foram calculados dois efeitos da educação: o efeito trabalhador ou direto e o efeito alocativo ou indireto; e mais, foram utilizadas variáveis *dummy* para detectar diferenças regionais. Os resultados sugerem que a educação contribui significativamente para explicar o valor adicionado da agricultura brasileira. O efeito indireto, em geral, mostrou-se mais importante que o efeito direto, especialmente nas regiões da agricultura moderna, como proposto por Welch (1970). E o valor adicionado do produto, nas regiões de agricultura moderna, responde melhor ao aumento da escolaridade em comparação às regiões de agricultura tradicional. Esse mesmo autor salienta que “a educação não deve ser vista apenas como um investimento, mas também como um fator de produção”.

Araújo, Schuh, Mendonça de Barros, Shirota e Nicolella (2003) analisaram o crescimento da agricultura paulista e as instituições de ensino, pesquisa e extensão numa perspectiva de longo prazo. Os investimentos em capital humano e a contribuição da FAPESP foram também avaliados. O setor agrícola (e, por extensão, o agronegócio) de São Paulo é dos mais dinâmicos do país. Caminhava na direção do desenvolvimento e definitiva integração aos demais setores da economia. Sobre os ganhos de produtividade na agricultura alguns resultados merecem destaque: de 1960 a 1999, houve um aumento de 93% da PTF, equivalente à taxa geométrica de 1,71% ao ano; estreitando o período de análise, de 1980 para 1999, as taxas de crescimento da PTF, após certo arrefecimento nos anos 1980, voltaram a crescer a partir de 1990, e a produtividade total cresce 23% nos nove anos da série, a uma taxa de 2,33% ao ano. Em seguida, procurou-se identificar a influência de variáveis responsáveis pelos investimentos em pesquisa pública e privada, a partir das ideias de Evenson, Pray e Rosegrant (1999). O estudo desses autores na Índia mereceu nossa atenção especial. Foi possível estabelecer relações entre PTF e dispêndios em pesquisa, ensino, extensão e infraestrutura. Matematicamente, seria o mesmo analisar a $PTF = f(R, E, EXT, INFRA)$.³ O modelo foi estimado nos logaritmos

3. A contribuição da pesquisa para o aumento da PTF foi estimada por meio de regressão do logaritmo da PTF em relação ao logaritmo da pesquisa, da extensão, da educação e da infraestrutura. O coeficiente estimado da pesquisa é a sua elasticidade. Portanto, o Valor do Produto Marginal acumulado no estoque de pesquisa pode ser obtido pela multiplicação dessa elasticidade pelo Valor do Produto Físico Médio da pesquisa. Em nosso estudo, não constam do texto as estimativas das contribuições das variáveis ensino, extensão e infraestrutura.

e os resultados mostram que para cada real despendido em pesquisa há um incremento no valor da produção de R\$ 10 a R\$ 12. A magnitude desse retorno é semelhante ao valor obtido por Griliches (1975) na pesquisa pública nos Estados Unidos. Cada dólar investido no sistema de pesquisa naquele país teria gerado um incremento na produção equivalente a US\$ 13.

Brentani e Brito Cruz (2010) coordenaram amplo estudo sobre ciência, tecnologia e inovação em São Paulo, no qual Salles-Filho et al. (2007) desenvolvem, no capítulo 10, esses temas para o setor agrícola e o agronegócio. Na parte inicial, caracterizam e descrevem a evolução do Sistema Paulista de Ciência, Tecnologia e Inovação (SPInA); em seguida, analisam estimativas dos dispêndios e investimentos (públicos e privados) em projetos de pesquisa e inovação na agricultura, bem como na formação de capital humano nos diferentes níveis de CT&I. A PTF estimada para a agricultura mostrou bons resultados no período 1995-2006. O índice de quantidade das lavouras atingiu 138 em 2006, a partir do ano-base, 1995, ou seja, um crescimento à taxa de 2,6% ao ano. A produção da pecuária (carne e leite) aumentou à taxa muito próxima, 2,4% ao ano, chegando ao índice de 134,6. No caso dos fatores terra e trabalho, os resultados foram: o índice da quantidade de mão de obra diminuiu 14,5%, enquanto o índice de área de terra aumentava 7% no período. Em maior detalhe: a área sob cultivo crescendo 24,9% e a área em pastagens com a redução de 5,8% no período. Quanto aos fatores associados ao processo de modernização da agricultura – fertilizantes, defensivos e tratores – houve o aumento de 10,6% no período: emprego de fertilizantes (N-P-K) e de defensivos com ganhos nos 10 anos de 15,7% e 81,6%, respectivamente. Por seu turno, o número de tratores nas fazendas do Estado diminuía 22,7%, segundo as estatísticas do IBGE, no Censo Agropecuário de 2006. A taxa média de crescimento da produtividade do trabalho foi estimada em 4,8% ao ano, ao crescer 62,7% em termos agregados de 1995 a 2006. E a partir dos cálculos de Vicente e Martins (2005) os valores do produto marginal do estoque da pesquisa agrícola em São Paulo estariam no intervalo de 12,8 a 20,4, com a média de 16,9. Sendo assim, concluem os autores “... cada R\$ 1 adicional investido em pesquisa agropecuária no Estado de São Paulo acrescentaria cerca de R\$ 17 no valor da produção da agricultura.” São a seguir analisadas duas variáveis importantes: patentes concedidas e depósitos de pedidos na agricultura por depositantes e inventores brasileiros no Escritório de Patentes e Marcas dos Estados Unidos (USPTO); e patentes e depósitos de residentes e não residentes no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Os resultados mostram que os pedidos no USPTO são muito modestos e que os números registrados no INPI são maiores, mas também modestos. Ademais, são apresentados e analisados, nesta pesquisa, tópicos também muito interessantes, quais sejam: (i) a aplicação da Lei de Proteção dos Cultivares (LPC) de 1997, em que a Embrapa aparece como a maior detentora de cultivares e o número total de cultivares protegidos somava 1.073, dos quais 399 (37,2%) eram cultivares de soja em 2006; ii) já a produção científica da área de Ciências Agrárias teve acentuado

crescimento em todos os tipos de produção de artigos completos no período (156% e 200%, respectivamente) para os artigos de circulação no país e no exterior; o mesmo ocorrendo com a formação de pessoas em nível de doutorado (124%) e mestrado (72%).

Gasques e Bastos (2012) analisam a distribuição do PIB no Brasil, no período de 1947 a 2011, apresentando os níveis históricos da produtividade de grãos de 1931 a 2012 e o crescimento obtido a partir da década de 1980. Concluem que, atualmente, a agricultura do país “... *crece com base na Produtividade*”. Em seguida, analisam o uso e a disponibilidade dos fatores de produção regional e os níveis de produção agrícola e pecuária. Com relação à produtividade mundial de grãos (arroz, soja, milho e trigo) desde 1991 a produtividade tem crescido lentamente. Os autores atribuem ênfase especial à estrutura do Índice de Produtividade Total dos Fatores (PTF), como proposto por Tornqvist. Entre 1975 e 2011, enquanto o Índice Produto evolui do índice 100 para 405, o Índice Insumo só atinge 110. Da divisão entre os dois índices, resulta um valor para a PTF igual a 369: resultado muito positivo para o desempenho econômico de nossa agricultura.

3. UNIVERSIDADES PÚBLICAS E CAPITAL HUMANO NA AGRICULTURA

As universidades têm como missão social ensinar, produzir e difundir o conhecimento como bem público. No Estado de São Paulo, algumas universidades integram o chamado sistema público de ensino tecnológico, pesquisa e extensão. Para avaliar o investimento em pesquisa para o desenvolvimento da agricultura, merecem destaque as universidades voltadas para a formação de capital humano na agricultura e no agronegócio. Elas são a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

3.1. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)

Criada em 1934, a USP é uma das maiores instituições de ensino e pesquisa da América Latina. Desenvolve ensino, pesquisa e extensão praticamente em todas as áreas do conhecimento: ensina e pesquisa em suas 42 faculdades ou escolas, quatro hospitais e seis institutos especializados.

Em 2013, a USP recebeu 92.792 estudantes nos seus 11 *campi* nas cidades de São Paulo (4), Piracicaba, Ribeirão Preto, São Carlos (2), Pirassununga, Lorena e Bauru. Nos 289 cursos de graduação foram matriculados 58.204 estudantes e nos 222 programas e 665 cursos de pós-graduação estudaram 29.547 profissionais: 14.149 para o mestrado e 15.398 para o doutorado. Outros 5.041 profissionais

frequentaram programas e/ou cursos especiais. No período 2002-2012, foi também muito positiva a contribuição da USP ao Estado de São Paulo e ao país: formou 36.511 mestres e 24.469 doutores nas diferentes áreas do conhecimento (www5.usp.br).

As Tabelas 1, 2 e 3 apresentam os dados do período 2004-2013 de produção científica dos docentes, número de docentes ativos e produção média dos docentes das unidades de Ciências Agrárias da Esalq, FMVZ, FZEA, Cena e da própria USP.

Tabela 1. Produção científica dos docentes ativos das unidades da Área de Ciências Agrárias e da USP, 2004-2013*.

	ESALQ		FMVZ		FZEA		CENA		TOTAL USP	
	TOTAL	EXTERIOR (1)	TOTAL	EXTERIOR (1)	TOTAL	EXTERIOR (1)	TOTAL	EXTERIOR (1)	TOTAL	EXTERIOR (1)
2004	2.108	196	824	133	484	91	99	31	31.040	7.218
2005	2.062	154	751	149	443	71	106	22	31.635	6.413
2006	2.127	190	1.168	197	521	74	263	124	30.878	6.949
2007	2.030	276	756	185	471	112	271	73	28.925	6.753
2008	1.503	194	779	260	395	82	135	56	24.797	6.897
2009	1.674	245	869	203	482	148	282	83	31.728	8.292
2010	1.467	209	951	291	547	169	363	132	30.776	9.386
2011	1.495	250	800	286	625	245	290	108	29.496	9.512
2012	1.268	290	1.028	340	626	192	305	129	27.632	9.806
2013	760	320	738	338	757	287	377	176	23.150	9.378

Fonte: Anuário Estatístico da USP (2014).

(1) Trabalhos publicados no exterior.

Tabela 2. Número de docentes ativos por unidade de Ciências Agrárias e da USP, 2004-2013.

	ESALQ	FMVZ	FZEA	CENA	TOTAL USP
2004	180	70	28	35	4.022
2005	184	72	41	36	4.176
2006	191	82	46	37	4.454
2007	194	84	47	37	4.543
2008	227	96	65	37	5.645
2009	171	68	78	28	4.823
2010	175	72	86	30	5.006
2011	174	76	91	30	5.143
2012	174	72	100	28	5.108
2013	185	74	101	27	4.863

Fonte: Anuário Estatístico da USP (2014).

Tabela 3. Produção científica média por docente ativo das unidades de Ciências Agrárias e da USP, 2004-2013*.

	ESALO	FMVZ	FZEA	CENA	TOTAL USP
2004	9,4	9,4	9,5	2,8	6,7
2005	9,3	8,4	7,3	2,9	6,8
2006	9,3	12,6	8,5	6,9	6,5
2007	8,8	8,0	7,6	7,3	6,0
2008	6,6	7,9	6,0	3,6	5,1
2009	7,1	9,1	5,4	4,0	5,6
2010	6,1	9,6	5,7	5,2	5,4
2011	6,3	7,8	6,1	4,0	5,0
2012	5,4	10,6	5,6	4,2	4,8
2013	3,7	8,9	8,3	6,6	4,8

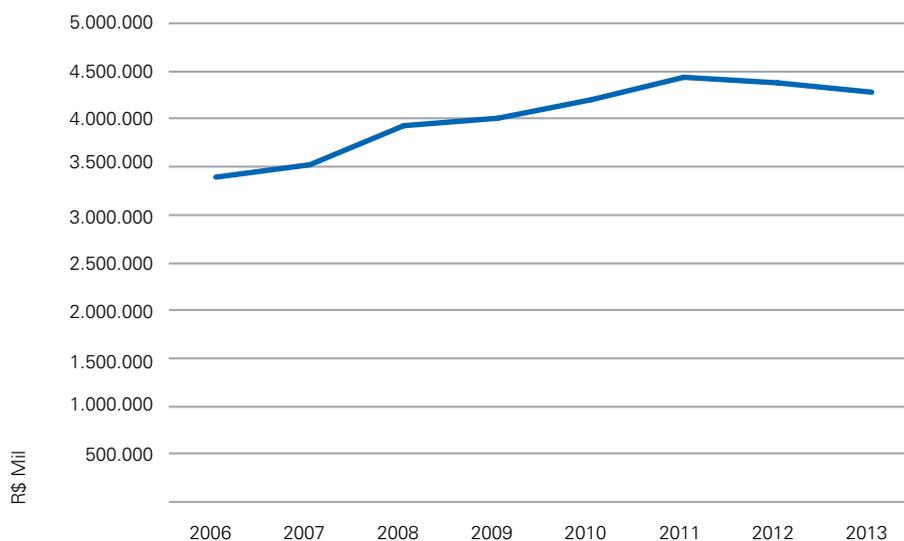
Fonte: Anuário Estatístico da USP (2014).

*A soma dos trabalhos distribuídos pelas unidades, apresentada nesta tabela, pode ser superior ao total da USP, em virtude de um mesmo trabalho, com autores pertencentes a unidades diferentes, ser registrado em cada uma das unidades. Além disso, periodicamente os números de trabalho e de docentes são atualizados/alterados.

Posição: 26/05/2014

O Governo do Estado de São Paulo contribui para a manutenção e desenvolvimento institucional da USP com 5,0295% da arrecadação anual do ICMS (Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços). No período 2004 a 2013, os valores transferidos pelo Tesouro do Estado mostram crescimento real até 2011 e ligeiro declínio nos dois anos seguintes (Gráfico 1).

Gráfico 1. Recursos financeiros transferidos do Estado para a Universidade de São Paulo-USP, 2006-2013.



Fonte: Anuário Estatístico da USP (2014).

*Valores nominais deflacionados pelo IGP-DI (base, 2014)

Dentre os 11 *campi* da USP, três se dedicam à formação de profissionais voltados para agricultura nas seguintes unidades acadêmicas: a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) e o Centro de Energia Nuclear na Agricultura (Cena), no *campus* de Piracicaba; a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), localizada no *campus* da Cidade Universitária em São Paulo; e a Faculdade de Zootecnia e Engenharia dos Alimentos (FZEA), no *campus* de Pirassununga.

- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP): Em maio de 1901, as matrículas foram abertas e tiveram início as aulas aos 03 de junho. Esta foi a data de implantação do terceiro curso de agronomia do país. Em 1931, passou a ser denominada Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz em homenagem ao seu patrono. Em 1934, passou a integrar a USP. Em 1964 tiveram início os programas de pós-graduação em nível de mestrado e em 1970 os de doutorado, com o curso de Genética. Em 1972 criou-se o curso de graduação em Engenharia Florestal; e, em 1998, o de Economia Agroindustrial – hoje Ciências Econômicas. Em 2001, o primeiro curso noturno de graduação, de Ciência dos Alimentos. Em 2002, a Escola implantou outros dois cursos universitários (noturnos): Gestão Ambiental e Ciências Biológicas. E em 2013, criou-se curso de Administração. Portanto, a *Escola de Luiz de Queiroz* cresce em busca do pluralismo profissional e do conhecimento multidisciplinar (www.esalq.usp.br).
- Centro de Energia Nuclear na Agricultura (Cena/USP): instituto especializado que integra o *campus* da USP em Piracicaba. Foi criado em 1976 com a missão de desenvolver pesquisas envolvendo a aplicação de técnicas nucleares. Suas atividades de ensino, pesquisa e extensão são desenvolvidas em três divisões científicas: Produtividade Agroindustrial e Alimentos; Funcionamento de Ecossistemas Tropicais; Desenvolvimento de Métodos e Técnicas Analíticas e Nucleares. Conta atualmente com 37 docentes, sendo 31 (84%) bolsistas de Produtividade em Pesquisa do CNPq. Conta ainda com a colaboração de seis professores/pesquisadores *seniores* em suas atividades de pesquisa e ensino (www.cena.usp.br).
- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ / USP): instituída em 1919 quando foi criado o Instituto de Veterinária no âmbito da Secretaria de Agricultura, em 1928, transformou-se em Escola de Medicina Veterinária. Quando da criação da Universidade de São Paulo, passou a integrá-la com a denominação de Faculdade de Medicina Veterinária em 1934. No início da década de 1970, teve seu nome e objetivo alterados para Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FMVZ. Em 1976, passou a oferecer o curso de graduação de Zootecnia criado pela USP. Os dois departamentos incumbidos de ministrar aulas na área de produção animal aos alunos de

medicina veterinária e as disciplinas do curso de zootecnia estavam localizadas no *campus* de Pirassununga. A primeira turma de médicos veterinários da FMVZ foi em 1938. Componente essencial da infraestrutura da Faculdade é o bem equipado Hospital Veterinário (www.fmvz.usp.br).

- Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA/USP): A partir do núcleo do *campus* de Pirassununga da FMVZ, foi instituída em 1992 a Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Em 1993, passou a ser responsável pelo oferecimento do curso de graduação em Zootecnia, implantado na USP em 1976 na FMVZ. Desde 2001, a FZEA oferece o curso de graduação em Engenharia de Alimentos. Em 2009, foram implantados dois novos cursos: Engenharia de Biosistemas (primeiro na América Latina) e Medicina Veterinária. A pós-graduação em Zootecnia teve início com o Mestrado na área de Qualidade e Produtividade Animal em 1994 e, no Doutorado, a partir de 2001. Em 2009, a FZEA passou a oferecer mais um programa de pós-graduação em Engenharia de Alimentos, na área de Ciências da Engenharia de Alimentos, no mestrado e no doutorado. Atendendo recomendação da Capes, em janeiro de 2013, a FZEA recebeu os primeiros alunos no Curso de Mestrado em Engenharia e Ciências de Materiais. E os Programas de Gestão e Inovação na Indústria Animal (mestrado profissionalizante) e de Biociência Animal (nos níveis de mestrado e doutorado) receberam os primeiros ingressantes em julho de 2013. (www.fzea.usp.br).

3.2. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO” (UNESP)

Criada em 1976, pelo governador Paulo Egydio Martins a partir dos Institutos Isolados de Ensino Superior que existiam em várias regiões do Estado. Destacavam-se nesse grupo de institutos as Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras localizadas em Assis, Araraquara, Franca Marília, Presidente Prudente, Rio Claro e São José do Rio Preto. Essas e outras instituições deixaram a Coordenadoria do Ensino Superior do Estado de São Paulo (Cesesp) para a criação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. A Unesp tem 34 unidades em 24 cidades, sendo 22 no interior; uma em São Paulo; e outra no Litoral Paulista, em São Vicente. Em 2013, foram implantados mais seis cursos de graduação: Engenharia de Telecomunicações, em São João da Boa Vista; Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia e Engenharia Química, ambos em Araraquara; Zootecnia e Engenharia Agrônômica, em Dracena; Engenharia de Pesca, em Registro; e, Engenharia Ambiental, em São José dos Campos. No Vestibular de 2014, outros cinco novos cursos foram oferecidos: Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, em Botucatu; Engenharia de Biosistemas, em Tupã; Engenharia de Energia, em Rosana; e Engenharia de

Produção, em Itapeva. Com essas ampliações, nos próximos anos a Unesp estará formando mais 400 novos profissionais de nível superior para o Estado.

Atualmente, são cerca de 3,7 mil professores que ensinam, pesquisam e fazem extensão de serviços à sociedade e 7,2 mil funcionários colaborando nessas atividades. A Unesp forma por ano 5,5 mil profissionais em seus cursos de nível superior. Para esse objetivo, oferece 179 opções de cursos de graduação, em 68 profissões de nível universitário. Na graduação, estudam mais de 36,2 mil jovens e 12 mil se formam em programas e cursos de pós-graduação (www.unesp.br).

Na Tabela 4, aparecem os dados de produção científica dos docentes ativos das unidades de Ciências Agrárias (FCA, FEIS, FCAV e IB) e da própria Unesp no período 2011-2013; na Tabela 5, o número de docentes ativos e, na Tabela 6, a produção científica média dos docentes ativos das unidades de Ciências Agrárias, bem como da Unesp.

Tabela 4. Produção científica dos docentes ativos das unidades da Área de Ciências Agrárias e da Unesp, 2011-2013*.

	FCA		FEIS		FCAV		IB		TOTAL UNESP	
	TOTAL	EXTE-RIOR (1)	TOTAL	EXTE-RIOR (1)	TOTAL	EXTE-RIOR (1)	TOTAL	EXTE-RIOR (1)	TOTAL	EXTE-RIOR (1)
2011	227	37	226	68	487	140	350	222	4.731	2.076
2012	296	107	310	140	712	321	431	284	7.036	3.514
2013	262	102	196	122	708	367	453	327	6.453	3.510

Fonte: Anuário Estatístico da Unesp (2014).

(1) Trabalhos publicados no exterior.

Tabela 5. Número de docentes ativos por unidade de Ciências Agrárias e da Unesp, 2004-2013.

	FCA	FEIS	FCAV	IB	TOTAL UNESP
2004	88	195	210	156	3.215
2005	89	196	212	159	3.354
2006	89	214	212	167	3.507
2007	90	218	217	168	3.554
2008	87	209	212	165	3.425
2009	86	213	197	160	3.316
2010	89	217	220	165	3.543
2011	85	218	224	171	3.553
2012	88	96	221	176	3.626
2013	88	86	223	172	3.730

Fonte: Anuário Estatístico da Unesp (2014).

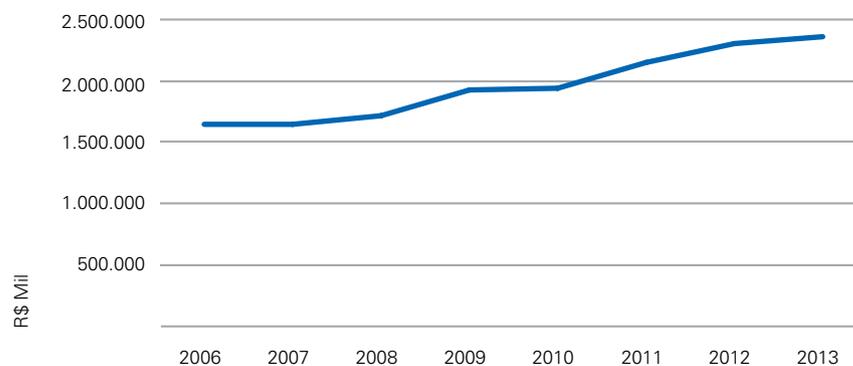
Tabela 6. Produção científica média por docente ativo das unidades de Ciências Agrárias e da Unesp, 2011-2013.

	FCA	FEIS	FCAV	IB	TOTAL UNESP
2011	2,67	1,04	2,17	2,47	1,33
2012	3,36	3,30	3,22	2,45	1,94
2013	2,98	2,27	3,17	2,34	1,73

Fonte: Anuário Estatístico da Unesp (2014).

O Governo do Estado de São Paulo contribui para a manutenção e desenvolvimento da Unesp com 2,3447% da arrecadação anual do ICMS (Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços). No período 2006-2013, os valores transferidos pelo Tesouro do Estado à Unesp mostram no Gráfico 2 apreciável tendência de crescimento em valores reais.

Gráfico 2. Recursos financeiros transferidos do Estado à Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” - Unesp, 2006-2013.



Fonte: Anuário Estatístico da Unesp (2014).

*Valores nominais deflacionados pelo IGP-DI, base, 2014.

A Unesp tinha três *campi* dedicados à formação de profissionais para atuar na agricultura: um em Botucatu, outro em Jaboticabal e o terceiro localizado em Ilha Solteira. Recentemente, outros *campi experimentais* foram criados, oferecendo novos cursos na área de Ciências Agrárias. No *campus* experimental de Dracena, os cursos são Zootecnia e Engenharia Agrônômica; em Registro, Engenharia da Pesca e em São José dos Campos, Engenharia Ambiental.

As unidades acadêmicas tradicionais estão localizadas nos três *campi* citados e são as seguintes:

- Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA/Unesp) – Em 1965, em Botucatu, mais um curso superior de Agronomia foi criado pelo governo do Estado. Curso que passou a integrar a então Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu (FCMBB), instituída em 1962. A FCMBB constituía um dos vários Institutos Isolados de Ensino Superior do Estado, criados desde os anos 1920 em cidades com porte significativo e consideradas polos de desenvolvimento. Foi a partir da criação da Unesp – em 1976 – que se consolidou a marca regional e o seu perfil *de universidade multicampi* no Estado de São Paulo. E aí foi criada a Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA) da Unesp. Depois do curso de Agronomia foi implantado o curso de Zootecnia em 1977 e criado o de Engenharia Florestal, em 1987 (www.fca.unesp.br).

- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/Unesp): Criada em Jaboticabal aos 25 de junho de 1964, inicialmente com a denominação de Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. A implantação da Faculdade ocorreu dois anos depois, em maio de 1966. As aulas do curso de Agronomia, o primeiro instalado na FCAV, tiveram início em junho desse mesmo ano. Em 1971, foram autorizados a funcionar os cursos de Medicina Veterinária e Zootecnia. E com a criação da Unesp, a FCAV passou a integrá-la como unidade de ensino, pesquisa e extensão rural (www.fcav.unesp.br).
- Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS/Unesp) – O Curso de Agronomia da FEIS foi criado em 1976, junto à Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Na graduação, a FEIS oferece os seguintes cursos: Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Agronomia. Além disso, tem vários programas de pós-graduação. No *campus* de Ilha Solteira, o curso de Agronomia dispõe de uma Fazenda de Ensino e Pesquisa, com área total de 1.647 hectares, além de possuir instalações e laboratórios específicos e multifuncionais (www.feis.unesp.br).

3.3. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP)

Em 1966, foi criada como universidade pública no município de Campinas. Para a sua criação, Zeferino Vaz foi personagem muito especial. Participou efetivamente da implantação da universidade, desde 1965 – como presidente da Comissão Organizadora – e, de 1966 a 1978, como o primeiro Reitor da Unicamp, indicado pelo governador Laudo Natel.

Compõe-se de 23 unidades de ensino e pesquisa, três hospitais, 21 centros e núcleos interdisciplinares, dois colégios técnicos e 27 bibliotecas. Em 2013, teve 18.338 alunos matriculados nos cursos de graduação e se formaram 2.249 profissionais. Na pós-graduação oferece 156 cursos, dos quais 74 de mestrado, 68 de doutorado e 14 de especialização. O número de alunos matriculados na pós-graduação soma 16.195, sendo 5.263 nos programas de mestrado e 6.141 nos de doutorado, além de 4.791 em cursos especiais e de especialização. No ano 2013, foram aprovadas 1.310 dissertações de mestrado e 946 teses de doutorado nos programas de pós-graduação da universidade (www.unicamp.br).

Na Tabela 7, aparecem os dados de produção científica da Unicamp, número de docentes ativos e produção científica média no período 1999-2013.

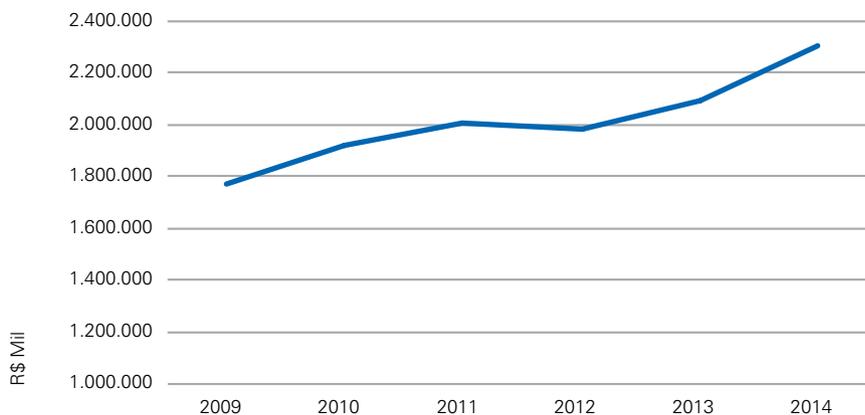
Tabela 7. Produção científica, docentes e produção científica média dos docentes, Unicamp, 1999-2013.

ANO	PRODUÇÃO CIENTÍFICA	DOCENTES ATIVOS	PRODUÇÃO CIENTÍFICA MÉDIA
1999	1.229	1.688	0,73
2000	1.394	1.694	0,82
2001	1.331	1.650	0,81
2002	1.636	1.684	0,97
2003	1.760	1.601	1,10
2004	1.898	2.104	1,15
2005	2.065	2.114	1,23
2006	2.112	2.125	1,25
2007	2.222	2.123	1,32
2008	2.752	2.069	1,63
2009	2.812	2.070	1,66
2010	2.771	2.052	1,62
2011	2.981	2.025	1,75
2012	3.238	2.030	1,89
2013	3.149	2.051	1,81

Fonte: Anuário Estatístico da Unicamp (2005, 2014)

O Governo do Estado de São Paulo contribui para a manutenção e desenvolvimento institucional da Unicamp com 2,1958% da arrecadação anual do ICMS (Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços). Nos últimos seis anos, os valores nominais transferidos pelo Tesouro do Estado à Unicamp foram os seguintes: em 2009, R\$ 1.280.860.508; em 2010, R\$ 1.545.273.170; em 2011, R\$ 1.694.562.173; em 2012, R\$ 1.806.430.781; em 2013, R\$ 2.018.190.839; e, em 2014, R\$ 2.308.441.029. A partir desses valores, o Gráfico 3 mostra uma nítida tendência de crescimento em valores reais.

Gráfico 3. Recursos financeiros transferidos pelo Estado à Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, no período 2009-2014.



Fonte: Anuário Estatístico da Unicamp (2014).

* Valores nominais deflacionados pelo IGP-DI, base 2014.

Logo após sua fundação, a Unicamp criou a Faculdade de Tecnologia de Alimentos (FTA) e desta unidade “*nasceram duas unidades autônomas da Unicamp: a Faculdade de Engenharia de Alimentos e a Faculdade de Engenharia Agrícola. Na verdade, isso ocorreu em duas etapas. Primeiro, em 1975, quando a FTA passou a denominar-se Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola (FEAA) e depois, em 1985, por ocasião do desmembramento desta última em duas unidades, a Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) e a Faculdade de Engenharia Agrícola (Feagri)*” (www.unicamp.br).

As duas unidades acadêmicas da Unicamp destinadas à formação de profissionais para a agricultura são sediadas em Campinas

- Faculdade de Engenharia Agrícola (Feagri/Unicamp): O curso de graduação em Engenharia Agrícola é constituído de cinco linhas curriculares, a saber: a) utilização dos recursos naturais; b) construções rurais; c) planejamento e desenvolvimento rural; d) projetos de máquinas, implementos e ferramentas agrícolas; e, v) sistemas energéticos rurais. Na Feagri, os seguintes Departamentos coordenam as atividades acadêmicas do curso: Água e Solo, Construções Rurais, Máquinas Agrícolas, Planejamento e Produção Agropecuária e Pré-processamento de Produtos Agropecuários (www.feagri.unicamp.br).
- Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA/Unicamp): Foi a primeira unidade de ensino e pesquisa em engenharia de alimentos na América Latina e de 1966 a 1972 funcionou no Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), vinculado à Secretaria da Agricultura e Abastecimento. A Faculdade foi idealizada e fundada por André Tosello com quatro departamentos acadêmicos: Alimentos e Nutrição; Ciência de Alimentos, Engenharia de Alimentos; e Tecnologia de Alimentos. Além de suas atividades específicas de ensino e pesquisa (na graduação e pós-graduação), a FEA presta serviços de extensão e treinamento à indústria de alimentos e agências governamentais. E tem condições de oferecer programas de treinamento nas áreas de administração de negócios e gestão de qualidade, recursos humanos e produtividade, bem como na avaliação e gestão de produtos, processos e finanças.

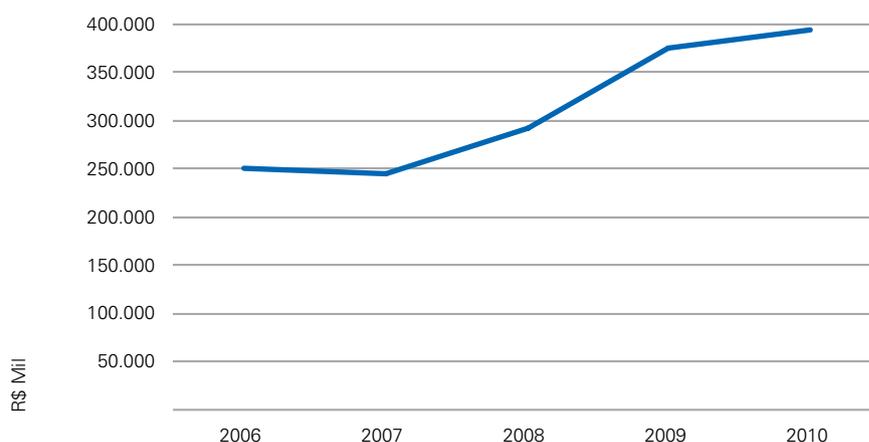
3.4. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCAR)

Fundada em 1968, a UFSCar possuía três *campi*, um em Araras, onde são oferecidos os cursos de graduação em Engenharia Agrônômica e Biotecnologia e no Mestrado, em Agroecologia e Desenvolvimento Rural; outro em Sorocaba, onde são desenvolvidos os cursos de Ciências Biológicas e Engenharia Florestal; e, em São Carlos, com o curso de Gestão e Análise Ambiental, bem como cursos de outras áreas do conhecimento.

Em janeiro de 1991, a Universidade Federal de São Carlos incorporou as unidades paulistas do Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar (Planalsucar), ligado ao extinto Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), em Araras. Foi essa incorporação que deu origem ao *campus* onde funciona o Centro de Ciências Agrárias (CCA). Recentemente, em 2011, foi criado na UFSCar mais um *campus* universitário, o de Lago do Sino, com a área de 647 hectares no pequeno município de Buri. Nesse novo *campus*, os cursos de Engenharia Agrônômica, Engenharia Florestal e Engenharia de Alimentos tiveram início em 2014, com 150 estudantes e 23 docentes.

O Governo Federal investiu na UFSCar os valores apresentados no Gráfico 4 no período 2006-2010. Valores que – em termos reais – mostram tendência de crescimento.

Gráfico 4. Recursos financeiros transferidos pelo Governo Federal para a Universidade Federal de São Carlos, UFSCar, no período 2006-2010.



Fonte: Dados da UFSCar (www.ufscar.br).

*Valores nominais deflacionados pelo IGP-DI, base 2014.

3.5. CAPITAL HUMANO FORMADO NAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS

Nas quatro universidades analisadas (USP, Unesp, Unicamp e UFSCar) são bastante positivos os resultados da formação de capital humano para agricultura e agronegócio até 2014. Na Tabela 8 aparece o número de profissionais graduados nos cursos oferecidos por essas universidades, ou seja, ciências dos alimentos, ciências biológicas, economia, engenharia agrícola, engenharia agrônômica, agronomia, engenharia de alimentos, engenharia florestal, gestão ambiental, medicina veterinária e zootecnia. O número total é de 34.211 profissionais formados, dos quais 18.535 no curso de engenharia agrônômica, o que representa 54,2% dos profissionais graduados nos cursos voltados para as áreas Ciências Agrárias e afins.

USP, Unesp e Unicamp são as universidades que mais contribuíram para a formação de capital humano, certamente por serem as instituições mais conhecidas e tradicionais no Estado.

Tabela 8. Capital humano formado pelas universidades públicas no Estado de São Paulo até 2014.

CURSOS DE GRADUAÇÃO E NÚMERO DE FORMADOS												
UNIV. PÚBLICAS	C. ALIM.	C. BIO.	C. ECON.	ENG. AGRIC.	ENG. AGRON.	ENG. ALIM.	ENG. FLOR.	GESTÃO AMB.	MED. VET.	ZOOTEC.	TOTAL	(%)
UFSCAR/ CCA/ ARARAS					670						670	1,96
UFSCAR/ SOROCABA			100				72				172	0,5
UNESP/ FCA/ BOTUCATU					2.330		513				2.843	8,31
UNESP/ FEIS/ ILHA SOLTEIRA		201			1.192					186	1.579	4,62
UNESP/ FCAV/ JABOTICABAL		348			3.241				1.773	1.339	6.701	19,59
UNICAMP/ FEA						2.781					2.781	8,13
UNICAMP/ FEAGRI				808							808	2,36
USP /ESALQ	302	365	307		11.102		979	278			13.333	38,97
USP/ FMVZ/SP									3.960	144	4.104	12,00
USP/ FZEA						597			17	606	1.220	3,57
TOTAL	302	914	407	808	18.535	3.378	1.564	278	5.750	2.275	34.211	100,00

Fonte: Informações obtidas junto às universidades. A maioria das posições informadas se situa entre 20 e 30 de outubro de 2014.

Segundo dados da Tabela 9, atingiu-se no Estado o número de 8.845 acadêmicos, em 2014, nos cursos de graduação das universidades públicas nas áreas de Ciências Agrárias e afins. Esses cursos são: ciências dos alimentos, ciências biológicas, economia, engenharia agrícola, engenharia agrônoma, agronomia, engenharia de alimentos, engenharia florestal, engenharia da produção, engenharia de biosistemas, gestão ambiental, medicina veterinária, zootecnia e administração. Aspecto a ser realçado é que as transformações da agricultura – em especial do agronegócio – têm estimulado as universidades a oferecer maior número de cursos sobre objetivos ou temas especializados, porém com grades curriculares de caráter pluralista. Nesse contexto, o curso de engenharia agrônoma segue atraindo o maior número de acadêmicos: 27,2% do total, até mesmo em função do maior número de vagas oferecidas. Em segundo e terceiro lugares aparecem – respectivamente – os cursos de engenharia de alimentos com 14,5% e medicina veterinária, com 11,6%. Ademais, USP e Unesp aparecem como as universidades que atraíram até 2014 os maiores contingentes de universitários.

Tabela 9. Número de estudantes nos cursos de graduação da área de Ciências Agrárias oferecidos pelas universidades públicas, Estado de São Paulo, 2014.

UNIVERSIDADES PÚBLICAS	C. ALIM.	C. BIO.	C. ECO.	ENG. AGRIC.	ENG. AGRON.	ENG. ALIM.	ENG. BIOCIST.	ENG. FLOR.	ENG. PRO.	GEST. AMB.	MED. VET.	ZOOTEC.	TOTAL	(%)
UFSCAR/CCA/ARARAS					262								262	2,96
UFSCAR/SOROCABA			264					175	353				792	8,95
UNICAMP/FEA						700							700	7,91
UNICAMP/FEAGRI				377									377	4,27
UNESP/FCA					450			210					660	7,46
UNESP/FEIS/ILHA SOLTEIRA		170		412								172	754	8,52
UNESP/FCAV/JABOTICABAL		268			555						255	279	1.357	15,34
USP/ESALQ*	200	144	176		1.136			295		167			2.118	23,95
USP/FMVZ/SP											441**		441	4,99
USP/FZEA						586	273				327	198	1.384	15,65
TOTAL	200	574	440	789	2.403	1.286	273	680	353	167	1.023	649	8.845	100

Fonte: Informações das universidades. Maioria das posições entre 20 e 30/10 de 2014. Estatísticas da Esalq:18 de julho de 2014.

*Curso de Administração implantado em 2013, com 40 estudantes: dados não constam das estatísticas.

**Este número inclui alunos de Medicina Veterinária e de Zootecnia.

As estatísticas e os fatos sociais sugerem conteúdos de valor e de sentido tecnológico muito especiais. Eles são indicadores de continuidade, bom desempenho e crescimento econômico da agricultura e do agronegócio no Estado de São Paulo. A esta altura, vale o registro de ser a Esalq/USP escola pioneira no oferecimento de programas de pós-graduação no Estado de São Paulo. Por esta razão, optamos por analisar em separado a sua contribuição à formação de mestres e doutores para a agricultura. Assim, inicialmente analisamos os resultados das unidades acadêmicas de Unicamp, Unesp e UFSCar e de outras unidades da USP, a FMVZ e a FZEA. Este primeiro conjunto formou 7.880 mestres e 4.740 doutores para a agricultura paulista. Ademais, quase 2.500 pós-graduandos estavam investindo em seu próprio capital humano (Tabela 10).

Tabela 10. Titulados dos Programas de Mestrado e Doutorado e número de Pós-Graduandos na Área de Ciências Agrárias de Unesp, Unicamp, UFSCar e USP (FMMZ e FZEA) no Estado de São Paulo, até 2014.

INSTITUIÇÃO	CURSO	TITULADOS ATÉ 2014		PÓS-GRADUANDOS EM 2014	
		ME	DO	ME	DO
UNICAMP/ FEA	TECNOLOGIA DOS ALIMENTOS	479	301	30	53
UNICAMP/ FEA	CIÊNCIA DE ALIMENTOS	375	338	46	83
UNICAMP/ FEAGRI	ENGENHARIA AGRÍCOLA	565	339	38	91
UNESP/FCA/ BOTUCATU	CIÊNCIA FLORESTAL	98	17	34	43
UNESP/FCA/ BOTUCATU	AGRONOMIA	1.398	1.133	153	268
UNESP/FCAV/JABOTICABAL	AGRONOMIA*	1.268	727	151	258
UNESP/FCAV/JABOTICABAL	MEDICINA VETERINÁRIA	573	326	79	136
UNESP/FCAV/JABOTICABAL	ZOOTECNIA	484	432	32	116
UNESP/ FEIS/ILHA SOLTEIRA	AGRONOMIA	376	98	65	76
UNESP/ FEIS/ILHA SOLTEIRA	CIÊNCIA E TECNOLOGIA ANIMAL	20	....	40	....
USP/ FMVZ/SP	ANATOMIA DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS E SILVESTRES E OUTROS CURSOS**	1.780	903	178	218
USP/ FZEA PIRASSUNUNGA	ENGENHARIA DE ALIMENTOS	73	05	35	50
USP/ FZEA/ PIRASSUNUNGA	ZOOTECNIA	305	121	43	61
UFSCAR/ SOROCABA	DIVERSIDADE BIOLÓGICA E CONSERVAÇÃO	42	...	20	...
UFSCAR/ SOROCABA	ECONOMIA	28	...	31	...
UFSCAR/ SOROCABA	ENGENHARIA DA PRODUÇÃO	16	...	33	...
TOTAL		7.880	4.740	1.008	1.453

Fonte: Informações obtidas junto às universidades. A maioria das posições informadas se situa entre 20 e 30 de outubro de 2014.

*Produção Vegetal, Ciência do Solo, Entomologia Agrícola, Gen., e Melhoramento de Plantas e Tecnologia de Sementes.

**Clínica Cirúrgica Veterinária, Clínica Veterinária, Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses, Nutrição e Prod. Animal, Patologia Experimental e Comparada, Reprodução Animal.

Os dados da Tabela 11 mostram uma dimensão de longo prazo: a *Luiz de Queiroz* formando 5.243 mestres e 2.809 doutores de 1964 a 2014. E poderá contribuir mais para o crescimento da economia paulista em projetos de pesquisa e inovação de cerca de 1.100 novos pesquisadores e/ou especialistas. Neste total incluem-se – respectivamente – os 437 e 660 acadêmicos nos seus programas de mestrado e doutorado.

Portanto, ao serem somados os números de mestres e doutores produzidos por Unicamp, Unesp, UFSCar e FMVZ e FZEA da USP – aos formados pela Esalq/USP –, a contribuição total das universidades públicas passa a ser de 13.123 mestres e 7.549 doutores em ciências da agricultura e/ou áreas afins. E em processo de formação, aproximadamente 3.600 pós-graduandos.

Tabela 11. Titulados nos Programas de Mestrado e Doutorado até 2015 e Pós-Graduandos na Esalq/USP em 2014, Estado de São Paulo.

PROGRAMA	TITULADOS ATÉ 2015		PÓS-GRADUANDOS EM 2014	
	ME	DO	ME	DO
CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGEM	520	162	27	49
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	384	...	36	...
ECOLOGIA APLICADA	205	105	41	64
ECONOMIA APLICADA	416	188	33	55
ENGENHARIA DE SISTEMAS AGRÍCOLAS	28	7	56	75
ENTOMOLOGIA	434	306	34	58
ESTATÍSTICA E EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA	274	126	15	44
FÍSICA DO AMBIENTE AGRÍCOLA	152	42	(¹)	(¹)
FISIOLOGIA E BIOQUÍMICA DE PLANTAS	170	31	11	27
FITOPATOLOGIA	302	184	19	24
FITOTECNIA	524	280	37	48
GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS	477	443	24	72
INTERNACIONAL BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR VEGETAL			0	6
IRRIGAÇÃO E DRENAGEM	185	175	(¹)	(¹)
MÁQUINAS AGRÍCOLAS	113	...	(¹)	(¹)
MICROBIOLOGIA AGRÍCOLA	191	59	31	31
RECURSOS FLORESTAIS	281	112	74	51
SOLOS E NUTRIÇÃO DE PLANTAS	587	589	33	63
TOTAL	5.243	2.809	471	707

Fonte: Esalq/USP.

(¹) Hoje, é Engenharia de Sistemas Agrícolas. Fonte: Esalq/USP, em 07/12/2014.

Nos 51 anos de pós-graduação na Esalq, vários programas foram desativados, adaptados ou modificados. Mas eles também contribuíram para a formação de capital humano na agricultura paulista. Ao todo, foram nove programas: ciência e tecnologia de madeira, ciências florestais, ciências sociais rurais, energia nuclear na agricultura, mecânica, motores e máquinas agrícolas, nutrição de plantas, sociologia rural e solos. Chegaram a titular 402 mestres, com destaque especial nas áreas de energia nuclear na agricultura, ciências florestais e ciências sociais rurais.

4. UNIVERSIDADES PRIVADAS E CAPITAL HUMANO NA AGRICULTURA

A primeira instituição privada de ensino superior no Estado de São Paulo voltada às Ciências Agrárias foi fundada em 1969: o Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal. E a mais recente na área de agrárias foi o Centro Universitário Católico Salesiano *Auxilium* em 2012, em Araçatuba.

A partir de 1990, as instituições de ensino privado se multiplicaram nesta área das ciências, diversificando sua atuação, em quase todas as regiões do país, mas foi no Estado de São Paulo onde ocorreu cerca de 80% dessa expansão. E mais, algumas das novas instituições assumiram um certo caráter *mercantilista* e possivelmente sem o adequado planejamento institucional. Inclusive, influenciadas por deficiências de fiscalização do poder público, ao contrário do que prega a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Superior, de 1968 (Lei nº 5.540/68). Cabe registrar também que, apesar de muitas instituições privadas não estarem priorizando a pesquisa e a extensão rural, com alguns ajustes institucionais elas poderão contribuir bastante para formação de recursos humanos de bom nível em São Paulo. De 1990 a 1999 foram estabelecidas em São Paulo 18 instituições privadas, ou seja, 35% do sistema privado voltado para a área de agrárias.

Neste estudo, foram selecionadas as instituições privadas de ensino superior (IESp) que oferecem cursos no Estado de São Paulo, a partir de dados do Ministério da Educação (MEC) e do Instituto Nacional de Estudo e Pesquisa (Inep). Os cursos oferecidos – seja no grau acadêmico de bacharel ou tecnólogo – são os seguintes: agronegócio, agronomia, engenharia agrônômica, engenharia florestal, gestão do agronegócio, gestão de equinocultura, medicina veterinária e zootecnia, ou seja, os cursos pertencentes/ligados à área de conhecimento em Ciências Agrárias. Em seguida, foram levantados dados sobre a existência ou não de projetos de pesquisa nos cursos de Ciências Agrárias e áreas afins das IESp paulistas. E, finalmente, pesquisada a participação da FAPESP na concessão de auxílios e bolsas a projetos das IESp do Estado.

Entre os resultados gerais sobre universidades privadas, merecem destaque:

- Até 1989, em São Paulo, apenas sete instituições privadas de ensino superior ofereciam cursos de Ciências Agrárias. E no período 1990-2012, um bom número de universidades passou a oferecer cursos na área de agrárias. Hoje elas totalizam 51 instituições, quais sejam: 13 universidades, 12 centros universitários, 17 faculdades, 1 fundação e 1 instituto de ensino superior;
- Resultado também surpreendente, porém, importante, é a distribuição geográfica descentralizada dessas IESp nos municípios do interior;

- As IESp oferecem 76 cursos de nível superior na área de Ciências Agrárias, dos quais 34 em medicina veterinária, 21 em agronomia, 9 em agronegócio, 4 em engenharia agrônoma, 4 em zootecnia, 1 em gestão do agronegócio e 1 em gestão de equinocultura;
- Os três cursos mais oferecidos e procurados são medicina veterinária, agronomia e agronegócio, representando, respectivamente, 45%, 28% e 12% do total de alunos matriculados.

4.1. CAPITAL HUMANO FORMADO NAS UNIVERSIDADES PRIVADAS

Parecem positivos os resultados da formação de capital humano para a agricultura e o agronegócio. A Tabela 12 mostra o número de profissionais formados nos cursos de Ciências Agrárias por essas instituições. Esse número total chega a 1.923, dos quais 1.231 no curso de medicina veterinária, ou seja, 64% dos profissionais formados. Unicastelo, Anhembí Morumbi e Unip são as universidades que mais contribuíram para a formação de capital humano em Ciências Agrárias e áreas afins.

Tabela 12. Capital humano formado para agricultura/agronegócio em instituições de ensino superior privadas (IESp), Estado de São Paulo, até 2012.

IESP	AGRONE-GÓCIO	AGRONOMIA	ENGENHARIA AGRÔNOMICA	ENGENHARIA FLORESTAL	GESTÃO		MED. VETERINÁRIA	ZOOTECNIA	TOTAL
					AGRONE-GÓCIO	EQUINO-CULTURA			
UNICASTELO		106					55		161
ANHEMBI MORUMBI							136		136
UNIP							118		118
FAJ							104		104
FAEF		55		42					97
FCAA							84		84
FAFRAM		56					26		82
UNIPINHAL			43				38		81
UNIRP							79		79
UNIMAR			22				39	7	68
FUNGE		56						3	59
FMU							59		59
UNISA							56		56
FAIT		17		23			15		55
FMVZ							52		52
UNIMEP							51		51
FACULDADE ANHANGUERA (CAMPINAS)							50		50
UNIVERSIDADE ANHANGUERA							45		45
FAI		23					22		45
UNIFEOB	15						29		44
UNIFRAN	12						26		38
FIO		15					21		36
FIC		35							35
UNISO						34			34
MOURA LACERDA	14	12					8		34
UNIFEB		15						17	32
UNG							30		30
UNIBAN							25		25
FISMA	24								24
BARÃO DE MAUÁ							23		23
CRUZEIRO DO SUL							20		20
EDUVALE AVARÉ		12							12
UNIMES							10		10
UNIMONTE							9		9
FAESB		9							9
UNORP	9								9
FUNEPE					7				7
FACULDADE DE TECNOLOGIA PAULISTA	5								5
UNITAU		3							3
UNIABC							1		1
ITES		1							1
TOTAL	79	415	65	65	7	34	1.231	27	1.923

Fonte: Elaborada com dados do portal *online e-mec* do Ministério da Educação (MEC).

Em 2012, a Tabela 13 mostra que o número de estudantes dos oito cursos oferecidos pelas instituições privadas atingiu a marca de 15.589. Esses cursos são: agronegócio, agronomia, engenharia agrônômica, engenharia florestal, gestão do agronegócio, gestão de equinocultura, medicina veterinária e zootecnia.

Deve-se realçar que o desenvolvimento da agricultura – e mais recentemente do agronegócio – tem estimulado as universidades a oferecer cursos sobre objetivos ou temas especializados, porém com grades curriculares de caráter pluralista. O curso de medicina veterinária é o que possui o maior número de alunos: quase 67% do total. Em segundo lugar, aparece o curso de agronomia com 26%; e, em 3º e 4º lugares, estão engenharia agrônômica e agronegócio, respectivamente. Até 2012, as instituições acadêmicas Unip, Unicastelo e Anhembí Morumbi atraíram o maior número de estudantes.

Tabela 13. Número de estudantes nos cursos de Ciências Agrárias em instituições de ensino superior privadas (IESPs), Estado de São Paulo em 2012.

CURSOS E MATRICULADOS										
IESP	AGRONEGÓCIO	AGRONOMIA	ENGENHARIA AGRÔNOMICA	ENGENHARIA FLORESTAL	GESTÃO DO AGRONEGÓCIO	GESTÃO DE EQUINOCULTURA	MEDICINA VETERINÁRIA	ZOOTECNIA	NÚMERO TOTAL	PARTICIPAÇÃO RELATIVA
UNIPINHAL			183				142		325	2,08
FUNGE		252						3	255	1,64
UNITAL		67							67	0,43
UNIFEQB	60						228		288	1,85
FAFRAM		414					290		704	4,52
UNIMAR			122				232	9	363	2,33
UNIP							1.247		1.247	8
FAEF		223		109					332	2,13
UNISO						124	84		208	1,33
UNICASTELO		782					402		1.184	7,60
UNIMEP							328		328	2,1
UNIRP		229					606		835	5,36
UNIMES							103		103	0,66
UNG							232		232	1,49
UNIBAN							157		157	1,01
UNIABC							312		312	2,00
UNIMONTE							176		176	1,13
MOURA LACERDA	36	150					82		268	1,72
UNIFRAN	49						183		232	1,49
FMU							986		986	6,32

Tabela 13 (continuação). Número de estudantes nos cursos de Ciências Agrárias em instituições de ensino superior privadas (IESps), Estado de São Paulo em 2012.

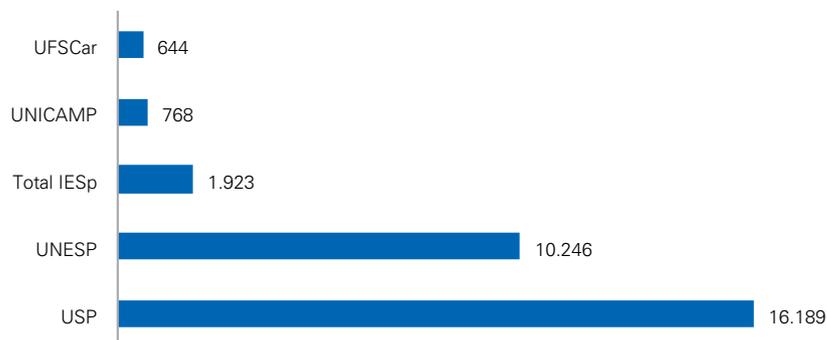
CURSOS E MATRICULADOS										
IESP	AGRONÔGICO	AGRONOMIA	ENGENHARIA AGRÔNOMICA	ENGENHARIA FLORESTAL	GESTÃO DO AGRONEGÓCIO	GESTÃO DE EQUINOCULTURA	MEDICINA VETERINÁRIA	ZOOTECNIA	NÚMERO TOTAL	PARTICIPAÇÃO RELATIVA
CENTRO UNIVERSITÁRIO BARÃO DE MAUÁ							167		167	1,07
FIC		212							212	1,36
UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI							1.121		1.121	7,19
FMVZ							265		265	1,70
FCAA							316		316	2,03
FAJ							632		632	4,05
UNIVERSIDADE ANHANGUERA							315		315	2,02
FAIT		165		131			160		456	2,93
FAI	49	245					232		526	3,37
ITES		212							212	1,36
CRUZEIRO DO SUL							256		256	1,64
UNISA							254		254	1,63
FIO		93					150		243	1,56
EDUVALE AVARÉ		149							149	0,96
UNIFEB		161						101	262	1,68
FACULDADE ANHANGUERA DE CAMPINAS							417		417	2,67
FUNEPE					27				27	0,17
FAESB		87							87	0,56
UNORP	12	99					42		153	0,98
FACULDADE DE TECNOLOGIA PAULISTA	5	49							54	0,35
CENTRO UNIVERSITÁRIO CLARETIANO	18								18	0,12
FIB BAURU		227							227	1,46
FACULDADE MAX PLANCK							82		82	0,53
FISMA	82								82	0,53
UNIARA		223							223	1,43
FSP							74		74	0,47
USC			27						27	0,17
UNIFAFIBE			45						45	0,29
UNISALESIANO							85		85	0,55
TOTAL	311	4.039	377	240	27	124	10.358	113	15.589	100

Fonte: Elaborada com dados do portal *online e-mec* do Ministério da Educação (MEC).

Nota: Informações sobre a Fundação Educacional de Ituverava e sobre a Universidade do Oeste Paulista não estavam disponíveis e não constam desta tabela.

Comparando os resultados de duas tabelas (12 e 13) das universidades privadas com os grandes números de USP, Unicamp, Unesp e UFSCar – integrantes do sistema público de ensino superior – obtemos evidências surpreendentes sobre capital humano formado e número de estudantes. Ver os Gráficos 5 e 6.

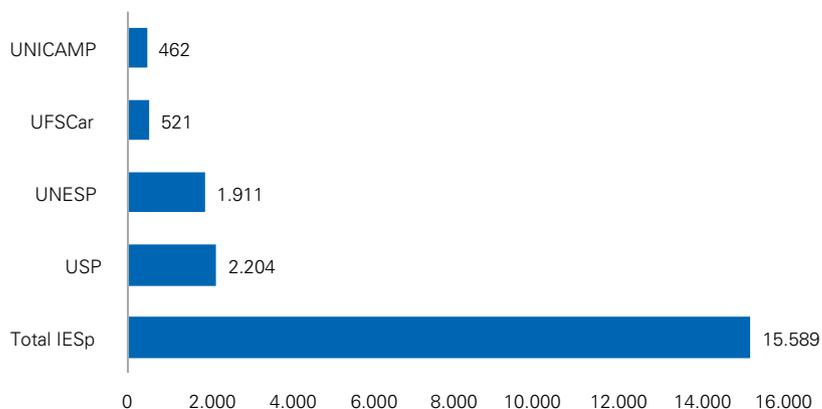
Gráfico 5. Comparação entre o número de formados em Ciências Agrárias e áreas afins, nas universidades públicas e instituições privadas de ensino superior, até 2012, Estado de São Paulo.



Fonte: Elaborado com dados do Ministério da Educação e informações das universidades

USP e Unesp – como esperado – apresentam os maiores números de formados, enquanto as IESps superam Unicamp e UFSCar. E no Gráfico 6, o número de estudantes nas instituições privadas de ensino superior é de fato impressionante – 15.589 alunos –, enquanto nas universidades públicas – 5.098: três vezes mais nas instituições particulares. Um dos fatores que explicam a expansão das IESps em São Paulo foi o aumento do número de concluintes do ensino médio. Nesse contexto, as universidades públicas, de missão e objetivo social bem mais complexos, não têm como crescer a taxas mais elevadas para oferecer maior número de vagas na educação de nível superior.

Gráfico 6. Comparação entre o número de estudantes em cursos superiores de Ciências Agrárias e áreas afins: universidades públicas versus instituições privadas de ensino superior (IESps), 2012.



Fonte: Elaborado com dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas, do Ministério da Educação, e informações das universidades.

4.2. PESQUISA NAS INSTITUIÇÕES PRIVADAS DE ENSINO SUPERIOR (IESPS)

Dentre as 51 instituições privadas de ensino superior com cursos em Ciências Agrárias e áreas afins, 19 realizaram ou realizam projetos de pesquisa com apoio da FAPESP, ou seja, 37% do total (Tabela 14).

Essas instituições são: Universidade de Franca, Centro Universitário Moura Lacerda, Centro Universitário Barão de Mauá, Universidade do Oeste Paulista, Fundação de Ensino Octávio Bastos, Universidade de Taubaté, Faculdade Gammon, Universidade Camilo Castelo Branco, Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos, Universidade de Marília, Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal, Universidade do Sagrado Coração, Universidade Bandeirante de São Paulo, Universidade de Guarulhos, Universidade Paulista, Universidade de Santo Amaro, Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas e Fundação Educacional de Ituverava.

Tabela 14. Instituições privadas de ensino superior (IESps) envolvidas em projetos de pesquisa com apoio da FAPESP, 1992-2014.

IESP	ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA	NOME DO MUNICÍPIO	CONTRIBUIÇÃO DA FAPESP	
			NÚMERO DE AUXÍLIOS	NÚMERO DE BOLSAS
UNIFEB	CENTRO UNIVERSITÁRIO	SÃO JOÃO DA BOA VISTA	20	57
UNIFRAN	UNIVERSIDADE	FRANCA	10	51
UNOESTE	UNIVERSIDADE	PRESIDENTE PRUDENTE	15	17
UNIP	UNIVERSIDADE	SÃO PAULO	15	17
FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ITUVERAVA	FACULDADE	ITUVERAVA	14	14
UNITAU	UNIVERSIDADE	TAUBATÉ	8	12
UNICASTELO	UNIVERSIDADE	FERNANDÓPOLIS/DESCALVADO	3	13
UNISA	UNIVERSIDADE	SÃO PAULO	7	7
MOURA LACERDA	CENTRO UNIVERSITÁRIO	RIBEIRÃO PRETO	4	7
UNIMAR	UNIVERSIDADE	MARÍLIA	4	1
USC	UNIVERSIDADE	BAURU	1	4
UNIFEB	CENTRO UNIVERSITÁRIO	BARRETOS	2	2
FMU	CENTRO UNIVERSITÁRIO	SÃO PAULO	3	0
CENTRO UNIVERSITÁRIO BARÃO DE MAUÁ	CENTRO UNIVERSITÁRIO	RIBEIRÃO PRETO	0	3
UNIPINHAL	CENTRO UNIVERSITÁRIO	ESPÍRITO SANTO DO PINHAL	2	0
FUNGE	FACULDADE	PARAGUAÇU PAULISTA	0	2
UNG	UNIVERSIDADE	GUARULHOS	1	0
UNIBAN	UNIVERSIDADE	SÃO BERNARDO DO CAMPO	1	0
UNISALESIANO	CENTRO UNIVERSITÁRIO	ARAÇATUBA	1	0
TOTAL			111	207

Fonte: Elaborada com dados do site da FAPESP.

Concluindo, as instituições privadas de ensino superior de Ciências Agrárias e áreas afins estão investindo pouco em pesquisa e extensão. A julgar pelas estatísticas da FAPESP, elas estariam demandando apenas reduzidos números de auxílios e bolsas da Fundação. E os investimentos das IESps representavam somente 1,45% do total desses fomentos concedidos pela FAPESP. Uma das explicações possíveis é o fato de as instituições privadas, principalmente as mais novas, não terem ainda infraestrutura (equipamentos e laboratórios) e pessoal técnico para a realização de projetos de maior complexidade.

5. SISTEMA PÚBLICO DE PESQUISA NA AGRICULTURA PAULISTA

O Estado de São Paulo conta com tradicionais institutos de pesquisa agrícola desde muito tempo e grandes pesquisadores marcaram suas vidas profissionais e suas contribuições ao desenvolvimento tecnológico da agricultura. Neste projeto e a esta altura, vale a pena lembrar alguns nomes e seus bons exemplos. Sylvio Moreira foi pioneiro na pesquisa sobre variedades cítricas na Estação Experimental de Limeira. Grande responsável pela consolidação da citricultura em São Paulo. Alcides Carvalho dedicou 52 anos à pesquisa em genética, melhoramento e cultivo do café no IAC. Sua contribuição ao conhecimento das relações fisiológicas entre fatores climáticos e desenvolvimento do cafeeiro foi essencial. Ruy Miller Paiva, que também começou no IAC, dedicou-se à economia agrícola na Divisão de Economia Rural e mais tarde no IEA. Foi um grande pesquisador e consultor de várias instituições: Ipea, Embrapa, Banco Mundial e, em 1986, o Cepea/Esalq. Veridiana Victória Rosseti foi excepcional pesquisadora do Instituto Biológico. É impressionante sua contribuição à citricultura e à pesquisa em fitopatologia e cultura de tecidos. Também obstinada na busca por capacitação científica e tecnológica. Shiro Miyasaka chegou ao Brasil em 1932 com apenas 8 anos; foi o primeiro *nikkei* a doutorar-se em Ciências Agrárias na USP. Grande pesquisador do IAC. Seu livro “A Soja no Brasil” o tornou uma referência nacional e internacional.

“ Em 27 de junho de 1887 nascia a pesquisa agrônômica no Estado, com a criação da Imperial Estação Agrônômica, por Dom Pedro II em Campinas, da qual se originou o Instituto Agrônômico de Campinas. Daquela data a nossos dias, não somente o governo estadual, mas também a universidade, o governo federal (a partir de 1975, com o Sistema Embrapa) e a iniciativa privada (mais recentemente) vêm contribuindo, com investimentos em ciência e tecnologia, para a modernização da agricultura brasileira.

Depois do IAC, outros institutos vieram compor o atual sistema de pesquisa agropecuária de São Paulo: o Instituto Biológico - IB, em 1927; a antiga

Divisão de Economia Rural – hoje Instituto de Economia Agrícola - IEA, em 1942; o Instituto de Pesca - IP, em abril de 1969; e o Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL, em julho do mesmo ano. Em 1970, o antigo Departamento de Produção Animal (PDA), criado em 1905, deu origem ao Instituto de Zootecnia - IZ.

Antigamente, a Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) contava também com a Coordenadoria da Pesquisa de Recursos Naturais (CPRN), que concentrava esforços em todo o complexo conjunto dos recursos naturais, base permanente da atividade econômica e social. O Instituto de Botânica, cuidando principalmente dos estudos de sistemática e classificação dos vegetais inferiores e superiores; e o Instituto Florestal, pesquisando aspectos técnicos e econômicos das ciências florestais, tanto de essências nativas como exóticas” (ARAÚJO et al., 2003).

BOX 1: O CONHECIMENTO COMO BEM PÚBLICO

“Os bens públicos diferenciam-se dos demais bens por duas características. A primeira é que o consumo de um bem público por um ou mais indivíduos não é capaz de reduzir a quantidade disponível para outro consumidor ou usuário potencial. Neste contexto um excelente exemplo é o conhecimento. Em primeiro lugar, o conhecimento é gratuito e disponível idealmente a todas as pessoas. Em segundo plano, o setor privado não tem incentivo para produzir conhecimento – na forma de bens – cujos benefícios ou retornos dos mesmos não são internalizados pelas empresas. Em vernáculo econômico, tais benefícios são conhecidos como externalidades. Um investimento que se acredita ter externalidades positivas é a educação: contribui mais para a sociedade do que para as pessoas, individualmente.

No contexto de desenvolvimento da agricultura, a obtenção de variedades melhoradas de plantas que se reproduzem por processos convencionais possui tais características. À medida que tais variedades se autorreproduzem, é possível estocar as sementes e replantá-las, sem necessidade de comprá-las novamente no mercado. Nesse caso, as empresas não teriam incentivos para investir nesse tipo de desenvolvimento de variedades, pois elas não seriam capazes de reter, por algum tempo, o retorno do investimento. Por essa razão muitas pesquisas biológicas na agricultura têm sido realizadas tradicionalmente por instituições públicas, ou no mínimo com o seu suporte. Isso constitui severo contraste com as inovações mecânicas, fundamentadas em equipamentos que não podem ser facilmente reproduzidos. Essa proteção é ainda maior nas inovações que são protegidas

por patente. Por essas razões, um bom número de inovações mecânicas na agricultura é gerado no setor privado.

Grosso modo, o desenvolvimento de plantas híbridas pode ser considerado entre essas alternativas. A segunda geração de híbridos não apresenta o mesmo nível de produtividade, portanto os agricultores não guardam as sementes; ao invés disso, têm que comprar todos os anos sementes de empresas que as produzem. Em alguns casos, as companhias especializadas recebem linhagens-mãe das instituições públicas e produzem híbridos comerciais. Em outros, instituições públicas desenvolvem variedades que são licenciadas a empresas privadas, para que as mesmas vendam sementes licenciadas. Nesse caso, há uma separação ou complementação de trabalho entre os setores público e privado.

O mesmo princípio pode ser aplicado a outros tipos de inovação. Por exemplo, práticas agrícolas podem ser usufruídas por grande número de agricultores. Desse modo, o setor privado tem pouco estímulo para investir nesse tipo de tecnologia. No caso de fertilizantes comerciais, as empresas privadas têm incentivos para investir em melhoria dos seus produtos, especialmente quando são protegidas por cartas-patente. Em compensação, o uso de fertilizantes e o nível correto de aplicação são identificados como bens públicos.

O desenvolvimento da biotecnologia e o direito à propriedade intelectual têm mudado esta situação. Em síntese, a biotecnologia acelera o aperfeiçoamento genético de plantas e animais permitindo melhor qualidade e especificidade no processo de seleção. A biotecnologia torna possível maior direcionamento das metas dos pesquisadores, obtendo resultados em prazo reduzido, dado o maior controle do processo de inovação. O direito à propriedade intelectual permite ao pesquisador melhorista proteger as variedades melhoradas e internalizar também os benefícios do investimento. Do exposto, o setor privado começa a desempenhar papel importante na geração de inovações biológicas na agricultura devido, principalmente, ao elevado investimento e dispêndio exigidos nas modernas técnicas em biotecnologia.

Nos anos recentes, o Brasil tem-se beneficiado com a expansão do setor privado na geração de inovações biológicas. Complementando as ações de um sistema público relativamente eficaz, isso tem proporcionado acelerado ritmo de crescimento da produtividade na agricultura.

A despeito disso, o setor público tem muito a realizar em pesquisa agropecuária no Estado de São Paulo e no Brasil. Mesmo com o direito à

propriedade intelectual, é difícil (se não impossível) imaginar que o setor privado possa reservar e manter os benefícios gerados pela pesquisa básica, por exemplo. Similarmente, há outras dimensões da pesquisa biológica revelando que o setor público desempenha papel essencial e intransferível. Uma dessas dimensões é o monitoramento das reivindicações do setor privado sobre as inovações.

Outra função do setor público é fazer e promover pesquisa em ciências sociais, cujos benefícios, em geral, não costumam ser diretamente internalizados pelas empresas. Isso é especialmente verdadeiro quando se pensa em pesquisa sobre políticas públicas e estudos sobre desigualdade e pobreza. Tema prioritário da pesquisa em ciências sociais é o que trata de políticas tecnológicas e científicas. Nesse caso a identificação das funções dos setores privado e público ajudaria a estabelecer as prioridades de pesquisa, além de definir programas e projetos multidisciplinares de educação e treinamento para otimizar a taxa de mudança tecnológica na sociedade.” (Baseado em: “O crescimento da agricultura paulista e as instituições de ensino, pesquisa e extensão numa perspectiva de longo prazo”, 2003, p. 3-5”)

Em 1999 todos esses institutos de pesquisa da Secretaria da Agricultura e Abastecimento (SAA) de São Paulo foram reunidos sob a Coordenadoria da Pesquisa dos Agronegócios que, em 10/05/2000, pelo decreto n. 44.885, foi transformada em Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA)⁴.

A APTA foi reorganizada pelo decreto n. 46.448, de 08/01/2002, ocasião em que passou a contar com unidades de pesquisa de abrangência regional. Essas unidades foram denominadas Polos Regionais de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios, ou Departamento de Descentralização de Desenvolvimento (DDD), e compõem a APTA Regional⁵. Em 2 de junho de 2015, a relação dos Servidores do Poder Executivo divulgada pela Secretaria da Fazenda registrava 1.923 servidores do poder executivo em atividade na APTA. A maior parte deles (33,9%) prestando serviços no DDD (Tabela 15 e Gráfico 7).

4. Os institutos de Botânica e Florestal não pertencem atualmente à APTA; foram transferidos para a Secretaria do Meio Ambiente.

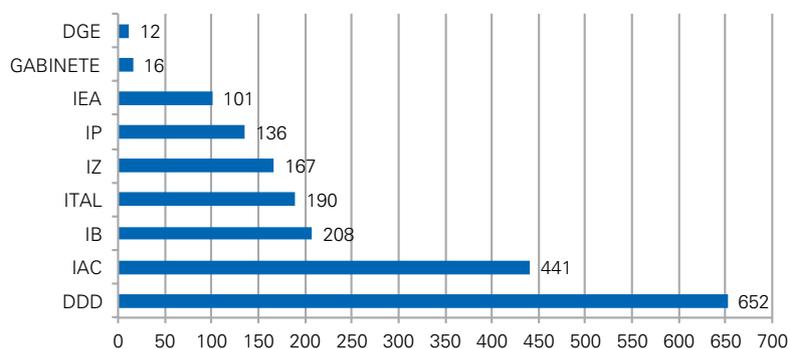
5. Desde 2000 já existia o Polo Especializado de Desenvolvimento Tecnológico do Agronegócio do Pescado Marinho, vinculado ao Instituto de Pesca.

Tabela 15. Distribuição dos servidores do poder executivo em atividade na APTA, por cargo e instituição, Estado de São Paulo, 2 de junho de 2015

CARGO	DDD	IAC	IB	ITAL	IZ	IP	IEA	ADM	DGE	TOTAL	%
PESQUISADOR CIENTÍFICO	164	155	107	81	41	66	40	3	3	660	34,3
AUX. APOIO PESQ. C. TECNOL.	178	64	32	15	50	10	0	0	0	349	18,1
OFICIAL APOIO PESQ. C. TECNOL.	98	57	18	18	36	13	10	2	1	253	13,2
TECN. APOIO PESQ. C. TECNOL.	60	71	16	34	20	13	28	0	0	242	12,6
AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS	118	42	2	1	3	7	1	2	0	176	9,2
AG. APOIO PESQ. CIENT. TECNOL.	15	26	10	14	8	14	4	2	2	95	4,9
ASSIST. TECN. PESQ. C. TECNOL.	7	19	10	22	5	4	5	1	1	74	3,8
OFICIAL ADMINISTRATIVO	3	2	3	1	1	5	3	4	0	22	1,1
ASSISTENTE TÉCNICO	2	1	2	1	1	0	3	0	4	14	0,7
EXECUTIVO PÚBLICO	1	1	2	0	0	1	3	1	1	10	0,5
DIRETOR TÉCNICO	0	1	1	1	1	0	1	0	0	5	0,3
OFICIAL OPERACIONAL	2	0	0	0	0	2	0	0	0	4	0,2
TÉCNICO DE LABORATÓRIO	0	0	2	0	1	1	0	0	0	4	0,2
AUXILIAR APOIO AGROPECUÁRIO	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0,2
DIRETOR	1	0	1	0	0	0	0	1	0	3	0,2
AUXILIAR DE SAÚDE	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0,1
ENGENHEIRO AGRÔNOMO	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0,1
ENGENHEIRO	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0,1
ANALISTA SOCIOCULTURAL	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,1
ANALISTA ADMINISTRATIVO	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,1
CHEFE	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
TOTAL	652	441	208	190	167	136	101	16	12	1.923	100
%	33,9	22,9	10,8	9,9	8,7	7,1	5,3	0,8	0,6	100,0	

Fonte: Secretaria da Fazenda (2015).

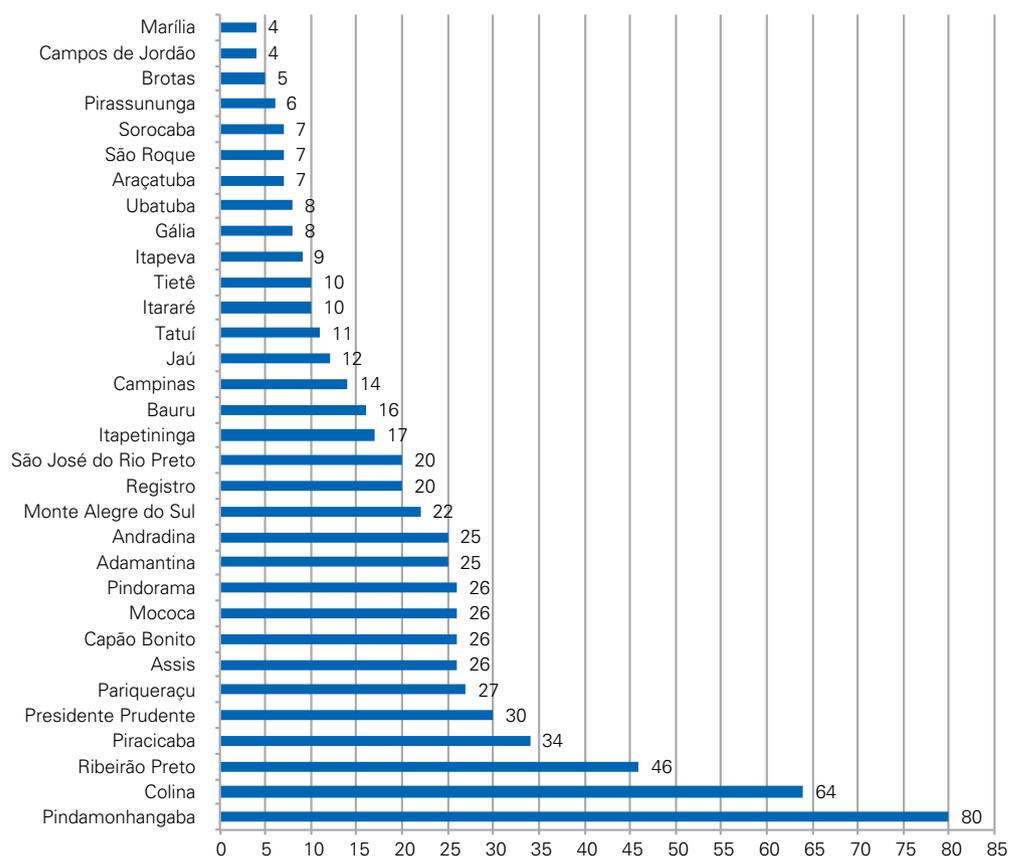
Gráfico 7. Distribuição dos servidores do poder executivo em atividade na APTA, por instituição, Estado de São Paulo, 2 de junho de 2015.



Fonte: Secretaria da Fazenda (2015).

Esses 652 servidores que exercem suas atividades nos polos regionais de desenvolvimento estão distribuídos em 32 cidades de forma muito desigual. O município que concentra o maior número de servidores (80) é o de Pindamonhangaba e corresponde a 12,3% do total. Em seguida vem Colina, com 64 servidores, e Ribeirão Preto com 46. No outro extremo, Marília e Campos de Jordão contam com apenas 4 servidores cada (Gráfico 8).

Gráfico 8. Distribuição dos servidores do poder executivo do DDD por município, Estado de São Paulo, 2 de junho de 2015.



Fonte: Secretaria da Fazenda (2015).

A distribuição dos pesquisadores científicos da SAA por instituição também é bastante concentrada. O DDD é o que conta com maior número (164), cerca de ¼ do total. Em segundo e terceiro lugares encontram-se o IAC (155) e o IB (107). Os demais pesquisadores científicos estão distribuídos nas outras instituições componentes da APTA, com exceção de 2 deles que prestam serviços na CATI (Tabela 16 e Gráfico 9).

Os pesquisadores científicos do DDD estão distribuídos em 31 cidades também de forma razoavelmente concentrada. A cidade de Itapeva conta com 9 pessoas

em atividade, mas nenhum pesquisador. Cinco cidades contam com apenas um pesquisador e seis, com três pesquisadores (Gráfico 10). Tão pequeno número de pesquisadores não é uma maneira adequada de produzir bons resultados de pesquisa, pois esta é uma atividade reconhecida como de elevada economia de aglomeração. O município com maior número de pesquisadores do DDD (18) é Piracicaba.

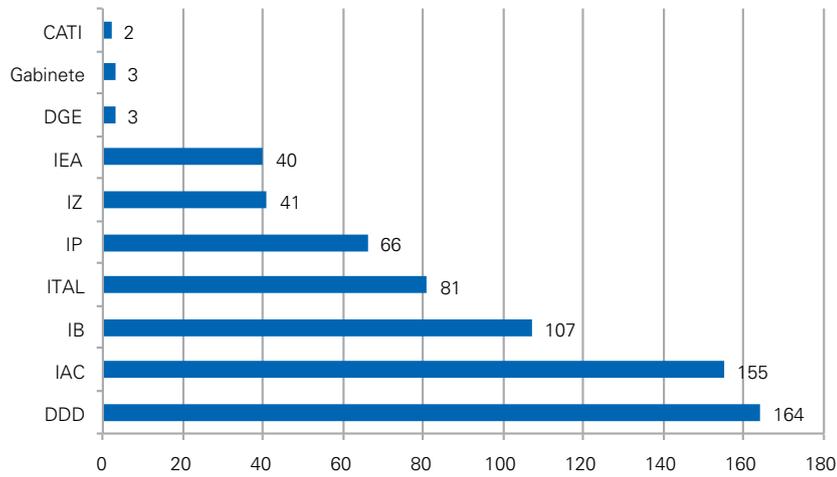
Nos institutos da APTA a atividade de pesquisa é mais concentrada na cidade-sede, com menor dispersão espacial dos pesquisadores. O ITAL tem todos os seus 81 pesquisadores científicos sediados em Campinas. Todos os 40 pesquisadores do IEA têm São Paulo por sede. Cerca de $\frac{3}{4}$ dos 107 pesquisadores do IB estão sediados em São Paulo, 25 em Campinas e 10 em Descalvado. O IAC conta com 155 pesquisadores distribuídos entre Campinas (108), Cordeirópolis (16), Jundiá (18) e Ribeirão Preto (13). Os 41 pesquisadores do IZ estão distribuídos em Nova Odessa (33) e Sertãozinho. O IP conta com 66 pesquisadores científicos dispersos em cinco cidades: São Paulo (27), Santos (20), São José do Rio Preto (8), Ubatuba (8) e Cananeia (3) (Tabela 17).

Tabela 16. Distribuição dos pesquisadores científicos da Secretaria da Agricultura e Abastecimento por nível e instituição, Estado de São Paulo, 2 de junho de 2015.

INSTITUIÇÃO	I	II	III	IV	V	VI	TOTAL	%
DDD	2	10	29	25	44	54	164	24,8
IAC	0	2	8	16	36	93	155	23,4
IB	1	5	16	9	21	55	107	16,2
ITAL	0	2	2	8	17	52	81	12,1
IP	2	3	10	11	14	26	66	10,0
IZ	0	0	4	6	9	22	41	6,2
IEA	1	1	3	6	8	21	40	6,0
GABINETE	0	0	1	0	0	2	3	0,5
DGE	0	0	0	0	1	2	3	0,5
CATI	0	0	0	1	0	1	2	0,3
TOTAL	6	23	73	82	150	328	662	100,0
%	0,9	3,5	11,0	12,4	22,7	49,5	100,0	

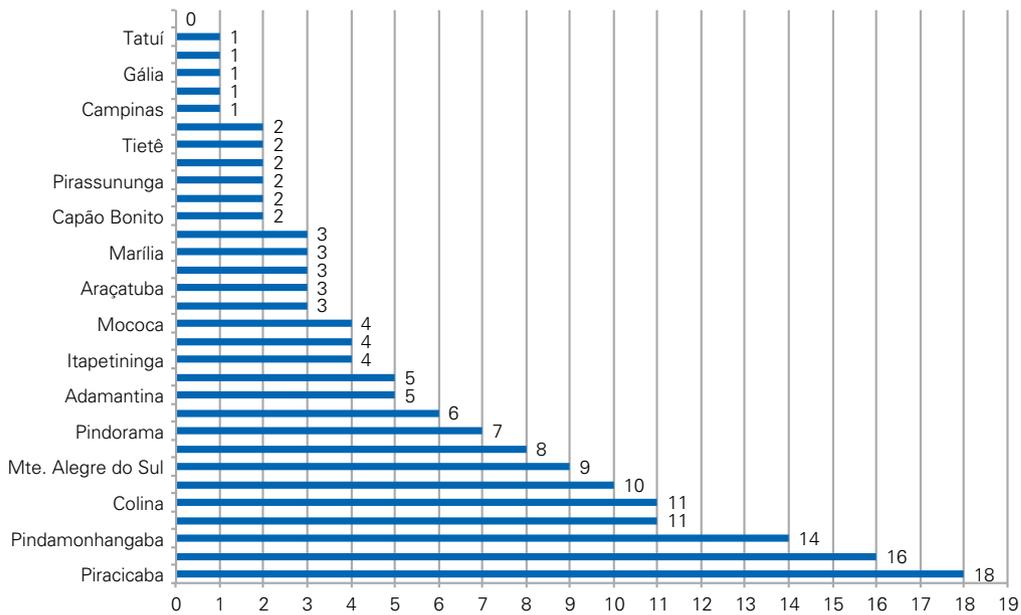
Fonte: Secretaria da Fazenda (2015).

Gráfico 9. Distribuição dos pesquisadores científicos da Secretaria da Agricultura e Abastecimento por instituição, Estado de São Paulo, 2 de junho de 2015.



Fonte: Secretaria da Fazenda (2015).

Gráfico 10. Distribuição dos pesquisadores científicos do DDD por município, Estado de São Paulo, 2 de junho de 2015.



Fonte: Secretaria da Fazenda (2015).

Tabela 17. Distribuição dos pesquisadores científicos da APTA por instituto e município, Estado de São Paulo, 2 de junho de 2015.

IAC			IB			IP		
MUNICÍPIO	NÚMERO	%	MUNICÍPIO	NÚMERO	%	MUNICÍPIO	NÚMERO	%
CAMPINAS	108	69,7	SÃO PAULO	72	67,3	SÃO PAULO	27	40,9
JUNDIAÍ	18	11,6	CAMPINAS	25	23,4	SANTOS	20	30,3
CORDEIRÓPOLIS	16	10,3	DESCALVADO	10	9,3	S. J. RIO PRETO	8	12,1
RIBEIRÃO PRETO	13	8,4			0,0	UBATUBA	8	12,1
						CANANEIA	3	4,5
TOTAL	155	100,0	TOTAL	107	100,0	TOTAL	66	100,0

IZ			IEA			ITAL		
MUNICÍPIO	NÚMERO	%	MUNICÍPIO	NÚMERO	%	MUNICÍPIO	NÚMERO	%
NOVA ODESSA	33	80,5	SÃO PAULO	40	100,0	CAMPINAS	81	100,0
SERTÃOZINHO	8	19,5						
TOTAL	41	100,0	TOTAL	40	100,0	TOTAL	81	100,0

Fonte: Secretaria da Fazenda (2015).

Todos os servidores do poder executivo em atividade são remunerados pelo governo do Estado de São Paulo. A APTA é a unidade orçamentária que centraliza todas essas instituições voltadas para a pesquisa agrícola. No orçamento de 2013 a APTA absorveu R\$ 233 milhões, correspondentes a R\$ 245 milhões a preço de 2014 e a 23,37% do total despendido pelo governo do Estado de São Paulo com a Secretaria da Agricultura e Abastecimento (Tabela 18).

Observe-se, a partir dos dados do período 2002 a 2013, que a participação dos institutos que hoje compõem a APTA nas despesas da SAA era mais elevada no passado, chegando a 40,69% em 2004. No entanto, 2004 é o ano em que a SAA registrou o mínimo de despesas e a menor participação nas despesas do Estado de São Paulo (0,32%). O confronto das despesas da APTA com as despesas totais do Estado de São Paulo no período mostra relativa estabilidade entre o mínimo de 0,12% em 2011 e 2013 e o máximo de 0,15% em 2002.

Tabela 18. Comparação entre despesas da APTA, SAA e Estado de São Paulo, 2002-2013 (¹)

ANO	VALOR (R\$ MIL)			PARTICIPAÇÃO (%)		
	APTA	SAA	SP	APTA/SAA	APTA/SP	SAA/SP
2002	179.737	746.705	122.575.369	24,07	0,15	0,61
2003	151.276	606.417	109.603.729	24,95	0,14	0,55
2004	147.131	361.556	114.397.393	40,69	0,13	0,32
2005	162.411	456.800	124.747.611	35,55	0,13	0,37
2006	175.726	452.728	136.141.043	38,81	0,13	0,33
2007	191.042	568.597	147.661.738	33,60	0,13	0,39
2008	231.957	886.316	166.789.894	26,17	0,14	0,53
2009	250.394	1.072.945	177.461.599	23,34	0,14	0,60
2010	240.009	1.090.790	189.033.410	22,00	0,13	0,58
2011	226.458	964.028	189.462.101	23,49	0,12	0,51
2012	267.970	1.054.205	193.479.963	25,42	0,14	0,54
2013	245.172	1.048.983	208.478.194	23,37	0,12	0,50

Fonte: Secretaria da Fazenda – execução orçamentária (2015).

(¹) Inflacionado pelo IGP-DI para 2014.

A principal fonte de recursos para financiamento da pesquisa agrícola paulista é o Tesouro do Estado. Gonçalves, Junqueira e Barros Filho (2004) fizeram um levantamento do valor dos investimentos para o período 1957 a 2003, subdivididos entre gastos do Tesouro e parcerias (Tabela 19).

Para o período 1957-2003, Gonçalves, Junqueira e Barros Filho (2004, p. 59) afirmam que

“As receitas de parcerias foram estimadas com base nos recursos obtidos em valores monetários ou em espécie pela formalização de documentos formais, envolvendo desde doações realizadas em espécie com volumes significativos até os recursos associados aos já referidos fundos institucionais, passando pelos dados levantados junto às agências de fomento mencionadas nos relatórios institucionais e pelas transferências internas à SAA com base nos “royalties” pagos pelo Departamento de Sementes, Mudas e Matrizes (DSMM) ao Instituto Agrônomo pelo fornecimento de sementes genéticas”.

Em período recente não foi possível obter o mesmo grau de detalhamento. Para uma aproximação aos valores dos investimentos em pesquisa, de 2004 a 2013 foram englobadas como parcerias as receitas do fundo especial de despesa, rubrica 003 do Sistema de Informações Gerenciais da Execução Orçamentária (Sigeo), somadas às receitas extraorçamentárias⁶, dados disponíveis no Simpa/PPA (Sistema de Monitoramento de Programas e Ações do Planejamento Plurianual) da Secretaria de Planejamento (Seplan).

6. Glossário do Ministério da Fazenda define Receita Extra Orçamentária como “valores provenientes de toda e qualquer arrecadação que não figure no orçamento e, conseqüentemente, toda arrecadação que não constitui renda do Estado. O seu caráter é de extemporaneidade ou de transitoriedade nos orçamentos”.

Tabela 19. Valor real dos investimentos em pesquisa agrícola por fonte de recursos, Estado de São Paulo, 1957-2013 ⁽¹⁾.

ANO	TESOURO		PARCERIAS ⁽²⁾		TOTAL	ANO	TESOURO		PARCERIAS ⁽²⁾		TOTAL
	R\$ MIL	%	R\$ MIL	%	R\$ MIL		R\$ MIL	%	R\$ MIL	%	R\$ MIL
1957	124.134	94,6	7.140	5,4	131.274	1986	226.924	95,9	9.765	4,1	236.689
1958	130.202	94,1	8.190	5,9	138.392	1987	215.921	96,3	8.190	3,7	224.111
1959	127.968	93,9	8.242	6,1	136.210	1988	182.174	95,6	8.374	4,4	190.548
1960	126.470	93,3	9.109	6,7	135.579	1989	195.405	96,4	7.219	3,6	202.623
1961	119.720	92,5	9.686	7,5	129.406	1990	154.134	95,1	8.006	4,9	162.140
1962	146.876	93,5	10.264	6,5	157.139	1991	132.097	93,7	8.846	6,3	140.944
1963	122.946	94,6	7.009	5,4	129.955	1992	172.248	92,4	14.122	7,6	186.371
1964	115.829	95,1	6.011	4,9	121.841	1993	159.628	91,6	14.674	8,4	174.301
1965	125.101	94,1	7.875	5,9	132.976	1994	160.343	89,9	17.955	10,1	178.298
1966	143.616	93,3	10.342	6,7	153.958	1995	153.277	88,9	19.136	11,1	172.413
1967	182.698	92,3	15.146	7,7	197.844	1996	152.908	86,1	24.754	13,9	177.661
1968	148.606	93,5	10.395	6,5	159.001	1997	148.417	84,9	26.381	15,1	174.798
1969	177.787	92,6	14.122	7,4	191.909	1998	133.630	85,0	23.651	15,0	157.282
1970	188.897	93,4	13.414	6,6	202.311	1999	159.812	85,4	27.307	14,6	187.119
1971	201.084	93,1	14.884	6,9	215.968	2000	187.322	84,1	35.474	15,9	222.796
1972	221.987	94,2	13.755	5,8	235.741	2001	181.005	81,2	42.002	18,8	223.008
1973	222.355	92,1	19.189	7,9	241.544	2002	163.601	79,4	42.502	20,6	206.102
1974	183.598	91,2	17.719	8,8	201.316	2003	147.596	76,6	45.210	23,4	192.806
1975	192.262	90,9	19.294	9,1	211.556	2004	143.838	75,4	47.002	24,6	190.840
1976	213.530	91,2	20.606	8,8	234.136	2005	158.709	80,1	39.528	19,9	198.238
1977	199.737	91,7	18.165	8,3	217.902	2006	171.014	80,4	41.820	19,6	212.834
1978	261.753	92,0	22.759	8,0	284.511	2007	186.975	79,7	47.673	20,3	234.648
1979	232.233	93,2	16.957	6,8	249.190	2008	227.499	80,6	54.771	19,4	282.270
1980	191.372	93,8	12.626	6,2	203.998	2009	245.532	79,7	62.460	20,3	307.992
1981	180.314	91,8	16.039	8,2	196.353	2010	234.241	79,2	61.402	20,8	295.644
1982	166.766	90,4	17.666	9,6	184.432	2011	220.680	80,5	53.505	19,5	274.185
1983	141.925	91,6	13.046	8,4	154.971	2012	262.124	82,2	56.921	17,8	319.045
1984	124.676	92,1	10.710	7,9	135.386	2013	237.778	82,1	51.955	17,9	289.732
1985	170.608	94,3	10.395	5,7	181.003	2014	231.591				

Fonte: Até 2003 de Gonçalves, Junqueira e Barros Filho (2004); de 2004 a 2013 de Sigeo (2015).

⁽¹⁾ Valor empenhado pelos Institutos de Pesquisa atualmente pertencentes à APTA, inflacionado pelo IGP-DI de 2014.

Gonçalves, Junqueira e Barros Filho (2004) informam que foi deflacionado pelo IPCA; como a série do IPCA teve início em 1980, considerou-se o IGP como deflator, índice mais usado no passado.

⁽²⁾ Compreende o Fundo especial de despesas e demais recursos não orçamentários.

Desses números se observa que, até 1993, a contribuição do Tesouro ultrapassava 90% do valor dos investimentos em pesquisa, chegando ao máximo de 96,4% em 1989. Nas últimas duas décadas as parcerias aumentaram sua participação no financiamento da pesquisa agrícola, chegando a contribuir com 24,6% em 2004. Tomando por base a média do valor real de todo o período 1957-2013, observa-se que desde 1989 é crescente a importância dessas parcerias na composição do valor dos gastos com pesquisa agrícola no Estado: nesse ano o índice registrou 32 e 20 anos depois alcançou 278 (Gráfico 11).

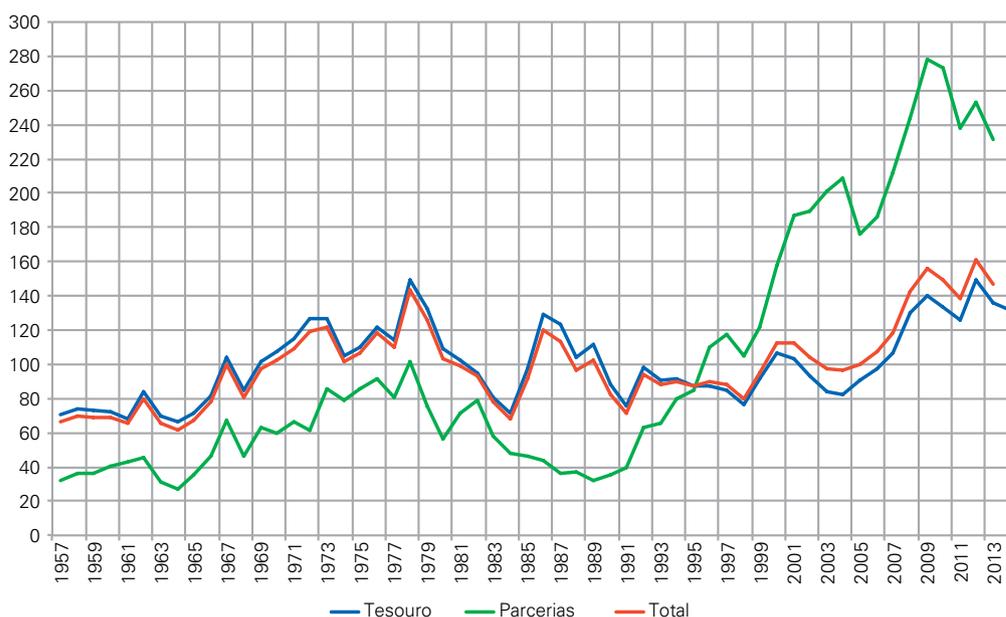
O pior ano em dispêndio foi 1964; ano em que o total de recursos empenhados na pesquisa agrícola registrou índice mínimo de 61. Daí em diante, houve

crescimento até 1978, quando o valor real superou a média de todo o período em 44%. Depois disso registrou queda acentuada até 1984.

Nos dois anos seguintes, os recursos do Tesouro garantiram crescimento dos investimentos em pesquisa, elevando o índice do valor total para 120 em 1986. Destaque-se que esse índice só foi superado de 2008 em diante e muito se deve às parcerias que registraram crescimento mais acelerado. Os recursos do Tesouro registraram o pico de 149 em 1978 e retornaram a esse patamar em 2012.

O relatório APTA (2014) informa que cerca de 2/3 dos recursos do orçamento foram destinados a remunerar salários e encargos no período 2010-2013. Essa finalidade absorveu entre 83% e 90% dos recursos oriundos do Tesouro do Estado que, por sua vez, corresponderam a mais de 3/4 do orçamento da APTA no período (Tabela 20).

Gráfico 11. Índice do valor real do investimento em pesquisa agrícola por fonte de recursos, Estado de São Paulo, 1957-2013 (Média de 1957-2013 = 100).



Fontes: Até 2003 de Gonçalves, Junqueira e Barros Filho (2004); de 2004 a 2013 de Sigeo (2015).

Tabela 20. Orçamento da APTA, Estado de São Paulo, 2010-2013.

FONTE	FINALIDADE ORIGEM	2010		2011		2012		2013	
		R$ MIL	%	R$ MIL	%	R$ MIL	%	R\$ MIL	%
TESOURO	SALÁRIOS E ENCARGOS	150.915	63,0	155.068	63,6	192.948	66,0	203.523	68,7
	INVESTIMENTOS	12.775	5,3	10.760	4,4	23.912	8,2	6.237	2,1
	CUSTEIO	18.535	7,7	20.477	8,4	17.662	6,0	15.919	5,4
	SOMA	182.225	76,0	186.305	76,4	234.523	80,2	225.679	76,2
OUTRAS FONTES	FUNDO ESPECIAL DE DESPESA	2.437	1,0	3.113	1,3	3.162	1,1	3.334	1,1
	FAPESP	10.759	4,5	10.751	4,4	11.050	3,8	9.184	3,1
	INICIATIVA PRIVADA	34.622	14,4	35.848	14,7	36.159	12,4	44.405	15,0
	FINEP, CNPQ E CAPES	9.266	3,9	7.317	3,0	5.886	2,0	8.353	2,8
	PAC E FUNCAFÉ	418	0,2	603	0,2	1.569	0,5	5.159	1,7
	SOMA	57.503	24,0	57.632	23,6	57.826	19,8	70.434	23,8
TOTAL GERAL		239.728	100,0	243.937	100,0	292.349	100,0	296.113	100,0

Fonte: APTA (2014).

As outras fontes de recursos para financiamento da pesquisa agrícola mantiveram o valor nominal relativamente constante no orçamento da APTA entre 2010 e 2012, pouco abaixo de R\$ 58 milhões. Em 2013 o total dessas fontes foi acrescido para mais de R\$ 70 milhões, resultado de aumento do valor de todas as fontes, exceto a FAPESP que reduziu sua contribuição de R\$ 11 milhões em 2012 para R\$ 9 milhões em 2013. Destaque-se que a FAPESP ocupou o segundo lugar dentre essas fontes de recursos (exceto Tesouro) com participação média de 4% no orçamento total da APTA no período 2010-2013.

O primeiro lugar coube à iniciativa privada que, em média, contribuiu com 14% do orçamento total da APTA nos quatro anos, com participação variando entre o mínimo de 12,4% em 2012 e máximo de 15,0% em 2013. Esses recursos foram destinados a financiamentos de projetos e totalizaram R\$ 44,4 milhões em 2013.

O mesmo relatório apresenta o número de projetos das instituições de pesquisa agrícola da APTA entre 2010 e 2013. Observe-se que de 2011 a 2013 o número total de projetos em andamento supera 1.500, sendo que quase ¼ constitui pesquisa sobre proteína animal. Em seguida, com participação de quase ¼ do total, estão as pesquisas sobre hortícolas e agronegócios especiais. Dos sete grupos classificados pela APTA (2014) o menor número de projetos de pesquisa tratou de desenvolvimento regional: correspondeu a 1% do total em 2010 e não chegou a 2% nos anos seguintes (Tabela 21).

Tabela 21. Projetos em andamento, APTA, 2010-2013.

GRUPO	2010		2011		2012		2013	
	NÚMERO	%	NÚMERO	%	NÚMERO	%	NÚMERO	%
PROTEÍNA ANIMAL	339	23,6	329	21,7	365	23,8	379	24,8
HORTÍCOLAS E AGRONEGÓCIOS ESPECIAIS	292	20,3	288	19,0	295	19,2	291	19,0
BENS DE CAPITAL E INFORMAÇÕES	228	15,9	288	19,0	267	17,4	267	17,4
AGROEXPORTAÇÃO	265	18,4	261	17,2	251	16,4	250	16,3
POLÍTICAS PÚBLICAS	185	12,9	214	14,1	223	14,5	215	14,0
GRÃOS E FIBRAS	114	7,9	115	7,6	109	7,1	103	6,7
DESENVOLVIMENTO REGIONAL	15	1,0	21	1,4	25	1,6	26	1,7
TOTAL	1.438	100,0	1.516	100,0	1.535	100,0	1.531	100,0

Fonte: APTA (2014).

O site da APTA (2015) registra 1.408 projetos em andamento, onde se vê que IAC e APTA regional lideram em número de projetos com 447 e 405, respectivamente (Tabela 22). A Tabela foi construída para destacar o tema de pesquisa mais frequente por instituição.

Mais de 1/3 dos projetos de pesquisa em andamento no IAC tratam de melhoramento genético. No Instituto Biológico 2/3 dos 261 projetos em andamento em 2015 tratam de sanidade vegetal e animal. Cada instituto de pesquisa tem sua área de especialização, exceto a APTA Regional, que foi planejada para desenvolver pesquisa para atender às características locais.

Observe-se que dos 405 projetos da APTA Regional, o tema mais frequente (45 projetos) é alimentação e nutrição animal, especialidade do Instituto de Zootecnia, que concentra quase a metade dos seus 136 projetos em andamento em 2015. Ressalte-se que a APTA Regional registra grande dispersão de (ou entre os) objetos da pesquisa: seus projetos foram classificados em 51 temas, sendo que em 10 deles consta apenas um projeto.

Seu segundo tema mais frequente é nutrição de plantas e fertilidade dos solos, com 33 projetos, correspondentes a 8% do total e o terceiro, tecnologia da produção, com 27 projetos equivalentes a 6,7% do total. Juntando os três temas mais frequentes na pesquisa da APTA Regional resultam 105 projetos, 25,9% do total, percentual inferior ao primeiro tema mais frequente de todos os institutos de pesquisa da APTA (Tabela 22).

Tabela 22. Número de projetos e tema mais frequente por instituição de pesquisa da APTA, São Paulo, 2015.

INSTITUIÇÃO	NÚMERO	MAIOR FREQUÊNCIA		
		TEMA	NÚMERO	% (¹)
INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS	447	MELHORAMENTO GENÉTICO	151	33,8
APTA REGIONAL	405	ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO ANIMAL	45	11,1
INSTITUTO BIOLÓGICO	261	SANIDADE VEGETAL E ANIMAL	174	66,7
INSTITUTO DE ZOOTECNIA	136	ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO ANIMAL	66	48,5
INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	90	CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	26	28,9
INSTITUTO DE PESCA	40	RECURSOS PESQUEIROS	16	40,0
INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA	27	ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS	9	33,3
DEPARTAMENTO DE GESTÃO ESTRATÉGICA	2			
TOTAL	1.408	TOTAL	487	34,6

Fonte: APTA (2015).

(¹) Participação no total de projetos da instituição

Além das tradicionais atividades de pesquisa, os institutos do Estado de São Paulo acrescentaram a atividade de ensino superior. Todos os institutos de pesquisa da APTA, exceto o IEA, atualmente oferecem programas de pós-graduação *stricto sensu*.

O IAC foi o primeiro que em 2000 iniciou o mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical, com três áreas de concentração: Gestão de recursos ambientais, Genética - melhoramento e biotecnologia vegetal e Tecnologia da produção agrícola. Atualmente oferece 37 vagas no mestrado, distribuídas nessas três áreas e registra 369 dissertações concluídas. Em 2010, iniciou o programa de doutorado, oferecendo cinco vagas anuais e registrou 28 teses defendidas até abril de 2015 (Tabela 23).

Tabela 23. Pós-graduação *stricto sensu* nos institutos de pesquisa da APTA, Estado de São Paulo, abril de 2015.

INSTITUTO	NÍVEL	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO	INÍCIO	VAGAS (¹)	TESES/ DISSERTAÇÕES
IAC	MS	AGRICULTURA TROPICAL E SUBTROPICAL	2000	37	369
IAC	DO	AGRICULTURA TROPICAL E SUBTROPICAL	2010	5	28
IB	MS	SANIDADE, SEGURANÇA ALIMENTAR E AMBIENTAL NO AGRONEGÓCIO	2007	19	122
IB	DO	SANIDADE, SEGURANÇA ALIMENTAR E AMBIENTAL NO AGRONEGÓCIO	2014	10	0
IP	MS	AQUICULTURA E PESCA	2004	22	116
ITAL	MS	CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	2015	12	0
IZ	MS	PRODUÇÃO ANIMAL SUSTENTÁVEL	2008	32	84

Fonte: APTA (2015).

(¹) No IP e no IZ, os números de vagas oferecidas variam em função da disponibilidade de orientadores.

O segundo programa de pós-graduação da APTA começou em 2004 no Instituto da Pesca. Trata-se do mestrado em Aquicultura e Pesca que, em 2015, conta com 22 alunos regulares, com bolsa, e registra 116 dissertações defendidas.

No Instituto Biológico o mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio começou em 2007; abriu 19 vagas e já tem 122 dissertações defendidas. O programa de doutorado começou em 2014; abriu 10 vagas para o período 2015-2019 e, naturalmente, ainda não tem teses defendidas.

O mestrado em Produção Animal Sustentável do Instituto de Zootecnia começou em 2008, conta com 32 alunos matriculados e 84 dissertações defendidas. O número de vagas oferecidas varia com a disponibilidade de orientadores.

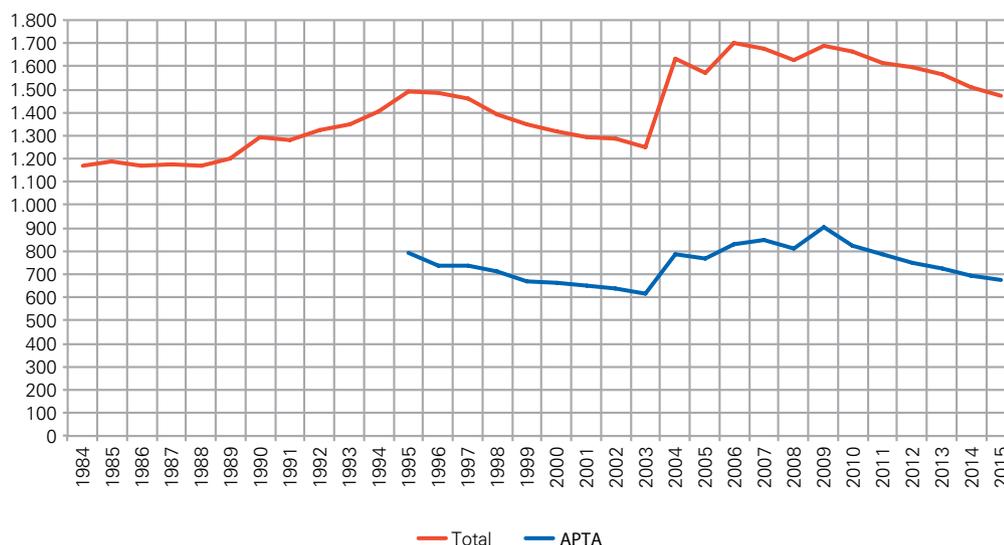
O mais recente programa mestrado *stricto sensu* da APTA é do ITAL, que ofereceu 12 vagas para pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos a partir do início de 2015.

Todos esses projetos de pesquisa e programas de pós-graduação estão a cargo dos pesquisadores científicos, carreira que vem enfrentando grande descontinuidade. O ingresso se dá por concurso público, mas estes ocorrem muito raramente. Em 22/12/1983, por meio da Lei-complementar n. 335, o governo do Estado criou 1.100 cargos de pesquisador científico na Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 700 cargos na Secretaria da Saúde e 11 cargos na Secretaria de Planejamento, que resultou no ingresso de grande número de pesquisadores no ano seguinte.

As estatísticas da Comissão Permanente de Regime de Tempo Integral (CPR-TI) registram 1.167 pesquisadores científicos em atividade em 1984. Nos 31 anos seguintes o saldo de ingressos na carreira e desligamentos por demissão, aposentadoria ou morte foi predominantemente negativo: somente em 11 anos houve mais ingressos que desligamentos, sendo que oito anos aconteceram até 1995. De 1995 a 2015 destaca-se 2004, ano em que foram admitidos 385 pesquisadores, quase a metade deles para a APTA (figura 6 e Tabela 24).

A última década registrou o acréscimo de 134 pesquisadores científicos em 2006 e de 60 em 2009. Daí em diante até o final de março de 2015 o número total de pesquisadores decresceu em 213, mas a APTA perdeu 225. Com isso, sua participação no total se reduziu de 53,5% em 2009 para 45,9% em 2015. Observe-se que somente em 2010 a população de pesquisadores em atividade na APTA se reduziu em 80 pesquisadores.

Gráfico 12. Número de pesquisadores científicos em atividade, Estado de São Paulo, 1984-2015.



Fonte: CPRTI (2015).

Tabela 24. Número de pesquisadores científicos em atividade, Estado de São Paulo, 1995-2015.

ANO	TOTAL			APTA			APTA/TOTAL %
	NÚMERO		ÍNDICE	NÚMERO		ÍNDICE	
	TOTAL	VARIAÇÃO (¹)		TOTAL	VARIAÇÃO (¹)		
1995	1.494	90	100,0	792	...	100,0	53,0
1996	1.486	-8	99,5	738	-54	93,2	49,7
1997	1.458	-28	97,6	736	-2	92,9	50,5
1998	1.395	-63	93,4	712	-24	89,9	51,0
1999	1.349	-46	90,3	667	-45	84,2	49,4
2000	1.321	-28	88,4	664	-3	83,8	50,3
2001	1.292	-29	86,5	649	-15	81,9	50,2
2002	1.285	-7	86,0	638	-11	80,6	49,6
2003	1.250	-35	83,7	616	-22	77,8	49,3
2004	1.635	385	109,4	784	168	99,0	48,0
2005	1.570	-65	105,1	766	-18	96,7	48,8
2006 (²)	1.704	134	114,1	831	65	104,9	48,8
2007	1.676	-28	112,2	847	16	106,9	50,5
2008	1.627	-49	108,9	813	-34	102,7	50,0
2009	1.687	60	112,9	902	89	113,9	53,5
2010	1.661	-26	111,2	822	-80	103,8	49,5
2011	1.614	-47	108,0	784	-38	99,0	48,6
2012	1.596	-18	106,8	749	-35	94,6	46,9
2013	1.564	-32	104,7	724	-25	91,4	46,3
2014	1.508	-56	100,9	696	-28	87,9	46,2
2015 (³)	1.474	-34	98,7	677	-19	85,5	45,9

Fonte: CPRTI (2015).

(¹) Diferença em relação ao ano anterior; corresponde ao saldo dos ingressos (+) e desligamentos (-) por demissão, aposentadoria ou morte.

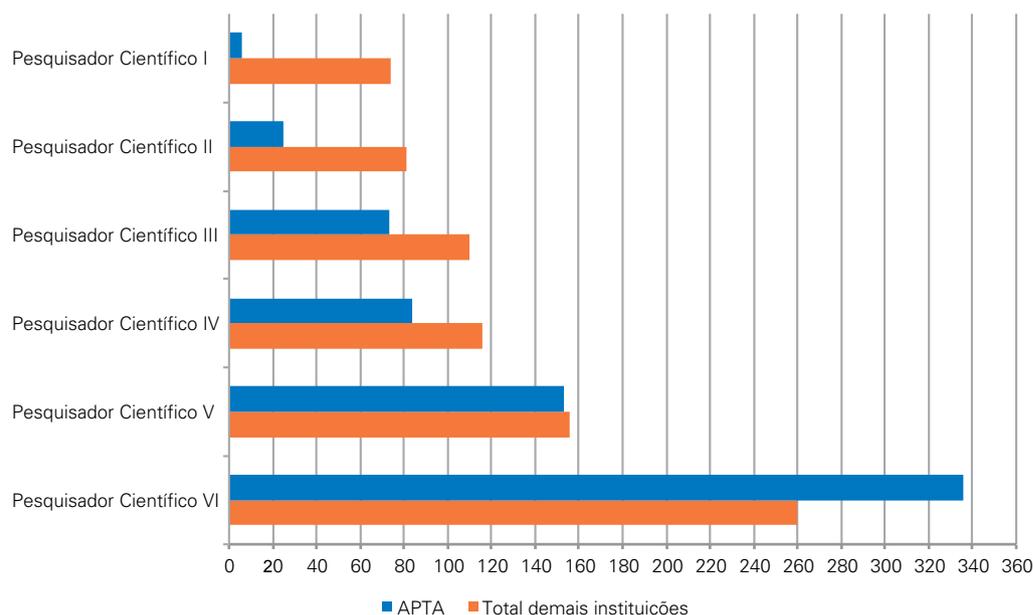
(²) População da APTA não disponível – foi estimada na proporção da variação da população.

(³) Em atividade, aos 31/03/2015.

A carreira é subdividida em seis níveis. Em 31 de março de 2015 a APTA contava com seis pesquisadores no primeiro nível da carreira, o correspondente a menos de 1% do total. No nível II havia 3,7% e 10,8% no nível III, totalizando 15,4% da população. No final da carreira (nível VI) encontrava-se quase 50% da população. Muitos deles estão próximos da aposentadoria e é o que explica o rápido declínio do número de pesquisadores nos últimos anos. Esse aspecto decorre da política de contratação de servidores em que a abertura de concursos para ingresso ocorre com longas defasagens de tempo gerando graves discontinuidades. Nas demais instituições de pesquisa do Estado a situação é um pouco melhor, mas ainda assim preocupante, com poucos recém-admitidos e um grande contingente nos últimos níveis da carreira (Gráfico 13 e Tabela 25)⁷.

Para dar uma ideia da gravidade da situação para a pesquisa agrícola paulista, observe-se que nos últimos dois meses a APTA perdeu 17 pesquisadores. Entre 31/03 e 02/06/2015, foram desligados dois pesquisadores do nível II, três do nível IV e V e nove do nível VI. De um total de 677 o quadro se reduziu para 660 pesquisadores científicos em atividade (Tabela 25).

Gráfico 13. Distribuição dos pesquisadores científicos por nível, Estado de São Paulo, 2 de junho de 2015



Fonte: Secretaria da Fazenda (2015).

7. Resultado do mesmo problema, os assistentes agropecuários da CATI estão concentrados no início e final da carreira, que também é de seis níveis. Em situação intermediária há muito poucos profissionais.

Tabela 25. Número de pesquisadores científicos por nível em 31 de março e 2 de junho de 2015

NÍVEL	TOTAL GERAL	TOTAL APTA		
	31/MAR	31/MAR	02/JUN	DIFERENÇA
PESQUISADOR CIENTÍFICO I	80	6	6	0
PESQUISADOR CIENTÍFICO II	106	25	23	2
PESQUISADOR CIENTÍFICO III	183	73	73	0
PESQUISADOR CIENTÍFICO IV	200	84	81	3
PESQUISADOR CIENTÍFICO V	309	153	150	3
PESQUISADOR CIENTÍFICO VI	596	336	327	9
TOTAL	1.474	677	660	17

Fonte: CPRTI (2015) e Secretaria da Fazenda (2015).

As inovações tecnológicas na agricultura paulista têm proporcionado aumentos de produção, produtividade e renda, principalmente a partir da década de 1990.

No documento da APTA (2014), foram selecionadas 41 inovações tecnológicas com o objetivo de estimar os impactos econômicos, sociais e ambientais junto a agricultores, pecuaristas e pescadores paulistas. Os dados analisados pela APTA cobrem o curto período 2010-2013 e são oriundos de pesquisas com organizações de produtores, do IEA, IBGE e Conab. Para estimar os impactos econômicos das tecnologias selecionadas, foi empregado o método do excedente econômico comparando a situação antes da adoção da nova tecnologia com o benefício gerado após a adoção pelo agricultor, pecuarista e/ou pescador⁸. Os resultados mostraram-se positivos para os investimentos em pesquisa da APTA, entre 2010 e 2013. O montante de recursos provenientes do Estado de São Paulo foi de R\$ 1,072 bilhão, sendo 77% do governo estadual, 14% do setor privado e 6,7% das agências de fomento. O impacto econômico gerado pelas 41 inovações selecionadas pela Agência Paulista foi de R\$ 12,622 bilhões, o que teria gerado um benefício social de R\$ 11,80 a cada R\$ 1,00 investido. E, finalmente, quanto aos impactos sociais e ambientais estimados, os resultados do estudo oscilaram bastante em sentido e dimensão.

8. Segundo Ávila, Rodrigues e Vedovoto (2008), a Embrapa tem utilizado uma nova metodologia para avaliação de impactos de inovações tecnológicas na agropecuária. Além de analisar os impactos econômicos, esta metodologia busca também impactos sociais, ambientais e sobre o conhecimento. Entre 1999 e 2001, foi realizado um estudo em parceria com o *International Food Policy Research Institute* – IFPRI, para estimar o impacto econômico do programa de melhoramento genético da Embrapa de arroz de sequeiro, feijão e soja.

6. COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL - CATI: A EXTENSÃO RURAL EM SÃO PAULO

A CATI é originária dos antigos Departamentos de Produção Vegetal (DPV) e Produção Animal (DPA). Foi criada em novembro de 1967 junto à Secretaria de Agricultura e Abastecimento e reorganizada em 1997. A CATI tem por missão: “Promover o desenvolvimento rural sustentável por meio de programas e ações participativas, com envolvimento da comunidade, de entidades parceiras e de todos os segmentos dos negócios agrícolas” (CATI, 2015).

Apesar da grande importância do setor agrícola no Estado de São Paulo, a Secretaria da Agricultura e Abastecimento (SAA) é um órgão relativamente pouco importante na estrutura de despesas públicas: embora represente quase 2% do valor adicionado a preços básicos do Estado, nos últimos anos absorveu em torno de 0,5% do total das despesas do governo paulista (Gráfico 14).

Em 1997 a SAA registrou o pico de despesas totalizando quase R\$ 2,0 bilhões a preço de 2014. Nos quatro anos seguintes o valor girou em torno de R\$ 800 milhões e alcançou o mínimo de R\$ 362 milhões em 2004. Daí em diante, o valor despendido pela SAA cresceu até 2009-2010, quando as despesas com essa função ficaram em torno de R\$ 1,1 milhão. Depois de redução em 2011, teve novo acréscimo em 2012 e se estabilizou em patamar pouco acima de R\$ 1,0 milhão nos últimos três anos (Gráfico 14).

Essa evolução dos valores destinados à SAA confrontada às despesas totais do governo paulista resulta que a função agricultura partiu da participação máxima de 0,80% em 1996, chegou ao mínimo de 0,32% em 2004 e a média de todo o período 1996-2014 foi de 0,54%, isto é, em média coube à SAA 0,54% do total das despesas realizadas pelo governo do Estado de São Paulo no período. Em 2014 o total despendido por esta Secretaria foi de pouco mais de R\$ 1 bilhão, enquanto a despesa total do Estado chegou a quase R\$ 210 bilhões, resultando em participação de 0,5% no total (Gráfico 14 e Tabela 26).

Gráfico 14. Despesas da Secretaria da Agricultura e Abastecimento e confronto com as despesas totais do Estado de São Paulo, 1996-2014 (¹).



Fonte: Secretaria da Fazenda – execução orçamentária (2015).

(¹) Valor real, inflacionado pelo IGP-DI

Apesar dessa pequena dotação orçamentária, a SAA tem importantes tarefas a executar. A subfunção que atualmente mais depende recursos é a própria administração da SAA, que em 2014 absorveu 36,1% do total das despesas da Secretaria. A segunda subfunção em dispêndio foi a extensão rural, com R\$ 243,5 milhões e participação de 23,2% no total do orçamento executado pela SAA em 2014 (Tabela 27).

Tabela 26. Composição das despesas da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo por subfunção, 2014.

CÓDIGO	SUBFUNÇÃO	R\$	%
122	ADMINISTRAÇÃO GERAL	378.387.077	36,1
606	EXTENSÃO RURAL	243.476.274	23,2
571	DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO	224.781.475	21,4
609	DEFESA AGROPECUÁRIA	98.038.840	9,3
782	TRANSPORTE RODOVIÁRIO	53.285.155	5,1
541	PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL	19.287.377	1,8
573	DIFUSÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO	7.735.871	0,7
608	PROMOÇÃO DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA	6.860.067	0,7
572	DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E ENGENHARIA	6.790.479	0,6
126	TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	4.846.914	0,5
306	ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO	4.075.500	0,4
605	ABASTECIMENTO	1.309.596	0,1
TOTAL		1.048.874.624	100,0

Fonte: Secretaria da Fazenda – execução orçamentária (2015).

Cabe observar que essas subfunções que mais absorvem recursos não são líderes em número de servidores do poder executivo em atividade. Em 02 de junho de 2015 o Sistema de Gestão Orçamentária (Sigeo), da Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo, registrava 4.653 servidores ativos na Secretaria da Agricultura e Abastecimento (SAA). O Departamento de Administração ocupava 189 deles, somente 4,1% do total. A Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), responsável pela subfunção extensão rural, empregava 1.609 servidores, 34,7% do total⁹ (Tabela 27).

Tabela 27. Servidores do poder executivo em atividade na SAA, Estado de São Paulo, 2 de junho de 2015.

UNIDADE	NÚMERO	%
APTA – AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS	1.923	41,5
CATI – COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL	1.609	34,7
CDA – COORDENADORIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA	856	18,5
DA – DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO	189	4,1
CODEAGRO – COORDENADORIA DE DESENVOLV. DO AGRONEGÓCIO	58	1,3
TOTAL	4.635	100,0

Fonte: Secretaria da Fazenda (2015).

Atualmente o organograma da CATI indica as seguintes estruturas: Divisão de Extensão Rural (DER), Centro de Informações Agropecuárias e 40 Regionais Agrícolas. O Departamento de Sementes, Mudanças e Matrizes (DSM) está vinculado à DER e engloba o Centro de Produção de Mudanças, Centro de Produção de Sementes, Centro de Testes, Avaliação e Divulgação, bem como o Laboratório Central de Sementes e Mudanças.

Vinculado ao Centro de Informações Agropecuárias encontra-se o Departamento de Comunicação e Treinamento, composto pelo Centro de Comunicação, Centro de Treinamento, Biblioteca e Núcleo de Produção de Som e Imagem.

As 40 Regionais Agrícolas são denominadas Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDR) e englobam 645 Casas da Agricultura¹⁰, uma em cada município. Por meio delas o governo paulista procura dar acesso a todos os produtores rurais aos avanços das técnicas de produção e promover seu desenvolvimento. Os serviços e produtos da CATI estão disponíveis aos agricultores e pecuaristas nas Casas da Agricultura. Os engenheiros agrônomos, engenheiros agrícolas, zootecnistas e médicos veterinários informam e orientam os produtores rurais na condução de seus negócios agrícolas (CATI, 2015).

Para uma visão abrangente da importância da extensão rural nas despesas do governo paulista foram levantadas informações dessa subfunção e confrontadas

9. A liderança em número de servidores do poder executivo em atividade coube à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), com 1.923 servidores.

10. O organograma indica 610 Casas da Agricultura.

ao dispêndio da SAA e ao total do Estado desde 1996. Destaque-se que de 1996 a 1999 essa subfunção tinha o código 018 e era denominada promoção e extensão rural. Nesse período os gastos a preço de 2014 com a função 018 variaram entre o mínimo de R\$ 291 milhões em 1998 e R\$ 390 milhões em 1999, correspondentes a 37,1% e 43,7% da função agricultura, respectivamente (Tabela 28).

Tabela 28. Valor real da despesa com extensão rural, agricultura e total, Estado de São Paulo, 1996-2014 (¹).

ANO	EXTENSÃO RURAL		AGRICULTURA		TOTAL DO ESTADO	
	R\$ MILHÃO	ÍNDICE	R\$ MILHÃO	ÍNDICE	R\$ MILHÃO	ÍNDICE
1996	302	127	1.012	125	127.123	100
1997	331	140	1.984	245	334.231	264
1998	291	123	783	97	144.016	114
1999	390	165	893	110	134.847	106
2000	237	100	808	100	126.787	100
2001	258	109	787	97	125.156	99
2002	178	75	747	92	122.575	97
2003	205	87	606	75	109.604	86
2004	191	81	362	45	114.397	90
2005	235	99	457	57	124.748	98
2006	254	107	453	56	136.141	107
2007	270	114	569	70	147.662	116
2008	148	62	886	110	166.790	132
2009	295	125	1.073	133	177.462	140
2010	260	110	1.091	135	189.033	149
2011	235	99	964	119	189.462	149
2012	261	110	1.054	130	193.480	153
2013	244	103	1.048	130	208.478	164
2014	243	103	1.049	130	209.842	166

Fonte: Secretaria da Fazenda – execução orçamentária (2015).

(¹) Inflacionado pelo IGP-DI para 2014.

A partir de 2000, quando o código da subfunção passou a ser 606 e denominado extensão rural, o valor gasto com ela variou bastante entre o mínimo de R\$ 148 milhões em 2008 e R\$ 295 milhões em 2009. Tomando-se por base o ano 2000, quando estão disponíveis informações orçamentárias sob os novos códigos e terminologia das atribuições dos orçamentos do Estado de São Paulo, pode-se observar que as despesas com extensão rural cresceram bem menos que as da função agricultura e menos ainda que as despesas totais do governo paulista.

Veja-se que o índice da subfunção extensão rural começou em 100 em 2000 e terminou em 103 em 2014. Enquanto isso a função agricultura evoluiu para 130 e o total das despesas do Estado, para 166. Os 3% de acréscimo das despesas com extensão rural significa que o valor real dessa rubrica praticamente não se alterou, enquanto as despesas totais do governo paulista cresceram em 66% em termos reais nesses 14 anos.

O governo do Estado de São Paulo presta serviços de assistência técnica à agricultura por meio da CATI. O Decreto nº 35.673, de 14 de novembro de 1992,

que organizou o sistema estadual integrado de agricultura e abastecimento, criou a possibilidade de municipalização da assistência técnica ao meio rural. Por meio de convênios formalizados pela SAA com os municípios, o governo do Estado transfere recursos e pessoal para que os municípios executem os planos de desenvolvimento agropecuário.

A participação das despesas com extensão rural no total destinado à SAA variou bastante ao longo dos anos, do máximo de 56,2% em 2006 ao mínimo de 16,7% em 2008. Nos últimos quatro anos da série, a parcela da extensão rural nas despesas da SAA se estabilizou em quase 1/4 do total. Na média de todo o período 1996 a 2014, coube à extensão rural 1/3 das despesas realizadas pelas SAA (Gráfico 15).

Gráfico 15. Despesas com extensão rural e confronto com as despesas totais da Secretaria da Agricultura e Abastecimento, Estado de São Paulo, 1996-2014 (¹).



Fonte: Secretaria da Fazenda – execução orçamentária (2015).

(¹) Valor real, inflacionado pelo IGP-DI

Em 2 de junho de 2015, o Sistema de Informações Gerenciais da Execução Orçamentária (Sigeo), da Secretaria da Fazenda, registrava servidores do poder executivo em atividade em 417 Casas da Agricultura. É possível que as demais prestem serviços à sociedade por meio de convênios com as prefeituras dos respectivos municípios, autorizados pelo Decreto n. 35.673.

A CATI conta com 1.609 servidores do poder executivo em atividade, sendo que 802, quase a metade deles, prestam serviços nas Casas da Agricultura. Em seguida, pela ordem, encontram-se os Escritórios de Desenvolvimento Rural, com 370, e o Departamento de Sementes, Mudanças e Matrizes, com 300, como unidades da CATI que mais empregam servidores. 88 servidores prestam serviços na administração da Coordenadoria, número que corresponde a 5,5% do total (Tabela 29).

Tabela 29. Servidores do poder executivo em atividade na CATI, Estado de São Paulo, 2 de junho de 2015.

UNIDADE	NÚMERO	%
CA – CASA DA AGRICULTURA	802	49,8
EDR – ESCRITÓRIO DE DESENVOLVIMENTO RURAL	370	23,0
DSM – DEPARTAMENTO DE SEMENTES, MUDAS E MATRIZES	300	18,6
ADM – ADMINISTRAÇÃO	88	5,5
DER – DIVISÃO DE EXTENSÃO RURAL	25	1,6
DCT – DEPARTAMENTO DE COMUNICAÇÃO E TREINAMENTO	24	1,5
TOTAL	1.609	100,0

Fonte: Secretaria da Fazenda (2015).

O cargo de Assistente Agropecuário é o de maior frequência na CATI, com 639 servidores, correspondentes a 39,7% do total. Observe-se que a maior parte deles (392) presta serviços nas Casas de Agricultura. Auxiliar de apoio agropecuário é a segunda categoria mais frequente com 271 servidores e participação de 16,8% do total. Essa categoria é mais frequente no Departamento de Sementes, Mudanças e Matrizes e corresponde a 39,0% dos 300 servidores deste departamento (Tabela 30).

Tabela 30. Distribuição dos servidores do poder executivo em atividade na CATI, por cargo e instituição, Estado de São Paulo, 2 de junho de 2015.

CARGO	CA	EDR	DSM	ADM	DER	DCT	TOTAL	% DO TOTAL
ASSISTENTE AGROPECUÁRIO	392	175	48	7	17	0	639	39,7
AUXILIAR DE APOIO AGROPECUÁRIO	104	38	117	10	1	1	271	16,8
AGENTE DE APOIO AGROPECUÁRIO	74	59	29	9	1	9	181	11,2
TÉCNICO DE APOIO AGROPECUÁRIO	101	10	19	1	0	0	131	8,1
OFICIAL DE APOIO AGROPECUÁRIO	57	15	33	4	0	1	110	6,8
AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS	39	24	19	4	0	2	88	5,5
OFICIAL ADMINISTRATIVO	21	24	4	14	3	3	69	4,3
ASSISTENTE TÉCNICO	3	14	10	24	1	6	58	3,6
OFICIAL OPERACIONAL	7	1	9	3	0	0	20	1,2
AGENTE DE ORGANIZAÇÃO ESCOLAR	0	0	2	8	0	0	10	0,6
PROFESSOR DE EDUCAÇÃO BÁSICA	0	0	7	0	0	0	7	0,4
ENCARREGADO	1	1	2	0	0	0	4	0,2
EXECUTIVO PÚBLICO	0	2	0	0	2	0	4	0,2
DIRETOR	0	1	0	2	0	0	3	0,2
CHEFE	0	2	0	0	0	0	2	0,1
DIRETOR TÉCNICO	0	0	0	0	0	2	2	0,1
ENGENHEIRO AGRÔNOMO	0	2	0	0	0	0	2	0,1
SECRETÁRIO ESCOLAR	0	0	1	1	0	0	2	0,1
PESQUISADOR CIENTÍFICO	1	1	0	0	0	0	2	0,1
AGENTE APOIO PESQ. CIENT. TECNOL.	0	0	0	1	0	0	1	0,1
ASSISTENTE TÉCN. PESQ. CIENT. TECNOL.	0	1	0	0	0	0	1	0,1
AUXILIAR DE LABORATÓRIO	1	0	0	0	0	0	1	0,1
TÉCNICO APOIO PESQ. CIENT. E TECNOLÓGICO	1	0	0	0	0	0	1	0,1
TOTAL	802	370	300	88	25	24	1.609	100,0

Fonte: Secretaria da Fazenda (2015).

As quatro categorias seguintes pelo número de servidores são mais frequentes nas Casas da Agricultura e, juntando às duas primeiras, totalizam 88,3% do total de servidores da CATI. São elas: Agente de Apoio Agropecuário (11,2%), Técnico de Apoio Agropecuário (8,1%), Oficial de Apoio Agropecuário (6,8%) e Auxiliar de Serviços Gerais (5,5%).

O Assistente Agropecuário é o principal cargo que engloba os profissionais encarregados de prestar assistência técnica aos produtores rurais paulistas. Em outras palavras, são os responsáveis pela atividade fim da Coordenadoria. Essa categoria é subdividida em seis níveis (Tabela 31).

Tabela 31. Distribuição dos assistentes agropecuários da CATI por nível, Estado de São Paulo, 2 de junho de 2015.

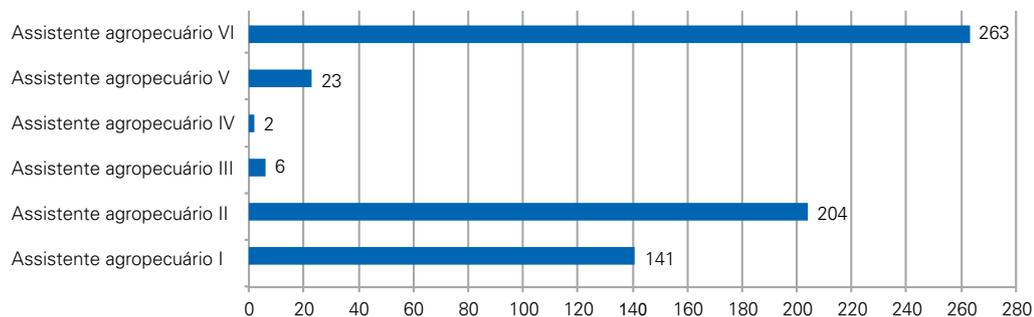
CARGO	EDR	SMM	DER	CA	ADM	TOTAL	% DO TOTAL
ASSISTENTE AGROPECUÁRIO I	4	1	0	136	0	141	22,1
ASSISTENTE AGROPECUÁRIO II	71	11	10	108	4	204	31,9
ASSISTENTE AGROPECUÁRIO III	0	0	0	6	0	6	0,9
ASSISTENTE AGROPECUÁRIO IV	2	0	0	0	0	2	0,3
ASSISTENTE AGROPECUÁRIO V	9	2	1	11	0	23	3,6
ASSISTENTE AGROPECUÁRIO VI	89	34	6	131	3	263	41,2
TOTAL	175	48	17	392	7	639	100,0
% DO TOTAL	27,4	7,5	2,7	61,3	1,1	100,0	

Fonte: Secretaria da Fazenda (2015).

Um aspecto que chama a atenção é a elevada concentração de profissionais nos extremos da carreira. Observe-se que no nível VI encontram-se 263 Assistentes Agropecuários da CATI (41,2% do total). Nos níveis I e II, respectivamente, estão 141 e 204 Assistentes Agropecuários que somam 54,0%. A quase ausência de profissionais nos níveis intermediários reflete a maneira errática de contratação de pessoal do governo do Estado de São Paulo para assistir a agricultura. Concursos de admissão de novos profissionais são realizados com grande intervalo de tempo, resultando em dificuldades para gerir os trabalho e conseqüente descontinuidade da prestação de serviços aos produtores rurais¹¹ (Gráfico 16).

11. A carreira dos pesquisadores científicos apresenta distribuição semelhante (ver tópico APTA).

Gráfico 16. Distribuição dos assistentes agropecuários da CATI por nível, Estado de São Paulo, 2 de junho de 2015.



Fonte: Secretaria da Fazenda (2015).

A área de assistência técnica e extensão rural é interpretada como o grande desafio institucional da CATI. O fato de os agentes de extensão terem por longo período desempenhado, simultaneamente, funções de extensão e fiscalização pode explicar parcialmente as deficiências do programa de assistência técnica e extensão rural. Mais recentemente, porém, os técnicos que fazem extensão rural passaram a executar somente sua verdadeira função.

7. SISTEMA PAULA SOUZA: A EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA EM SÃO PAULO

Em outubro de 1969, o governador Roberto de Abreu Sodré assinou Decreto-Lei que criou o Centro Paula Souza, para desenvolver a educação tecnológica no ensino médio e no superior. O Centro está vinculado à Secretaria do Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação.

Atualmente, o Centro Paula Souza gerencia 64 Faculdades de Tecnologia (FATECs) em 58 municípios do Estado e 218 Escolas Técnicas (ETECs) em 160 municípios. As FATECs têm aproximadamente 67 mil estudantes universitários, enquanto as ETECs mais de 221 mil estudantes de ensino médio: cursos de ensino técnico integrado ao médio e cursos de ensino técnico. Isto significa que o número total de estudantes no sistema Paula Souza se aproxima dos 300 mil no Estado.

O Centro Paula Souza oferece também telecursos a distância, reconhecidos pelo MEC, por meio do programa Educação de Jovens e Adultos (EJA), uma alternativa ao ensino regular em municípios e comunidades mais distantes. Esta tecnologia educacional foi reconhecida pelo Governo do Estado de São Paulo, em parceria com a Fundação Roberto Marinho; e, implantados em 2007, com o objetivo de expandir a oferta de ensino profissionalizante. Os cursos oferecidos são

divididos em três módulos: Administração, Comércio e Secretariado, com carga horária de 800 horas e oferecidos nas modalidades semipresencial, *on-line* e aberto.

7.1. ESCOLAS TÉCNICAS ESTADUAIS (ETECs) VOLTADAS PARA AGROPECUÁRIA, AGRONEGÓCIO E MEIO AMBIENTE

As ETECs do Centro Paula Souza oferecem 132 cursos técnicos profissionalizantes para os três setores da economia. Em 45 municípios, as ETECs oferecem 12 cursos voltados para a agropecuária/agronegócio e meio ambiente, quais sejam: Açúcar e Alcool, Agrimensura, Agroecologia, Agroindústria, Agronegócio, Agropecuária, Alimentos, Biotecnologia, Geoprocessamento, Florestas, Meio Ambiente e Mecanização Agrícola. Alguns cursos têm conteúdo programático diferenciado, em função das características econômicas e sociais de municípios onde são oferecidos.

7.2. NÚMERO TOTAL DE ESTUDANTES NAS ETECS DO CENTRO PAULA SOUZA E A OFERTA DE CURSOS PARA AGROPECUÁRIA, AGRONEGÓCIO E MEIO AMBIENTE.

Merece destaque a procura de estudantes pelos cursos das ETECs – incluindo os de nível médio e os de objetivo profissionalizante/tecnológico. Em 1998, o número total de estudantes se aproximava dos 79 mil e em 2014 chegou a ultrapassar a casa dos 221 mil alunos matriculados, ou seja, um crescimento de 279%.

No Agro (*agropecuária, agronegócio e meio ambiente*) a evolução é também positiva. O número de estudantes neste setor passou de 4.794 em 1998 para 9.578 em 2014: uma expansão de praticamente 200% no período. Entretanto, vale registrar que a participação relativa do número de estudantes matriculados nos cursos do setor AGRO diminuiu nos últimos 16 anos. Em 1998, representava 6,1% do número total dos alunos matriculados nos cursos das ETECs; e, em 2014, responde apenas por 4,3%. Ver Tabela 32 e Gráfico 17.

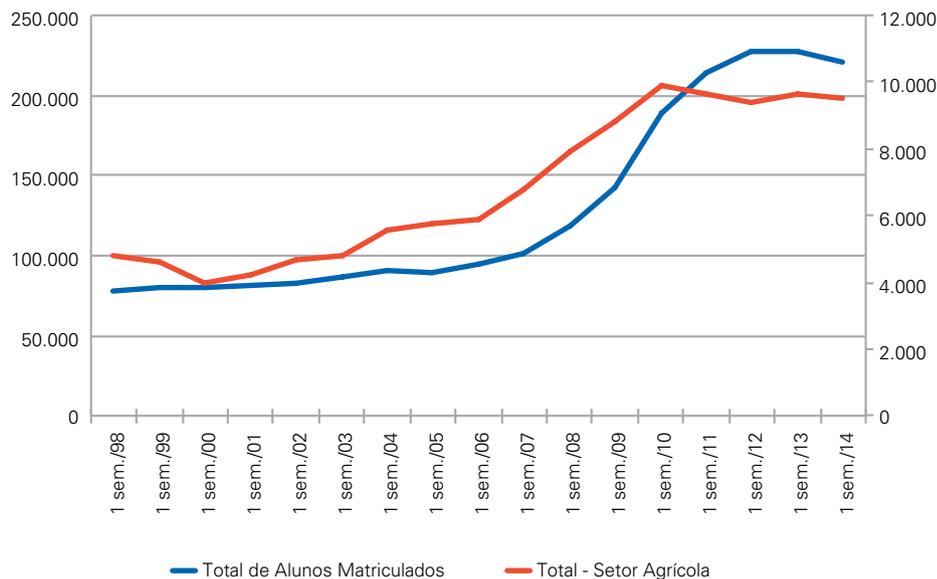
Tabela 32. Número de alunos matriculados em todos os cursos das ETECs e para o Agro (agropecuária, agronegócio e meio ambiente), 1998-2014.

ANO (º)	ALUNOS CURSOS ETECS	AGROPECUÁRIA E AGRONEGÓCIO	MEIO AMBIENTE	TOTAL DO AGRO
1998	77.865	4.714	80	4.794
1999	80.381	4.376	234	4.610
2000	79.854	3.565	413	3.978
2001	81.736	3.747	494	4.241
2002	83.230	3.911	740	4.651
2003	86.914	3.744	1.081	4.825
2004	90.217	4.183	1.357	5.540
2005	89.666	4.196	1.562	5.758
2006	94.551	4.232	1.622	5.854
2007	101.384	5.008	1.773	6.781
2008	118.217	5.623	2.291	7.914
2009	142.740	5.946	2.879	8.825
2010	188.372	6.685	3.228	9.913
2011	214.237	6.528	3.116	9.644
2012	226.902	6.275	3.112	9.387
2013	226.923	6.482	3.162	9.644
2014	221.397	6.505	3.033	9.538

Fonte: www.cpscetec.com.br/bdcetec.

* Número de estudantes matriculados no 1º semestre do ano.

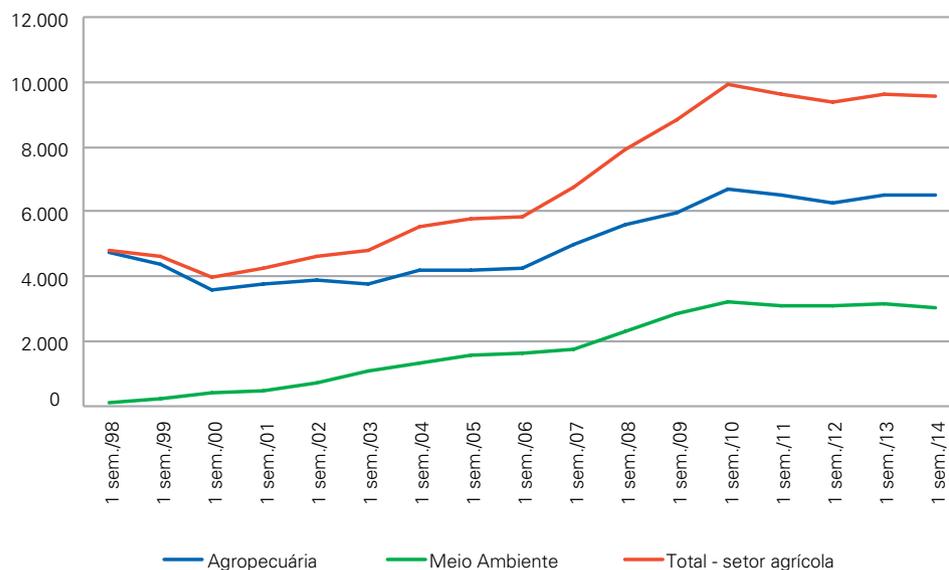
Gráfico 17. Evolução do número de estudantes em todos os cursos ETECs e em cursos do Agro das ETECs.



Fonte: Elaborado com base em www.cpscetec.com.br/bdcetec.

No Gráfico 18, tem-se a evolução dos cursos técnicos do setor Agro. Nos segmentos agropecuária e agronegócio, o crescimento da demanda pelos cursos oferecidos foi de aproximadamente 138%. Por sua vez, o crescimento da demanda nos cursos de meio ambiente registrou expansão impressionante, superando a casa dos 3.000%.

Gráfico 18. Participação dos alunos matriculados dos cursos das ETECs oferecidos ao setor *Agro*.



Fonte: Elaborado com base em www.cpscetec.com.br/bdctec

7.3. CURSOS DAS FATECS OFERECIDOS AO AGRO (AGROPECUÁRIA, AGRONEGÓCIO E MEIO AMBIENTE)

Nas 64 FATECs, instaladas em 58 municípios do Estado, 19 têm atividades, programas e cursos de nível superior relacionados com a agropecuária, agronegócio e meio ambiente. Isso significa que o Centro Paula Souza participa nesse setor em 30% das FATECs existentes. Os 10 cursos oferecidos ao setor *Agro* são: agroindústria, agronegócio, alimentos, biocombustíveis, gestão ambiental, geoprocessamento, hidráulica e saneamento ambiental, mecanização em agricultura de precisão, meio ambiente e recursos hídricos e silvicultura. Vale registrar também que – de acordo com a Tabela 33 – as cidades que recebem dois ou mais cursos são: Capão Bonito, Jacareí, Jaú, Piracicaba e Pompeia.

Tabela 33. Cidades que recebem cursos de graduação tecnológica sobre Agro (agropecuária, agronegócio e meio ambiente).

MUNICÍPIO	CURSOS DAS FATECS AO AGRO
ARAÇATUBA	BIOCOMBUSTÍVEIS
BOTUCATU	AGRONEGÓCIO
CAPÃO BONITO	AGROINDÚSTRIA, SILVICULTURA
ITAPETININGA	AGRONEGÓCIO
JABOTICABAL	BIOCOMBUSTÍVEIS
JACAREÍ	GEOPROCESSAMENTO, MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS
JALES	AGRONEGÓCIO
JAÚ	MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS
JUNDIAÍ	GESTÃO AMBIENTAL
MARÍLIA	ALIMENTOS
MOCOCA	AGRONEGÓCIO
MOGI DAS CRUZES	AGRONEGÓCIO
OURINHOS	AGRONEGÓCIO
PIRACICABA	AGROINDÚSTRIA, BIOCOMBUSTÍVEIS
POMPEIA	MECANIZAÇÃO EM AGRICULTURA DE PRECISÃO
PRESIDENTE PRUDENTE	AGRONEGÓCIO
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	AGRONEGÓCIO
SÃO PAULO	HIDRÁULICA E SANEAMENTO AMBIENTAL
TAQUARITINGA	AGRONEGÓCIO

Fonte: www.centropaulasouza.com.br.

7.4. RECURSOS FINANCEIROS DO CENTRO PAULA SOUZA

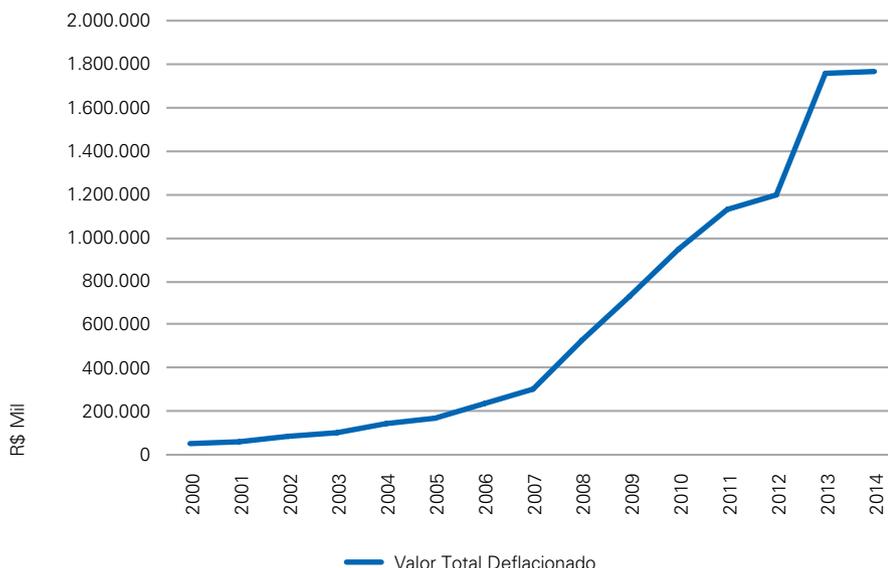
Na Tabela 34 é possível observar a evolução dos recursos financeiros do Centro Paula Souza no período 2000-2014. A série histórica mostra o valor total ou global dos recursos financeiros, em termos nominais e reais – estes, a preço de 2014. E no Gráfico 19, o expressivo aumento do valor real dos investimentos no período 2000-2014: próximo de 3.500%.

Tabela 34. Recursos financeiros investidos no Centro Paula Souza, em valores nominais e em valores deflacionados pelo IGP-DI, ano 2014.

ANO	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR TOTAL - DEFLACIONADO
2000	143.634.657,24	49.037.677,33
2001	163.697.699,71	61.677.825,39
2002	202.804.493,47	86.731.514,16
2003	190.579.017,02	100.083.777,51
2004	245.006.455,58	140.763.771,14
2005	273.043.060,97	166.229.829,88
2006	374.921.080,98	232.191.140,54
2007	460.149.742,30	299.455.342,26
2008	732.759.802,94	530.424.300,85
2009	991.705.343,45	730.727.416,57
2010	1.215.357.357,18	945.471.298,84
2011	1.339.235.460,27	1.130.624.156,83
2012	1.339.469.842,21	1.198.424.888,81
2013	1.852.398.791,46	1.758.142.951,98
2014	1.770.041.645,96	1.770.041.645,96

Fonte: www.centropaulasouza.com.br.

Gráfico 19. Evolução do valor real dos investimentos no Centro Paula Souza, 2000-2014.



Fonte: www.centropaulasouza.com.br.

7.5. A PÓS-GRADUAÇÃO NO CENTRO PAULA SOUZA

No ano de 2002, foram criados pelo Centro Paula Souza cursos de pós-graduação *Lato Sensu e Stricto Sensu*, para o mercado de trabalho. São cursos de especialização e MBA's que abrangem as áreas de Gestão de Projetos e Processos e Gestão Empresarial, oferecidos em São Paulo, no período noturno.

- *MBA Excelência em Gestão de Projetos e Processos Organizacionais* – A proposta do curso é oferecer ao profissional uma visão abrangente da cadeia produtiva para gerir os projetos de gestão e processos organizacionais. São disciplinas do curso: Planejamento para a Competitividade, Gestão de Pessoas e Motivação, Introdução ao Gerenciamento de Projetos e Desenvolvimento e Avaliação de Processos. Duração prevista para o curso: 18 meses.
- *MBA Executivo em Gestão Empresarial* – Tem os seguintes objetivos: desenvolver estratégias e formas sistêmicas de organização, avaliar o resultado de ações e decisões empresariais, planejar e desenvolver atitudes inovadoras e liderar pessoas e processos visando a rentabilidade sustentável dos negócios. O curso está dividido em oito módulos e suas principais disciplinas são: Estratégia e competitividade, Gestão da cadeia de suprimentos, Produção e Serviços, Gestão de projetos, Gestão de Pessoal e do conhecimento na organização, Gestão comercial e Marketing, Gestão Financeira e Metodologia Científica.

- *Stricto Sensu* – Dois cursos de mestrado profissional existem no Centro Paula Souza; e são oferecidos gratuitamente. Têm por objetivo contribuir para a criação de um corpo técnico que domine a linguagem e a cultura científica e/ou tecnológica, bem como promover o diálogo e a colaboração entre o setor empresarial e acadêmico. Esses cursos são: Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos e Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional.

- *Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos* – Oferece aos alunos conteúdos que o habilitam a resolver problemas práticos e realizar pesquisa aplicada. É um curso de mestrado com área de concentração em Inovação e Desenvolvimento Sustentável e linhas de pesquisa em Desenvolvimento Tecnológico de Sistemas Produtivos.

- *Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional* – Curso que objetiva formar professores e gestores capazes de desenvolver práticas inovadoras no processo educacional e em condições de interferir na realidade da educação profissional e tecnológica. O programa deste curso tem como área de concentração Educação e Trabalho.

Referências

- IX WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA. Institucional. Disponível em: <<http://www.centropaulasouza.sp.gov.br/pos-graduacao/workshop-de-pos-graduacao-e-pesquisa/009-workshop-2014/workshop/index.htm>>. Acesso em 18/05/2015.
- AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS - APTA. Ciência agropecuária paulista. São Paulo: APTA, fev. 2014. Disponível em: <http://www.apta.sp.gov.br/revista_apta/publicacao_agropec_APTA_web.pdf>. Acesso em 24 abr. 2014.
- _____. Linhas de pesquisa. Disponível em: <http://www.apta.sp.gov.br/projetos_linhapesquisa.php>. Acesso em: 17 abr. 2015
- _____. Quem somos. Disponível em: <<http://www.aptaregional.sp.gov.br/Quem-Somos/sobre-a-apta-regional.html>> Acesso em 17 abr. 2015.
- _____. Ciência agropecuária paulista. São Paulo: APTA, fev. 2014. Disponível em: <http://www.apta.sp.gov.br/revista_apta/publicacao_agropec_APTA_web.pdf>. Acesso em 24 abr. 2014.
- _____. Linhas de pesquisa. Disponível em: <http://www.apta.sp.gov.br/projetos_linhapesquisa.php>. Acesso em: 17 abr. 2015
- _____. Quem somos. Disponível em: <<http://www.aptaregional.sp.gov.br/Quem-Somos/sobre-a-apta-regional.html>>. Acesso em: 17 abr. 2015.
- ARAUJO, P.F.C. de; SCHUH, G.E., MENDONÇA DE BARROS, A.L.; SHIROTA, R.; NICOLELLA, A.C. O Crescimento da Agricultura Paulista e as Instituições de Ensino, Pesquisa e Extensão numa Perspectiva de Longo Prazo. FAPESP: Relatório Final do Projeto Contribuição da FAPESP à Agricultura do Estado de São Paulo, dezembro 2002.
- ARAUJO, P.F.C. de. As Universidades e o Desenvolvimento do Agronegócio Brasileiro: A Contribuição de Universidades no Estado de São Paulo. Cap. 1, (11-50). In TEIXEIRA, E.C.; PROTIL, R.M.X.; e LIMA, A.L.R. (Ed.). A Contribuição da Ciência e da Tecnologia para o

- Desenvolvimento do Agronegócio, Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Economia Rural, 2013.
- ÁVILA, A.F.D.; RODRIGUES, G.S.; VEDOVOTO, G.L. Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: metodologia de referência. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, 2008, 189 p.
- BECKER, G.S. Human Capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education. 3.ed. Chicago: University of Chicago Press, 1964, 1993.
- CENTRO PAULA SOUZA. Institucional. Disponível em: <<http://www.centropaulasouza.sp.gov.br/pos-graduacao/>>. Acesso em: 13 maio 2015.
- COMISSÃO PERMANENTE DO REGIME DE TEMPO INTEGRAL – CPRTI. Informações obtida por telefone e e-mail em 27 abr. 2015.
- CONSTANTINO, P.R.P.; OLIVEIRA, A.C. O impacto das cooperativas na gestão orçamentária das escolas técnicas de ensino agrícola do Centro Paula Souza. WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE CENTRO PAULA SOUZA, 7. Sistemas produtivos: da inovação à sustentabilidade, p. 506-515, 2013.
- DENISON, E.F. Trends in American Economic Growth. Washington: The Brookings Institution, 1985.
- EVENSON, R.E.; PRAY, C. E.; ROSEGRANT, M.W. Agricultural Research and Productivity in India. Research Report 109. IFPRI, 1999.
- IORE, E.; ARAUJO, P.; F.C. de. Relações Econômicas entre Educação e Produto Social da Agricultura. Estudos Econômicos, v.32, n. 4, p. 643 – 663, 2002.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – Seade. A Interiorização do Desenvolvimento Econômico no Estado de São Paulo 1920-1980. São Paulo: Seade. 1989. (Economia Paulista, vol. 1, n. 1,2 e 3).
- GASQUES, J.G.; BASTOS, E.T. Produtividade e Crescimento. Conferência apresentada no Evento Comemorativo dos 70 Anos de Instituto de Economia Agrícola (IEA). São Paulo: 07 / 11 / 2012.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO - Secretaria de Economia e Planejamento – Departamento de Estatística. Ensino de 3º Grau 1975. Série Estudos e Pesquisas 6. 1977. 318 p.
- GONÇALVES, J.S.; JUNQUEIRA, J.R.C.M.; BARROS FILHO, S. Conhecimento para o desenvolvimento: uma análise da evolução dos investimentos na pesquisa pública paulista para os agronegócios 1957-2003. Informações Econômicas, São Paulo, v. 34, n. 7, jul. 2004.
- JORGE, V.M.; HANASHIRO, D.M.M. A Competitividade das Universidades Particulares à Luz de uma Visão Baseada em Recursos. São Paulo: Revista de Administração do Mackenzie, v. 3. 19 p.
- MELO, L.C.P. de. Formação de recursos humanos em áreas estratégicas de ciência, tecnologia e inovação. Cgee, Brasília, v. 7, n. 5, p.1-289, abr. 2010.
- MOTOYAMA; S. et al.(organizador). Educação técnica e tecnológica em questão. 25 anos do CEETEPS. História vivida/ – São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista: CEETEPS, 1995.
- NOSELLA, P.; BUFFA, E. Educação Superior e Desenvolvimento no Estado de São Paulo. 2005. 32 f., UFSCar, São Carlos. Cap. 4.
- SALLES – FILHO et al. CT&I e o setor agrícola no Estado de São Paulo. In: BRENTANI, R. R.; CRUZ, C.H.B. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010. São Paulo: FAPESP, 2011.

- SAMPAIO, H. Ensino superior no Brasil: o setor privado. São Paulo: FAPESP/HUCITEC. 2000.
- SCHULTZ, T.W. Investing in People: The Economics of Population Quality. University of California Press 1981.
- SECRETARIA DA FAZENDA. Relação dos servidores do poder executivo. Disponível em: <<https://www.fazenda.sp.gov.br/SigeoLei131/Paginas/DDPEEscolhaConsulta.aspx>>. Acesso em 2 jun. 2015
- SISTEMA DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS DA EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA - Sigeo. Créditos empenhados. São Paulo: Secretaria da Fazenda, abr. 2015.
- SOLOW, R. Technical Change and the Aggregate Production Function. Review of Economics and Statistics, v. 39, p. 312-320, 1957.
- SOLOW, R. Capital Theory and the Rate of Return. Amsterdam: Noth-Holland, 1963, 95 p.
- WELCH, F. Education in Production. Journal of Political Economy, v. 78, n° 1 (Jan / Feb, 1970), p. 35-59.

Sites Consultados

- <http://www.cepea.esalq.usp.br/>
- www.oecd.org/
- www.usp.br
- www.esalq.usp.br
- www.cena.usp.br
- www.fmvz.usp.br
- www.fzea.usp.br
- www.ufscar.br
- www.unesp.br
- www.fca.unesp.br
- www.fcav.unesp.br
- www.feis.unesp.br
- www.unicamp.br
- www.fapesp.br
- www.fruticultura.org/personalidades/56-sylvio-moreira
- www.iac.sp.gov.br/publicacoes
- www.fcw.org.br/v3/images/galeria/doc_11_53.pdf
- www.centropaulasouza.com.br
- www.cursos.ensinosuperior.sp.gov.br/ensinosuperior.sp.gov.br/univesp/ceeteps/moodledata/75/Projeto_EadCPS_-_2011.pdf
- www.marcoscindra.org/mc/wp-content/uploads/2014/04/Termo_de_referencia_PDCTI.pdf
- www.centropaulasouza.sp.gov.br/telecurso-tec/telecurso-tec.asp
- www.frm.org.br/main.jsp?lumChannelId=FF8081811D6C7E31011D878562953746
- www.telecurso.org.br/#
- www.29reuniao.anped.org.br/trabalhos/trabalho/GT09-2018-Int.pdf
- www.cpsctec.com.br/bdcetec/index.php
- www.centropaulasouza.sp.gov.br/etec/escolas/
- www.centropaulasouza.sp.gov.br/fatec/escolas/



KLAUS REICHARDT

AQUARELA

CAPÍTULO 6

CONTRIBUIÇÃO DE INSTITUIÇÕES
FEDERAIS À AGRICULTURA DO
ESTADO DE SÃO PAULO: EMBRAPA,
CNPQ, CAPES, FINEP E BNDES.

PAULO FERNANDO CIDADE DE ARAÚJO
MARIA AUXILIADORA DE CARVALHO
AUGUSTO ALVES NETO
KARINE VITTI

A contribuição de algumas instituições federais tem sido importante ao desenvolvimento da agricultura e do agronegócio no Estado de São Paulo. As principais instituições brasileiras que investem recursos na pesquisa e ensino são: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes); Financiadora de Estudos e Projetos (Finep); e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

A Embrapa é uma instituição que tem vários centros de pesquisa localizados em São Paulo, com projetos relevantes para o desenvolvimento da agricultura. O CNPq e a Capes têm contribuído significativamente para a pesquisa e a formação de capital humano através de auxílios e bolsas de estudo e apoio à pesquisa. A Finep e o BNDES, no exercício de suas missões institucionais, têm financiado importantes projetos de investimento, principalmente em capital físico e, em período mais recente, também em tecnologia e inovação.

A ideia deste capítulo é reunir algumas estatísticas de valores investidos, número de projetos, bolsas de ensino e pesquisa, principais projetos e outras que permitam indicar a importância de cada uma dessas instituições na formação de capital humano e físico para a agricultura paulista.

1. EMBRAPA EM SÃO PAULO.

Em dezembro de 1972, o presidente da República, Garrastazu Médici, sancionou a Lei nº 5.851, autorizando o Poder Executivo a instituir empresa pública, sob a denominação de Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Essa empresa nasceu vinculada ao Ministério da Agricultura, que teve sua denominação alterada em 2001 para Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Segundo Brentani e Cruz (2011), a empresa passou a monitorar os institutos de pesquisa, estações experimentais e projetos de pesquisa do Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação Agropecuária (DNPEA). Com a reorganização das atividades de pesquisa e de extensão agropecuária do país, os institutos estaduais de pesquisa passaram a ser vinculados à Embrapa. Em grandes números, a Embrapa conta com cerca de 2.400 pesquisadores e em 2014 seu orçamento somou R\$ 2,6 bilhões, distribuídos em 46 unidades descentralizadas, 17 unidades centrais, quatro laboratórios virtuais no exterior (*Labex*) e três escritórios internacionais.

Em 2013, seus pesquisadores publicaram 2.914 artigos em anais de congressos, 26 notas técnicas e 2.340 artigos científicos em periódicos indexados. Vale destacar que 1.806 dos artigos científicos foram publicados em periódicos indexados na comunidade científica mundial. A Embrapa possui no Estado de São Paulo seis unidades descentralizadas de pesquisa; e, cada unidade com sua própria linha de

pesquisa tecnológica na agricultura. É um exemplo de aplicação do conhecimento multidisciplinar. Essas unidades são:

- *Embrapa Instrumentação Agropecuária – CNPDIA* – Centro criado em dezembro de 1984, no município de São Carlos (SP), para desenvolver projetos utilizando áreas de conhecimento em engenharia, física e agropecuária. Tem o objetivo de desenvolver tecnologias de instrumentação, em máquinas, equipamentos, sensores e automação de processos. A CNPDIA desenvolveu mais de 100 projetos entre 1998 e 2014, com o investimento de aproximadamente R\$ 40 milhões, tendo o Tesouro Nacional como principal fonte de recursos financeiros. Para os seus projetos, o Centro de Instrumentação Agropecuária possui em seu quadro de recursos humanos: 30 pesquisadores, 06 assistentes, 24 técnicos e 27 analistas.
- *Embrapa Meio Ambiente – CNPMA* – Existe desde 1982, inicialmente com o nome de Centro Nacional de Pesquisa de Defensivos Agrícolas; três anos depois, mudou o seu foco de atuação para defesa da agricultura relacionada ao controle alternativo de pragas e doenças de plantas, com o nome de Centro Nacional de Pesquisa de Defesa da Agricultura. Em 1993, teve o nome novamente alterado para Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental, porém, é mais conhecido pelo nome-síntese Embrapa Meio Ambiente. É referência nacional e internacional em questões ambientais e territoriais. Atua em diferentes níveis: sociedade, comunidades rurais e componentes da cadeia produtiva. A CNPMA possui diferentes linhas de pesquisa: mudanças climáticas globais e seus impactos na agricultura; bioprospecção e biotecnologia ambiental; avaliação de impactos e de gestão ambiental da agricultura; e qualidade agroambiental e sistemas produtivos sustentáveis.
- *Embrapa Monitoramento por Satélite – CNPM* – Criado em maio de 1989, inicialmente com o nome de Núcleo de Monitoramento Ambiental e de Recursos Naturais por Satélite. Em 2000, teve alterado o nome para Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite. Mantém sólidas parcerias com instituições nacionais e internacionais. Importantes temas e áreas de pesquisa do CNPM são: zoneamento, mapeamento e monitoramento do uso e da cobertura do solo, indicadores de sustentabilidade do solo e sua competitividade. Desde 2012, o Centro coordena o portfólio de monitoramento da dinâmica de uso e cobertura das terras no país, tema de importância estratégica, envolvendo a parceria de outras instituições de pesquisa.
- *Embrapa Informática Agropecuária – CNPTIA* – Idealizado em 1993, o Centro Nacional de Pesquisa Tecnológica em Informática para a Agricultura (CNPTIA) tem o nome-síntese Embrapa Informática Agropecuária. Em 1996,

teve inaugurada sua sede em Campinas, consolidando sua infraestrutura para viabilizar e desenvolver projetos de pesquisa. Para tanto, possui um corpo técnico com 49 analistas, 47 pesquisadores, quatro assistentes e 10 técnicos. Suas linhas de pesquisa são: engenharia de sistemas de *software*, computação científica, tecnologia de comunicação, bioinformática e agroclimatologia.

- *Embrapa Pecuária Sudeste – CPPSE* – Incorporado como centro de pesquisa pela Embrapa em 1975, visto que já exercia atividades de pesquisa em pecuária há alguns anos em São Carlos. No momento, desenvolve projetos em segurança e qualidade dos alimentos de origem animal (pecuária de corte, de leite e ovinos) e sustentabilidade da produção agropecuária. Tem por linhas de pesquisa: biotecnologia animal e vegetal, aspectos ambientais da pecuária, agricultura de precisão, nutrição e saúde animal com enfoque em produtos alternativos, como o uso de fitoterápicos.
- *Embrapa Produtos e Mercado – SPM Campinas* – Sua missão-objetivo é implantar estratégias e ações de produção, promoção, comercialização e licenciamento de ativos pré-tecnológicos e tecnológicos, desenvolvidos pelos programas de melhoramento vegetal e animal da Embrapa. O Escritório de Negócios de Campinas conta com uma equipe multidisciplinar de pessoas.

1.1 INVESTIMENTOS NOS CENTROS DA EMBRAPA EM SÃO PAULO

O valor dos investimentos em projetos da Embrapa no Estado de São Paulo variou muito ao longo do tempo. No período 2001 a 2014 o pico se deu em 2006 com valor total de R\$ 46,6 milhões a preço de 2014, sendo que mais da metade desses recursos foram destinados ao CNPDIA, com R\$ 23,9 milhões (Tabela 1).

O segundo ano de maior investimento em São Paulo foi 2011, com R\$ 38,8 milhões, sendo 59,4% absorvidos pelo CPPSE. Cabe destacar que a distribuição dos recursos pelos centros paulistas da Embrapa também é algo irregular. Em determinados anos recebe aporte de recursos elevados para determinados investimentos em pesquisa e depois passam anos captando poucos recursos. Em 2002, por exemplo, dos R\$ 28,1 milhões investidos no ano, R\$ 24,0, equivalentes a 85,7%, foram aplicados no CNPMA. No ano seguinte esse centro recebeu quase R\$ 10 milhões, mas seguiram-se anos em que seus recursos se mantiveram entre R\$ 1,6 a R\$ 2,8 milhões até 2009, quando captou R\$ 15,3 milhões. Destaque-se que em 2010, 2013 e 2014 os investimentos nesse centro não chegaram a R\$ 1,0 milhão.

Da soma de todos os recursos investidos pela Embrapa em São Paulo, no período 2001 a 2014, totalizando R\$ 240,3 milhões, o CNPMA foi o centro de pesquisa com maior participação (28,89%), seguido do CNPDIA (26,13%). A menor participação coube ao SPM (0,42%), resultado de um único investimento em 2008 no valor de R\$ 1 milhão a preço de 2014 (Tabela 1 e Gráfico 1).

A distribuição dos investimentos da Embrapa em São Paulo ao longo dos anos pode ser observada na linha laranja do Gráfico 2. Destacam-se 2002, 2006, 2009 e 2011, anos em que os recursos investidos superaram R\$ 25 milhões e chegando a R\$ 46,7 milhões em 2006. No outro extremo, os investimentos não chegaram a R\$ 5 milhões nos dois últimos anos da série.

Tabela 1. Valor Real dos Investimentos da Embrapa no Estado de São Paulo, 2001-2014(*). (em mil reais).

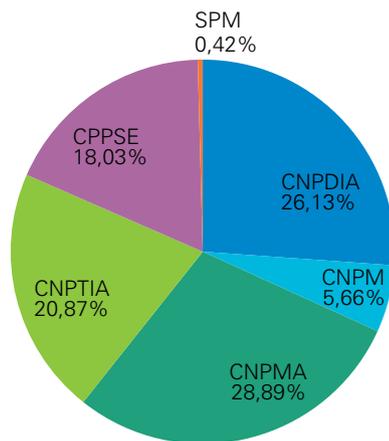
ANO	CNPDIA	CNPM	CNPMA	CNPTIA	CPPSE	SPM	TOTAL
2001	9.012	-	-	-	-	-	9.012
2002	3.908	-	24.044	-	114	-	28.066
2003	156	-	9.871	8.626	486	-	19.138
2004	2.192	347	2.071	574	1.029	-	6.213
2005	2.682	3.417	1.558	374	1.138	-	9.169
2006	23.886	229	1.888	10.678	9.971	-	46.653
2007	1.010	115	2.033	7.065	1.345	-	11.568
2008	1.416	1.363	2.803	370	1.496	1.009	8.457
2009	10.784	1.670	15.338	7.662	3.305	-	38.759
2010	1.431	216	710	1.768	1.285	-	5.409
2011	4.354	4.875	3.389	1.027	19.925	-	33.570
2012	1.696	1.197	4.991	11.679	2.479	-	22.043
2013	265	105	513	316	633	-	1.832
2014	-	61	213	-	112	-	385
TOTAL	63.398	13.595	69.421	50.139	43.318	1.009	240.274

Fonte: Elaborada a partir de dados da Embrapa.

(*) Valores deflacionados pelo IGP-DI a preço de 2014.

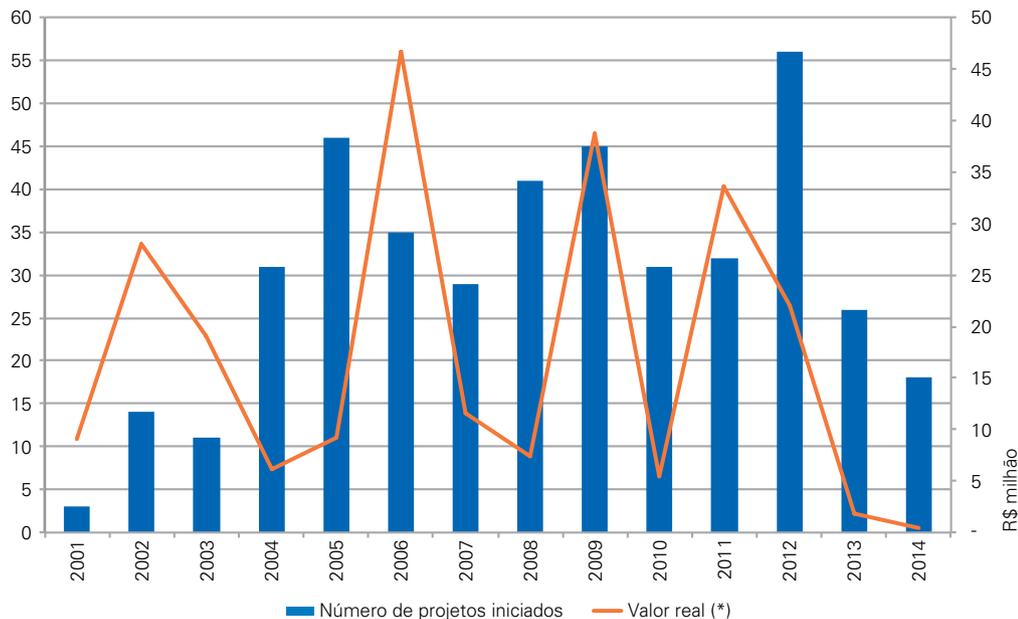
A evolução do número de projetos desenvolvidos pela Embrapa em São Paulo, de certa forma, segue a dos valores em termos de variabilidade. Observe-se que as informações de número dizem respeito ao ano de início dos projetos. Assim, em 2001 foram iniciados apenas três projetos, enquanto em 2012 tiveram início 56 projetos de pesquisa em São Paulo.

Gráfico 1. Participação Relativa dos Centros no Investimento Total da Embrapa, Estado de São Paulo, 2001-2014



Fonte: Elaborado a partir de dados da Embrapa.

Gráfico 2. Número de Projetos e Valor Real dos Investimentos em Pesquisa da Embrapa, Estado de São Paulo, 2001-2014.



Fonte: Elaborado a partir de dados da Embrapa.
 (*). Deflacionado pelo IGP-DI a preço de 2014.

1.2. SELEÇÃO DE PROJETOS DA EMBRAPA

Com o propósito de avaliar a contribuição da Embrapa à pesquisa em São Paulo e ao Brasil, os projetos realizados e em execução nas unidades/centros da Instituição em São Paulo foram classificados segundo sua importância tecnológica e econômica. São identificados projetos que atenderam ou atendem as seguintes restrições às variáveis: custo do projeto maior que R\$ 500 mil; duração do projeto maior que dois anos; e fonte de recursos financeiros do Tesouro, CNPq e/ou da Finep.

Os Centros de maior destaque da Embrapa em São Paulo são CNPTIA, CNPDIA, CNPMA e CPPSE, que por desenvolverem maior número de projetos, de maior tempo de duração, de custos mais elevados e financiados por instituições conceituadas sugerem ter apreciável importância tecnológica e econômica. Tais projetos são apresentados a seguir.

Embrapa Informática Agropecuária, CNPTIA **Sete projetos; custo total = R\$ 27.793.100,03**

- Projeto “Zoneamento Agrícola do Brasil – análise de riscos climáticos e atualização”

Custo do projeto – R\$ 4.530.000,00

Duração do projeto – 2003-2007

Fonte de recursos – Tesouro

- Projeto “Zoneamento de riscos climáticos: abordagem para agricultura familiar, bioenergia e pastagens”
Custo do projeto – R\$ 6.148.363,00
Duração do projeto – 2006-2009
Fonte de recursos – Tesouro.

- Projeto “Avaliação dos impactos ambientais, econômicos e sociais dos sistemas de produção de bovinos de corte no Cerrado, na Amazônia e no Pantanal”
Custo do projeto – R\$ 3.303.288,27
Duração do projeto – 2007-2011
Fonte de recursos – Tesouro.

- Projeto “Simulação de cenários agrícolas futuros a partir de projeções de mudanças climáticas regionalizadas”
Custo do projeto – R\$ 4.482.842,50
Duração do projeto – 2009-2013
Fonte de recursos – Tesouro

- Projeto “Metodologia para o monitoramento da atividade agrícola brasileira”
Custo do projeto – R\$ 697.634,90
Duração do projeto – 2011-2014
Fonte de recursos – Tesouro

- Projeto “Modelos integrados para simulação de sistemas de produção sustentáveis de cana-de-açúcar”
Custo do projeto – R\$ 604.932,36
Duração do projeto – 2012-2015
Fonte de recursos – Tesouro

- Projeto “Dinâmica de gases de efeito estufa e balanço de carbono em sistemas de produção de grãos no Brasil”
Custo do projeto – R\$ 8.026.039,00
Duração do projeto – 2012-2016
Fonte de recursos – Tesouro

- Embrapa Instrumentação Agropecuária – CNPDIA**
Cinco projetos; custo total = R\$ 27.285.587,60

- Projeto “Rede de pesquisa em Nanobiotecnologia”
Custo do projeto – R\$ 3.063.222,00

Duração do projeto – 2001-2005
Fonte de recursos – CNPq

- Projeto “Nanotecnologia aplicada ao agronegócio”

Custo do projeto – 12.699.553,00
Duração do projeto – 2006-2011
Fonte de recursos – Tesouro

- Projeto “Microtomógrafo de raio X para aplicações nas Ciências Agrárias e biológicas”

Custo do projeto – R\$ 701.800,00
Duração do projeto – 2006-2008
Fonte de recursos – Finep

- Projeto “Agricultura de precisão para a Sustentabilidade de Sistemas Produtivos do Agronegócio”

Custo do projeto – R\$ 7.421.012,60
Duração do projeto – 2009-2011
Fonte de recursos – Tesouro

- Projeto “Nanotecnologia Aplicada ao Agronegócio”

Custo do projeto – R\$ 3.400.000,00
Duração do projeto – 2011-2015
Fonte de recursos – Tesouro

Embrapa Meio Ambiente – CNPMA

Quatro projetos; custo total = R\$ 22.475.218,03

- Projeto “Rede de Biossegurança: Organismos geneticamente modificados”

Custo do projeto – R\$ 9.072. 200,00
Duração do projeto – 2002-2007
Fonte de recursos – Tesouro

- Projeto “Dinâmica de carbono e gases de efeito estufa em sistemas brasileiros de produção agropecuária, florestal e agroflorestal”

Custo do projeto – R\$ 4.505.550,00
Duração do projeto – 2003-2007
Fonte de recursos – Tesouro

- Projeto “Impacto das mudanças climáticas globais sobre problemas fitossanitários”

Custo do projeto – R\$ 7.078.468,03
Duração do projeto – 2009-2013
Fonte de recursos – Tesouro

- Projeto “Métodos para determinação de resíduos e contaminantes químicos em produtos de origem animal e vegetal”

Custo do projeto – R\$ 1.819.000,00
Duração do projeto – 2009-2012
Fonte de recursos – Tesouro

Embrapa Pecuária Sudeste – CPPSE

Quatro projetos; custo total = R\$ 20.845.862,93

- Projeto “Estratégias genéticas para melhoria da eficiência de produção e da qualidade da carne bovina no Brasil”

Custo do projeto – R\$ 5.437.548,00
Duração do projeto – 2006-2012
Fonte de recursos – Tesouro

- Projeto “ Dinâmica de gases de efeito estufa em sistemas de produção da agropecuária brasileira”

Custo do projeto – R\$ 13.668.163,69
Duração do projeto – 2011-2015
Fonte de recursos – Tesouro

- Projeto “Estratégias de cruzamento e de manejo para melhorar a eficiência de produção e a qualidade da carne bovina no Brasil”

Custo do projeto – R\$ 1.182.651,24
Duração do projeto – 2011-2015
Fonte de recursos – Tesouro

- Projeto “Balde Cheio – capacitação de técnicos de extensão rural e produtores na produção intensiva de leite”

Custo do projeto – R\$ 557.500,00
Duração do projeto – 2011-2014
Fonte de recursos – Tesouro

2. CNPQ, CAPES, FINEP E BNDES EM SÃO PAULO

O Estado de São Paulo conta com o apoio de importantes instituições que financiam a pesquisa e a formação de cientistas. Nossas universidades e instituições de pesquisa recebem bolsas de produtividade à pesquisa, de iniciação científica, mestrado, doutorado e pós-doutorado de duas instituições federais: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Há ainda duas instituições de âmbito nacional que têm atribuições de apoio e fomento a projetos de inovação e desenvolvimento econômico e social: Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

2.1. CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPQ)

Criado em 1951, o CNPq tradicionalmente investe na formação de capital humano e pesquisas para o desenvolvimento no país. Dados disponíveis a partir de 2001 permitem analisar a evolução dos investimentos realizados no Estado de São Paulo, distribuídos em bolsas de estudo no país e no exterior e em auxílios a projetos de pesquisa. As bolsas no país absorvem a maior parte dos recursos, 71% em média, no período 2001 a 2014 (Tabela 2).

Considerando os extremos da série se observa que o valor total dos investimentos do CNPq em São Paulo aumentou em 72%, enquanto as bolsas no país cresceram menos da metade desse percentual. O índice permite observar que 2002 e 2003 foram os anos com menor investimento do CNPq em bolsas no país e auxílios à pesquisa. As bolsas no exterior tiveram baixa acentuada entre 2008 e 2011, mas se multiplicaram nos três anos finais da série: tradicionalmente esse tipo de bolsa tinha participação abaixo de 5% do total, mas ultrapassou 11% em 2013 e chegou a 24% em 2014, superando o total de auxílios à pesquisa.

Tabela 2. Valor Real dos Investimentos do CNPq, Estado de São Paulo, 2001-2014 (¹).

ANO	BOLSAS NO PAÍS		BOLSAS NO EXTERIOR		AUXÍLIOS À PESQUISA		TOTAL GERAL	
	R\$ 1000	ÍNDICE	R\$ 1000	ÍNDICE	R\$ 1000	ÍNDICE	R\$ 1000	ÍNDICE
2001	278.697	100	17.896	100	90.257	100	386.850	100
2002	243.017	87	23.275	130	62.982	70	329.275	85
2003	241.054	86	12.528	70	68.254	76	321.836	83
2004	282.286	101	12.229	68	83.505	93	378.020	98
2005	286.604	103	11.385	64	103.961	115	401.950	104
2006	318.605	114	11.159	62	92.500	102	422.264	109
2007	320.194	115	8.657	48	148.522	165	477.373	123
2008	312.435	112	2.234	12	122.652	136	437.320	113
2009	351.649	126	536	3	134.040	149	486.225	126
2010	376.306	135	334	2	173.082	192	549.722	142
2011	381.707	137	218	1	93.350	103	475.275	123
2012	375.838	135	32.997	184	104.750	116	513.585	133
2013	379.018	136	65.910	368	130.009	144	574.937	149
2014	376.524	135	159.089	889	128.114	142	663.727	172

Fonte: CNPq (2015).

(¹) Deflacionado pelo IGP-DI, base 2014.

Uma parte dos recursos investidos em São Paulo é destinada à agricultura. As estatísticas para o período 2001 a 2013 mostram que, de um total em torno de R\$ 11,4 milhões a preço de 2014 nos dois anos iniciais da série, os investimentos em pesquisa agrícola foram multiplicados por 3,4, ultrapassando R\$ 41 milhões em 2013 (Tabela 3).

Tabela 3. Investimentos do CNPq na agricultura, Estado de São Paulo, 2001-2013.

ANO	VALOR (R\$ 1.000)		ÍNDICE REAL
	NOMINAL	REAL (¹)	
2001	4.515	11.983	100
2002	4.863	11.371	95
2003	6.993	13.316	111
2004	10.421	18.138	151
2005	12.141	19.942	166
2006	13.639	22.023	184
2007	14.948	22.969	192
2008	18.425	25.453	212
2009	22.530	30.577	255
2010	27.664	35.561	297
2011	33.244	39.378	329
2012	35.655	39.851	333
2013	39.171	41.271	344

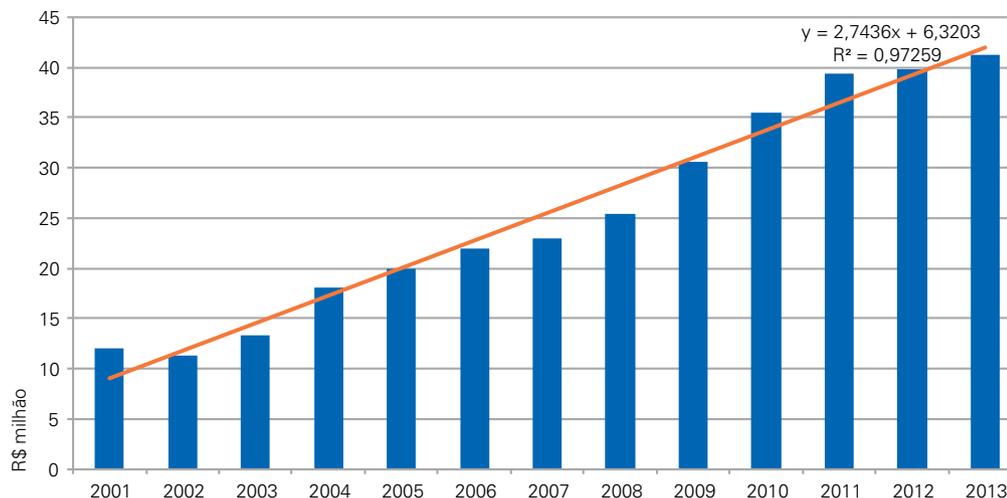
Fonte: Unicamp, 2001 a 2006; CNPq, 2007- 2013.

(¹). Deflacionado pelo IGP-DI, base 2014.

A evolução dos recursos investidos pelo CNPq na pesquisa e formação de capital humano nas áreas de Ciências Agrárias e afins pode ser melhor observada no Gráfico 3. Note-se que o crescimento do valor real é quase linear, passando por um mínimo de R\$ 10,8 milhões em 2002 e o máximo de R\$ 39,2 milhões em

2013. Considerando os extremos da série, a taxa média anual de crescimento foi de 10,9%, destacando-se 2009 com crescimento de 20,1% em relação ao ano anterior.

Gráfico 3. Investimentos do CNPq na agricultura, Estado de São Paulo, 2001-2013 (¹).



Fonte: Elaborado a partir de dados do CNPq.
 (¹). Deflacionado pelo IGP-DI, base 2014.

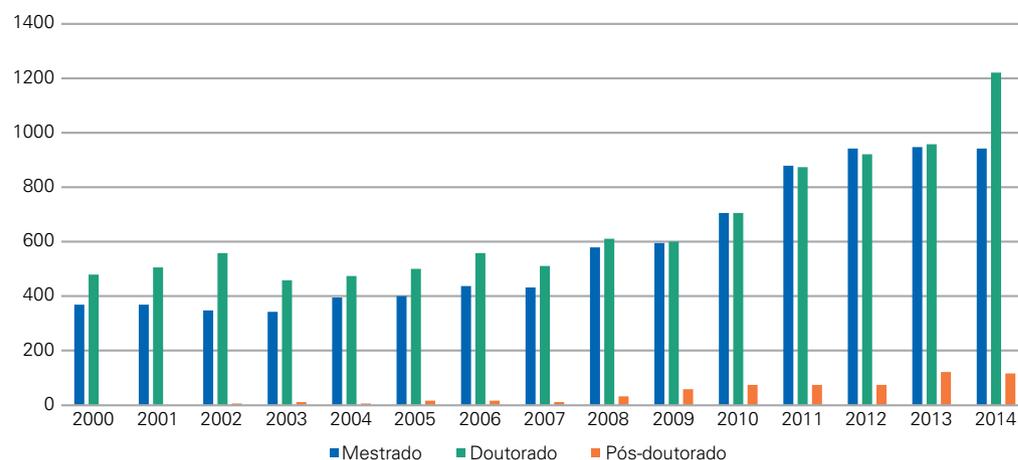
Grande parte dos recursos do CNPq destinados à agricultura paulista teve a forma de bolsas para os programas de mestrado, doutorado e pós-doutorado das instituições do Estado de São Paulo que possuem programas de pós-graduação voltados para Ciências Agrárias. O CNPq também concede bolsas para iniciação científica, professor visitante e mestrado profissional. No entanto, as estatísticas não registram bolsas para essas finalidades nas IES de São Paulo com programas em Ciências Agrárias.

Entre 2000 e 2014 essas instituições contaram com 8.696 bolsas de mestrado, 9.946 bolsas de doutorado e 626 bolsas de pós-doutorado. A distribuição dessas bolsas ao longo do tempo mostra predomínio dos programas de doutorado, com exceção de 2011 e 2012, quando o número de bolsas de mestrado foi maior. Em termos médios, os programas de doutorado absorveram 53% do total de bolsas, cabendo aos de mestrado 45% das bolsas concedidas pelo CNPq (Gráfico 4).

As 9.946 bolsas de doutorado do CNPq para a área de Ciências Agrárias no período 2000 a 2014 foram distribuídas entre 16 Instituições de Ensino Superior (IES), sendo que à Esalq coube 2.343, ou seja, 23,6% do total e média anual de 156 bolsas. Unesp/Jaboticabal e Unesp/Botucatu ocuparam 2º e 3º lugares com 21,3% e 20,4% e média anual de 141 e 135 bolsas, respectivamente. Em quarto lugar as IES pertencentes à USP, com exceção de Esalq e Cena, com 1.494 bolsas, seguidas de Unicamp, com 1.026 bolsas. As 11 instituições seguintes receberam poucas bolsas do CNPq voltadas para Ciências Agrárias: juntas somaram 936 bolsas de doutorado, 9,4% do total (Tabela 4).

No caso das bolsas de mestrado, 20 IES receberam as 8.696 bolsas para Ciências Agrárias concedidas pelo CNPq. As mesmas cinco IES que se destacaram pela obtenção de bolsas de doutorado ocupam os primeiros lugares no ranking das bolsas de mestrado. A diferença é que a Unesp/Jaboticabal passou a primeiro lugar, com 1.967 bolsas, equivalentes a 22,6% do total e a Esalq ficou em segundo, com 1.837 bolsas, 15,1% do total (Tabela 5).

Gráfico 4. Número de bolsas concedidas pelo CNPq para programas de pós-graduação em Ciências Agrárias, Estado de São Paulo, 2001-2014.



Fonte: CNPq.

Tabela 4. Número total de bolsas de doutorado concedidas pelo CNPq para Ciências Agrárias por IES, Estado de São Paulo, 2000 a 2014.

IES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	SOMA
USP/ESALQ	120	136	151	131	151	126	144	116	140	141	158	199	194	189	247	2.343
UNESP/JAB	86	91	104	93	84	112	128	119	137	128	166	185	206	202	275	2.116
UNESP/BOT	114	122	131	94	93	101	104	106	121	121	140	173	186	187	238	2.031
USP (¹)	71	63	79	68	73	73	78	75	95	93	112	140	144	152	178	1.494
UNICAMP	74	77	78	45	51	51	59	50	59	58	63	79	82	94	106	1.026
USP/CENA	14	17	17	13	16	20	20	20	22	27	23	25	25	23	14	296
UNESP/IS	0	0	0	0	2	3	13	13	16	11	11	16	19	19	30	153
UNESP/SJRP	0	0	0	0	2	7	7	7	11	11	11	14	18	20	32	140
UNESP/ARAR	0	0	0	10	0	3	5	4	6	5	6	10	12	12	17	90
IAC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	14	16	17	19	74
UNESP/RC	0	0	0	3	2	5	2	2	6	6	6	8	9	9	12	70
UNESP/ARAÇ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	9	9	16	46
UNOESTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	15	20	36
UNIP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	15	27
UNITAU	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
UNESP (²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
TODAS	479	506	560	458	475	502	560	512	613	603	707	872	920	960	1.219	9.946

Fonte: CNPq.

(¹) Exceto USP/Esalq e Cena.

(²) Exceto Unesp/SJRP, RC, JAB, IS, BOT, ARAR, ARAÇ.

Tabela 5. Número total de bolsas de mestrado concedidas pelo CNPq para Ciências Agrárias por IES, Estado de São Paulo, 2000 a 2014.

IES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	SOMA
UNESP/JAB	104	108	103	100	91	95	97	96	128	128	146	190	200	189	192	1.967
USP/ESALQ	96	98	88	76	91	83	103	107	142	138	143	161	178	166	167	1.837
UNESP/BOT	55	54	51	45	53	56	59	61	79	89	110	143	150	150	154	1.309
USP (¹)	24	23	30	45	64	62	70	68	99	97	112	144	145	140	149	1.272
UNICAMP	56	49	45	40	44	44	48	45	47	46	55	55	61	53	52	740
UNESP/IS	11	12	6	7	11	11	11	11	12	13	21	24	29	29	32	240
IAC	5	6	7	8	11	11	11	11	15	15	18	22	24	24	24	212
USP/CENA	4	4	4	4	8	8	8	8	13	14	13	8	18	29	24	167
UNESP/ARAR	7	6	5	5	5	7	7	7	9	9	12	16	17	17	18	147
UFSCAR	0	0	0	0	0	0	2	2	4	8	20	32	30	31	16	145
UNESP/SJRP	4	5	6	7	7	8	9	9	11	11	15	17	15	12	9	145
IP	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	10	21	22	22	22	105
UNESP/RC	4	4	4	3	3	3	4	4	8	8	8	10	11	11	13	98
UNESP/ARAÇ	0	0	0	0	2	2	2	2	6	7	10	15	16	16	16	94
IZ/APTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	16	20	19	16	79
UNIP	0	0	0	2	3	5	5	4	3	4	5	5	7	10	10	63
UNOESTE	0	0	0	0	0	3	1	0	0	1	1	0	0	21	20	47
UNIFRAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	9	9	20
UNIMAR	0	0	0	0	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
UNESP (²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
TOTAL	370	369	349	342	395	402	438	435	580	594	705	882	944	948	943	8.696

Fonte: CNPq.

(¹) Exceto USP/Esalq e Cena.

(²) Exceto Unesp/SJRP, RC, JAB, IS, BOT, ARAR, ARAÇ.

As outras três primeiras instituições mantiveram a posição no ranking: Unesp/Botucatu em terceiro lugar, com 1.309 bolsas de mestrado, 14,6% do total; demais IES da USP, exceto Esalq e Cena, com 1.272; e Unicamp, com 740 bolsas de mestrado em Ciências Agrárias. As 15 seguintes obtiveram 1.571 bolsas de mestrado, 18,1% do total. O conjunto das 20 IES contou com uma média de 580 bolsas de mestrado por ano em todo o período 2000 a 2014, registrando-se um processo de crescimento expressivo: de 370 bolsas em 2000 evoluiu para 943 em 2014, correspondente à taxa média anual de crescimento de 6,9% entre esses extremos.

As primeiras nove bolsas de pós-doutorado em Ciências Agrárias concedidas pelo CNPq para pesquisadores das IES paulistas ocorreram em 2002. No ano seguinte foram 10; retornando para 9 em 2004; e depois iniciando um processo de concessão crescente, que chegou ao máximo de 120 bolsas de pós-doutorado em 2013. Entre 2002 e 2014 foram concedidas 626 bolsas de pós-doutorado aos programas das IES do Estado de São Paulo em Ciências Agrárias. Observe-se que, como nos programas de doutorado, a Esalq assumiu a liderança, com 133 das bolsas de pós-doutorado. Unesp/Jaboticabal e Unicamp ocuparam 2º e 3º lugares, com 115 e 100 bolsas, respectivamente (Tabela 6).

A distribuição de todas as bolsas de pós-graduação concedidas pelo CNPq para Ciências Agrárias às principais IES paulistas – entre 2000 e 2014 – pode ser observada no Gráfico 5. Da soma das bolsas de mestrado, doutorado e pós-doutorado em Ciências Agrárias por IES, a Esalq se destaca em primeiro lugar com 22,4% do total. Observando o Gráfico em sentido horário, encontra-se a Unesp/Jaboticabal em segundo lugar com 21,8%, seguida de Unesp/Botucatu com 17,7%. Em quarto lugar estão outras IES da USP com programas em Ciências Agrárias, exceto Esalq e Cena, absorvendo 14,8% do total. E a Unicamp em quinto lugar, com 9,7% do total.

A soma da participação das cinco primeiras instituições/escolas do ranking resulta em 86,4% do total de bolsas de pós-graduação concedidas pelo CNPq para Ciências Agrárias. Observe-se que as cinco principais instituições pertencem às universidades estaduais paulistas, o que indica sua relevância na formação de recursos humanos no Estado de São Paulo e no país. Na realidade sua importância é ainda maior, pois há IES da Unesp e USP que não se enquadraram entre as cinco primeiras. Agregando as bolsas por universidade estadual resulta que, no período entre 2000 e 2014, a Unesp contou com 8.878 bolsas, a USP com 7.665 e a Unicamp com 1.866. Juntas somaram 18.409 bolsas de pós-graduação em Ciências Agrárias, 95,5% do total (Gráfico 6).

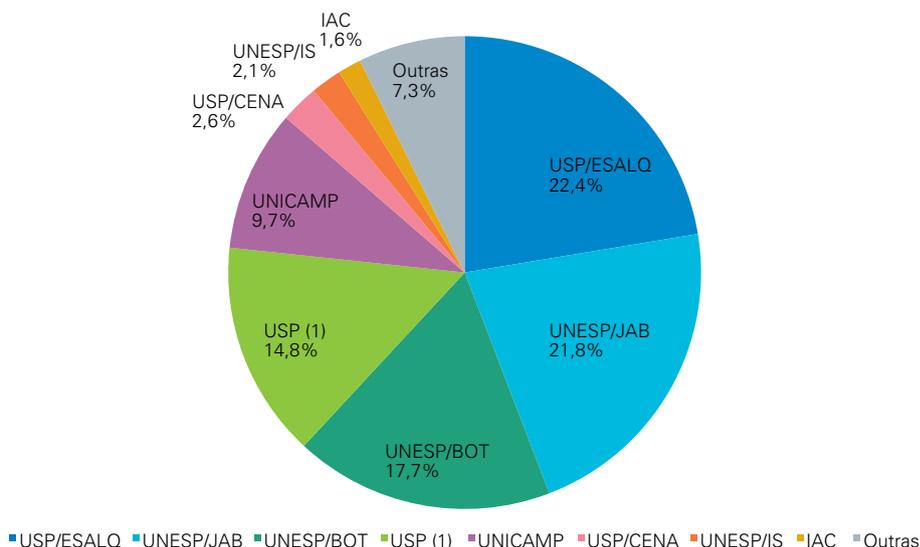
Tabela 6. Número total de bolsas de pós-doutorado concedidas pelo CNPq para Ciências Agrárias por IES, Estado de São Paulo, 2000 a 2014.

IES	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	SOMA
USP/ESALQ	0	1	0	4	4	3	6	14	15	15	15	30	26	133
UNESP/JAB	2	2	2	2	2	0	5	10	16	16	16	21	21	115
UNICAMP	3	3	3	3	3	1	9	12	14	12	12	13	12	100
USP (¹)	1	1	1	2	2	1	3	6	10	8	8	19	20	82
UNESP/BOT	2	2	2	3	3	2	4	7	8	9	9	12	13	76
USP/CENA	1	1	1	1	1	1	4	4	5	5	5	7	5	41
IAC	0	0	0	0	0	0	0	2	4	4	5	4	5	24
UNESP/IS	0	0	0	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	13
UNESP/ARAR	0	0	0	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	11
UNESP/ARAÇ	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	6
UNESP/RC	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	6
UFSCAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4
UNOESTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4
IP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
IZ/APTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
UNESP/SJRP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
UNIFRAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
UNIP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
UNISA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
TOTAL	9	10	9	17	17	10	33	61	76	73	74	120	117	626

Fonte: CNPq.

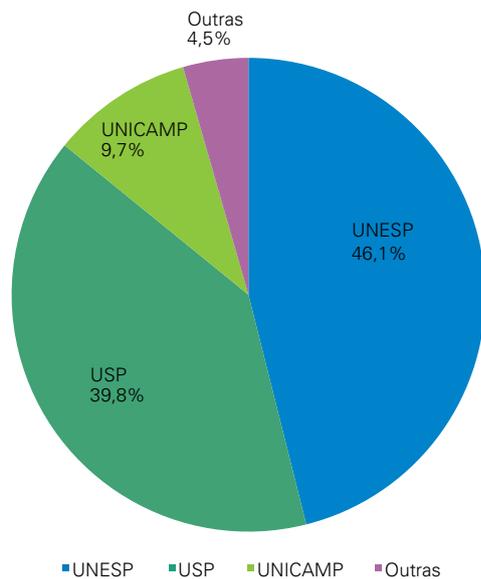
(¹) Exceto USP/Esalq e Cena.

Gráfico 5. Distribuição das bolsas de pós-graduação em Ciências Agrárias concedidas pelo CNPq, principais IES, Estado de São Paulo, 2000 a 2014.



Fonte: CNPq.
 (!) Exceto USP/Esalq e Cena.

Gráfico 6. Distribuição das bolsas de pós-graduação em Ciências Agrárias concedidas pelo CNPq para universidades estaduais e outras IES, Estado de São Paulo, 2000 a 2014.



Fonte: CNPq.

2.2. COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR

A Capes foi criada em 1951, no governo Getúlio Vargas, com o objetivo de “assegurar a existência de pessoal especializado em quantidade e qualidade suficiente

para atender às necessidades dos empreendimentos públicos e privados que visam o desenvolvimento do país” (Capes, 2015). Em 1953 foi implantado o programa Universitário, linha da Capes junto às universidades e institutos de ensino superior. Após diversas mudanças, em 1981 a instituição foi reconhecida como órgão responsável pela elaboração do plano nacional de pós-graduação *stricto sensu*.

A partir de 1992 a Capes foi transformada em fundação pública. Em 2007 passou por outra alteração e nessa ocasião passou a ser denominada *nova* Capes. Além de coordenar o sistema nacional de pós-graduação, atualmente cabe também à Capes a função de fomentar a formação inicial e continuada de professores para a educação básica.

A crescente importância da Capes na formação de capital humano no Brasil pode ser avaliada a partir da evolução do número de bolsas concedidas para os programas de pós-graduação. Veja-se que entre 2000 e 2014 concedeu 270.216 bolsas de doutorado, 392.812 bolsas de mestrado, 28.622 de pós-doutorado e 12.064 de outros tipos, totalizando 713.714 bolsas (Tabela 7).

Observe-se também que o crescimento do número de bolsas concedidas pela Capes tornou-se mais acelerado a partir de 2008 quando, comparado ao ano anterior, registra-se um incremento de mais de 10 mil bolsas, correspondente a uma variação de 32%. Em números absolutos 2014 registra o aumento mais significativo: 18.113 bolsas. O índice de crescimento mostra que o número total de bolsas fornecidas por essa instituição aumentou 416% entre 2000 e 2014.

Tabela 7. Número de bolsas de pós-graduação concedidas pela Capes, Brasil, 2000 a 2014.

ANO	DOCTORADO	MESTRADO	PÓS DOC	OUTRAS	TOTAL	ÍNDICE
2000	8.801	11.669	20	0	20.490	100
2001	9.408	12.002	20	0	21.430	105
2002	10.180	13.054	179	0	23.413	114
2003	11.389	15.635	336	0	27.360	134
2004	11.345	16.200	302	0	27.847	136
2005	11.191	16.226	479	0	27.896	136
2006	13.044	18.614	541	0	32.199	157
2007	12.897	18.720	453	0	32.070	157
2008	16.385	24.789	1.131	0	42.305	206
2009	17.873	27.192	2.088	0	47.153	230
2010	21.941	33.357	2.734	75	58.107	284
2011	26.108	42.269	3.580	114	72.071	352
2012	27.589	46.505	3.663	147	77.904	380
2013	32.111	48.428	6.217	922	87.678	428
2014	39.954	48.152	6.879	10.806	105.791	516
2000-2014	270.216	392.812	28.622	12.064	703.714	

Fonte: Geocapes (2015) – acesso em 29/08/2015.

No Estado de São Paulo a evolução do número de bolsas concedidas pela Capes foi menos acelerada, talvez porque já tivesse muitos programas de pós-graduação consolidados, resultando em participação elevada nos financiamentos concedidos

pela Capes. Em 2000 os programas de doutorado de São Paulo captaram 4.601 bolsas, equivalentes a 52,3% do total fornecido a todo o país. No mesmo ano sua quota nas bolsas de mestrado foi de 30,7%, resultando em participação de 40,0% no total (Tabela 8).

Tabela 8. Número de bolsas de pós-graduação concedidas pela Capes, Estado de São Paulo, 2000 a 2014.

ANO	DOUTORADO	MESTRADO	PÓS DOC	OUTRAS	TOTAL	ÍNDICE
2000	4.601	3.585	8	0	8.194	100
2001	4.670	3.385	7	0	8.062	98
2002	4.953	3.924	33	0	8.910	109
2003	3.974	4.543	80	0	8.597	105
2004	4.170	4.664	68	0	8.902	109
2005	4.301	4.713	112	0	9.126	111
2006	4.910	5.008	129	0	10.047	123
2007	4.656	5.084	121	0	9.861	120
2008	5.704	6.490	299	0	12.493	152
2009	5.687	6.093	497	0	12.277	150
2010	6.508	7.171	622	10	14.311	175
2011	7.362	8.636	636	12	16.646	203
2012	7.926	9.148	603	20	17.697	216
2013	9.094	9.734	1.296	64	20.188	246
2014	11.207	9.806	1.534	643	23.190	283
2000-2014	89.723	91.984	6.045	749	188.501	

Fonte: Geocapes (2015) – acesso em 29/08/2015.

O número total de bolsas da Capes concedido aos programas de pós-graduação paulistas teve crescimento de 183% entre 2000 e 2014: partiu de 8.194 bolsas para 23.190. Em todo o período o Estado contou com 188.501 bolsas no total. Observe-se que nos três anos iniciais da série havia predomínio de bolsas de doutorado em São Paulo, com participação média de 56,5%. Entre 2003 e 2012 houve maior crescimento do número de bolsas de mestrado, que passaram a representar média de 51,4% do total, mas caíram para menos de 50% nos dois anos seguintes, reflexo do maior crescimento das bolsas de doutorado e pós-doutorado.

As estatísticas *Geocapes* não possibilitam separar totalmente o número de bolsas da Capes destinado à agricultura por unidade da federação. A partir dos dados disponíveis por instituição de ensino superior (IES) é possível ter uma ideia aproximada do investimento neste setor agregando dados das IES sediadas em São Paulo e dedicadas predominantemente à pesquisa e ensino voltados para Ciências Agrárias. É o caso das seguintes instituições: Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Instituto Biológico (IB), Instituto da Pesca (IP), Instituto de Zootecnia (IZ), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (Unesp/JAB), Centro de Energia Nuclear na Agricultura (Cena), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq).

Esalq e Unesp/JAB absorvem a maior parte das bolsas de doutorado dedicadas à agricultura: entre 2000 e 2014 essas instituições captaram 2.845 e 2.147 bolsas,

respectivamente. Ao Cena coube o total de 296 bolsas de doutorado no período, com média de 20 bolsas por ano. IAC e IB, que abriram programa de doutorado há pouco tempo, puderam contar com 74 e 12 bolsas de doutorado da Capes, respectivamente (Tabela 9).

Tabela 9. Número de bolsas concedidas pela Capes a programas de doutorado dedicados à agricultura, Estado de São Paulo, 2000 a 2014

ANO	IAC	IB	UNESP/ JAB	CENA	ESALQ	SOMA	ÍNDICE
2000	0	0	86	14	142	242	100
2001	0	0	91	17	164	272	112
2002	0	0	104	17	181	302	125
2003	0	0	93	13	160	266	110
2004	0	0	84	16	172	272	112
2005	0	0	112	20	147	279	115
2006	0	0	128	20	166	314	130
2007	0	0	119	20	138	277	114
2008	0	0	137	22	169	328	136
2009	2	0	132	27	173	334	138
2010	6	0	170	23	198	397	164
2011	14	0	192	25	243	474	196
2012	16	0	212	25	239	492	203
2013	17	4	208	23	240	492	203
2014	19	8	279	14	313	633	262
2000-2014	74	12	2.147	296	2.845	5.374	

Fonte: Geocapes (2015) – acesso em 29/08/2015.

Ao todo as cinco instituições dedicadas à agricultura e listadas na Tabela 9 captaram 5.374 bolsas de doutorado, correspondentes a 6% das bolsas de doutorado concedidas pela Capes ao Estado de São Paulo. Considerando que outras IES do Estado também desenvolvem teses de doutorado com temática agrícola, pode-se dizer que o setor tem contado com grande apoio da Capes na formação de doutores.

Com programas de mestrado dedicados à agricultura constam sete instituições paulistas e, embora com participação média de 5,2% das 91.948 bolsas, pode-se dizer que a Capes dá apoio razoável à formação de mestres em São Paulo. Observe-se que em 2000 foram concedidas 219 bolsas aos programas de pós-graduação das sete IES, número que diminuiu no período 2002 a 2005, mas passou a crescer desde então, fechando a série com 510 bolsas em 2014 (Tabela 10).

Tabela 10. Número de bolsas concedidas pela Capes a programas de mestrado dedicados à agricultura, Estado de São Paulo, 2000 a 2014

ANO	IAC	IB	IP	IZ	UNESP/ JAB	CENA	ESALO	SOMA	ÍNDICE
2000	5	0	0	0	104	4	106	219	100
2001	6	0	0	0	108	4	109	227	104
2002	7	0	0	0	103	4	97	211	96
2003	8	0	0	0	100	4	96	208	95
2004	11	0	0	0	91	8	104	214	98
2005	11	0	0	0	95	8	95	209	95
2006	11	0	0	0	97	8	114	230	105
2007	11	2	0	0	96	8	118	235	107
2008	15	4	4	0	128	13	162	326	149
2009	15	4	4	2	135	14	161	335	153
2010	18	6	10	6	153	13	172	378	173
2011	22	14	21	16	194	8	193	468	214
2012	24	15	22	20	207	18	211	517	236
2013	24	15	22	19	193	29	205	507	232
2014	24	15	22	16	201	24	208	510	233
2000-2014	212	75	105	79	2.005	167	2.151	4.794	

Fonte: Geocapes (2015) – acesso em 29/08/2015.

Esalq e Unesp/JAB são as maiores beneficiárias de bolsas de mestrado da Capes, com ligeira vantagem para a primeira que, em média, absorveu 2.151 bolsas correspondentes a 45,9% do total concedido ao Estado de São Paulo entre 2000 e 2014. A participação da Unesp/JAB foi de 42,8% e um total de 2.005 bolsas.

De 2000 a 2003 o Cena contou com quatro bolsas de mestrado por ano. Nos quatro anos seguintes captou oito bolsas e depois o número foi elevado para 13 e chegou a alcançar 29 bolsas em 2013. Em todo o período recebeu 167 bolsas de mestrado.

Das quatro instituições da APTA (IAC, IB, IP e IZ) apenas o IAC já tinha programa de mestrado em 2000, quando obteve cinco bolsas de mestrado da Capes. Ao longo dos anos o número de bolsas cresceu até 24, número que se repete nos últimos três anos da série e significa quase o quádruplo do início e um total de 212 bolsas nesses 14 anos. As três outras também tiveram rápido crescimento e em conjunto totalizaram 259 bolsas de mestrado, 5,4% do total.

Quando são somadas as bolsas de mestrado, doutorado, pós-doutorado e outras concedidas pela Capes, resulta que as sete instituições dedicadas à agricultura puderam contar com 10.519 bolsas, equivalente a 5,6% de todas as 188.501 bolsas concedidas por essa instituição aos programas de pós-graduação do Estado de São Paulo (Tabela 11).

Das 10.519 bolsas concedidas aos programas de pós-graduação paulistas voltados para a agricultura 48,9% couberam à Esalq, 40,6% à Unesp/JAB, 4,8% ao Cena, 3% ao IAC, 1% ao IP e 0,8% ao IB e IP. O índice resultante da soma de

bolsas das sete IES agrícolas esteve relativamente constante até 2007, variando entre 100 em 2000 e 120 em 2006. Daí em diante passou a crescer em ritmo bem acelerado, fechando a série em 266, o que significa crescimento de 166% nos 14 anos da série.

Tabela 11. Número total de bolsas concedidas pela Capes a programas de pós-graduação dedicados à agricultura, Estado de São Paulo, 2000 a 2014.

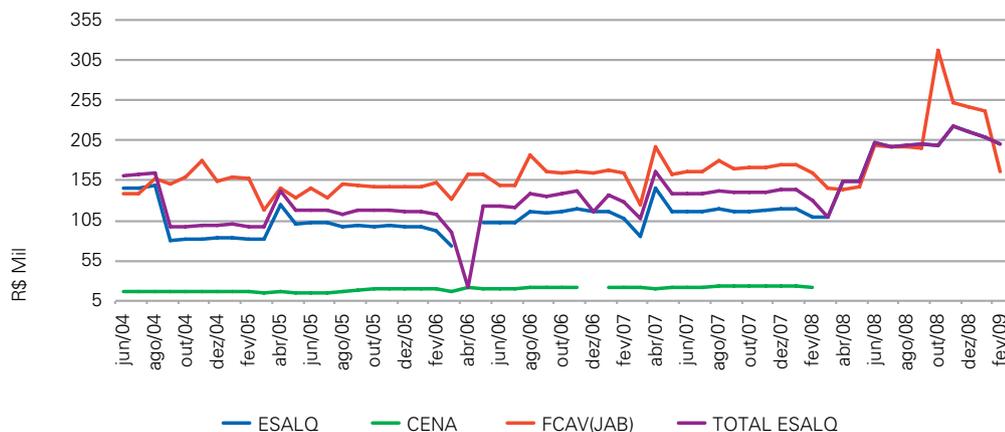
ANO	IAC	IBSP	IP	IZ	UNESP/ JAB	CENA	ESALQ	SOMA	ÍNDICE
2000	5	0	0	0	190	18	248	461	100
2001	6	0	0	0	199	21	273	499	108
2002	7	0	0	0	209	22	278	516	112
2003	8	0	0	0	195	18	258	479	104
2004	11	0	0	0	177	25	277	490	106
2005	11	0	0	0	209	29	247	496	108
2006	11	0	0	0	227	29	285	552	120
2007	11	2	0	0	215	29	260	517	112
2008	15	4	4	0	270	39	337	669	145
2009	19	4	4	2	277	45	348	699	152
2010	28	6	10	6	339	41	385	815	177
2011	40	14	21	16	402	38	451	982	213
2012	45	15	22	20	435	48	465	1.050	228
2013	45	20	23	20	422	59	479	1.068	232
2014	52	24	23	17	509	44	557	1.226	266
2000-2014	314	89	107	81	4.275	505	5.148	10.519	

Fonte: Geocapes (2015) – acesso em 29/08/2015.

No Gráfico 7 são apresentados os valores pagos às bolsas dos cursos de pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) de duas unidades da USP, a Esalq e o Cena, e do *campus* de Jaboticabal da Unesp no período junho de 2004 a fevereiro de 2009. Observe-se que os valores das bolsas no *campus* da Unesp de Jaboticabal são predominantemente maiores que os da Esalq e Cena juntos.

O gráfico permite observar que o valor real das bolsas concedidas pela Capes permaneceu relativamente estável na maior parte do período analisado, com pequena tendência de alta a partir de 2008. Essa estabilidade de valores pode ser explicada devido ao número de programas de pós-graduação e à própria demanda de bolsas não ter variado muito no período em análise.

Gráfico 7. Valores reais (em R\$ 2014) das bolsas (mestrado e doutorado) concedidas pela Capes, junho, 2004-fevereiro, 2009 ⁽¹⁾.



Fonte: Capes.

(1) Deflacionado pelo IGP-DI, base dez - 2014.

2.3. FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP)

A Finep foi criada em 1967 e desde 1985 está vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), que atualmente é denominado Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTI). Essa instituição trabalha com dois tipos de projetos: financiamentos não reembolsáveis e financiamentos reembolsáveis. Segundo Salles-Filho (2011), no período 1996-2006 a Finep financiou R\$ 665,4 milhões (em reais de 2014) na categoria de financiamentos reembolsáveis no Estado de São Paulo.

Os projetos não reembolsáveis são financiados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e, no período 2007-2014, somaram R\$ 57,7 milhões a preço de 2014. Os projetos reembolsáveis totalizaram R\$ 61,7 milhões no mesmo período. Vale registrar que nos anos 2009, 2013 e 2014 a Finep não concedeu financiamentos reembolsáveis (Tabela 12 e Gráfico 8).

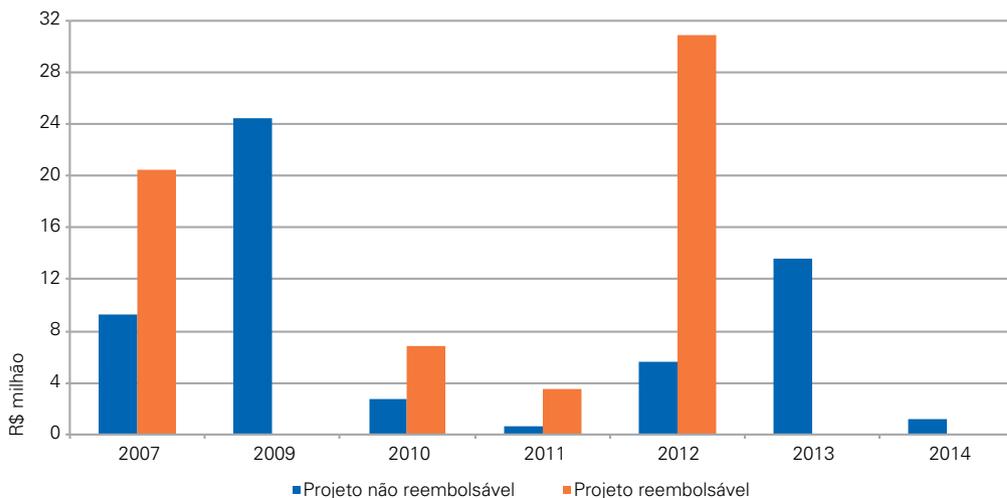
Tabela 12. Valor dos Financiamentos de Projetos concedidos pela Finep, Estado de São Paulo, 2007-2014 (em R\$ 1.000).

ANO	PROJETO NÃO REEMBOLSÁVEL		PROJETO REEMBOLSÁVEL	
	NOMINAL	REAL ⁽¹⁾	NOMINAL	REAL ⁽¹⁾
2007	14.210	9.247	31.379	20.421
2009	33.216	24.475	...	...
2010	3.524	2.741	8.759	6.814
2011	815	688	4.116	3.475
2012	6.324	5.658	34.587	30.945
2013	14.391	13.658	...	...
2014	1.192	1.192	...	...
TOTAL GERAL	73.671	57.660	78.841	61.655

Fonte: Elaborada a partir de dados da Finep, projetos selecionados.

(1) Deflacionado pelo IGP-DI, base 2014.

Gráfico 8. Investimentos da Finep na agricultura, Estado de São Paulo, 2007-2014 (¹)



Fonte: Elaborado a partir de dados da Finep, projetos selecionados.

(¹) Deflacionado pelo IGP-DI, base 2014.

No período 2007-2014 foram aprovados pela Finep 56 projetos não reembolsáveis. Entre os quais destacam-se os investimentos concedidos às seguintes empresas:

- Vale Soluções em Energia, em 2009: projeto de Potencialização da Riqueza Associada aos Ciclos de Etanol e Biodiesel, no valor de R\$ 11 milhões;
- Canavialis, em 2007: projeto Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar, no valor de R\$ 3 milhões;
- VTT Brasil, em 2013: projeto de Produção de Etanol da Biomassa, no valor de R\$ 6 milhões;
- Centro Nacional de Pesquisas em Energia e Materiais, em 2013: projeto de Obtenção de Energia Através da Biomassa do Etanol e Nutrição de Animais, no valor de R\$ 3,6 milhões;
- Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), em 2013: projeto de Sistema de Recolhimento Sustentável da Palha de Cana-de-açúcar, no valor de R\$ 1,5 milhão.

No caso de projetos desenvolvidos por instituições públicas constam também como financiamento não reembolsável os seguintes casos:

- Instituto Agronômico de Campinas (IAC/APTA), em 2007: projeto de Melhoramento de Grãos e Fibras, no valor de R\$ 1 milhão;

- APTA/SAA, em 2009: projeto de Detecção de Resíduos e Contaminação em Alimentos, no valor de R\$ 1 milhão;
- IZ/APTA, em 2012: projeto Infraestrutura de Laboratórios do Instituto de Zootecnia, no valor de R\$ 1 milhão; e,
- ITAL/ APTA, em 2011: projeto Sistematização Tecnológica Voltada para a Industria de Abate e Processamento de Suínos, no valor de R\$ 1 milhão.

Entre os financiamentos reembolsáveis, constam apenas os seguintes projetos de valor elevado:

- Ouro Fino Participações, em 2007: projeto Desenvolvimento da Área de Biológicos com Foco na Febre Aftosa, no valor de R\$ 17 milhões;
- Marfrig, em 2007: projeto Integração da Produção Cárneos-Ovinos, no valor de R\$ 15 milhões;
- Amyris Brasil, em 2010: Projeto Piloto de Biocombustível Diesel a partir da Cana-de-açúcar, no valor de R\$ 7 milhões;
- Siltomac, em 2010: projeto de Empilhamento, Transporte e Armazenamento da Palha de Cana-de-açúcar, no valor de R\$ 2 milhões;
- Fibria, em 2011: projeto de Customização de Celulose para Clientes *Taylor Made*, no valor de R\$ 4 milhões; e,
- *Dow Agrosience*, em 2012: projeto institucional, no valor de R\$ 35 milhões.

2.4. BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES)

O BNDES foi criado em 1952 com a denominação de Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico. Em 1982, passou por reforma institucional, visando integrar as questões sociais à política de desenvolvimento econômico, ocasião em que mudou o nome para BNDES.

Na atualidade o BNDES é o principal instrumento de financiamento dos investimentos de longo prazo no Brasil, investimentos que também valorizam educação, saúde, agricultura familiar, saneamento básico e transporte.

O site do BNDES disponibiliza informações totais de contratação de crédito a partir de 1995 por Estado da federação e por setor CNAE¹ agrupado. Desses dados pode-se observar que os financiamentos concedidos pelo BNDES tiveram crescimento bastante superior ao crescimento da economia. Entre 1995 e 2014, a taxa anual de crescimento do total de contratações de financiamentos do BNDES é de quase 9%.

Os recursos concedidos pelo BNDES para a agropecuária brasileira cresceram à taxa de 7,8% a.a. e, embora sua evolução seja um pouco mais lenta que o crédito total, ainda é uma taxa relativamente acelerada frente ao crescimento da economia². Os financiamentos à agropecuária passaram de R\$ 3,4 bilhões em 1995 para R\$ 16,8 bilhões em 2014 (Tabela 13 e Gráfico 9).

Tabela 13. Valor real dos financiamentos contratados pelo BNDES, Estado de São Paulo e Brasil, 1995-2014 (1)

ANO	BRASIL			SÃO PAULO	
	TOTAL	AGROPECUÁRIA		TOTAL	SP/BR
	R\$ MILHÃO	R\$ MILHÃO	%	R\$ MILHÃO	%
1995	32.794	3.377	10,3	8.446	25,8
1996	40.228	3.032	7,5	9.349	23,2
1997	68.961	5.361	7,8	24.040	34,9
1998	70.450	5.004	7,1	26.487	37,6
1999	60.157	4.289	7,1	21.288	35,4
2000	67.503	5.589	8,3	22.738	33,7
2001	66.927	7.331	11,0	24.571	36,7
2002	87.498	10.543	12,0	37.282	42,6
2003	63.854	8.750	13,7	25.128	39,4
2004	69.333	12.062	17,4	26.709	38,5
2005	77.168	6.667	8,6	33.429	43,3
2006	82.864	5.527	6,7	33.045	39,9
2007	99.714	7.680	7,7	33.766	33,9
2008	125.544	8.004	6,4	42.498	33,9
2009	185.056	9.305	5,0	48.613	26,3
2010	216.499	13.016	6,0	59.123	27,3
2011	164.497	11.560	7,0	42.957	26,1
2012	174.351	12.699	7,3	40.144	23,0
2013	200.628	19.662	9,8	48.240	24,0
2014	187.837	16.775	8,9	45.088	24,0

Fonte: BNDES.

(1) Deflacionado pelo IGP-DI de 2014.

A participação do Estado de São Paulo no total das contratações de financiamentos realizados pelo BNDES era próxima de ¼ no início da série, evoluiu até

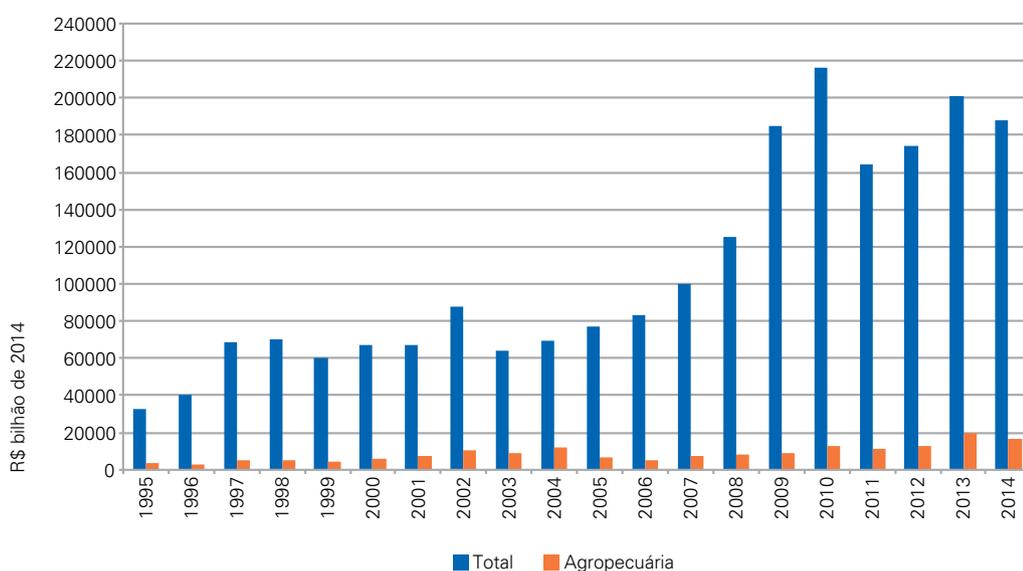
1. CNAE = Classificação Nacional de Atividade Econômica.

2. Entre 1995 e 2013 o PIB, deflacionado pelo deflator implícito do produto, teve crescimento médio anual de 2,9%.

chegar a 43,3% e passou a decrescer, fechando a série em 24% do total do crédito brasileiro, correspondente ao valor de R\$ 45,1 bilhões em 2014.

As estatísticas do BNDES não permitem determinar o valor dos financiamentos à agropecuária por estado da federação e por ano. No entanto, os painéis interativos do site permitem identificar esses financiamentos para o total do período entre 02/01/2002 e 31/03/2015. Desses números se conclui que São Paulo teve participação média de 31,6% nas contratações de crédito da agropecuária brasileira. A partir dessa porcentagem pode-se inferir que entre 2002 e 2014 a agropecuária brasileira absorveu, em média, R\$ 10,9 bilhões do BNDES, dos quais coube à agricultura paulista cerca de R\$ 3,5 bilhões.

Gráfico 9. Valor real dos financiamentos contratados pelo BNDES, Brasil, 1995 a 2014.



Fonte: BNDES – acesso em 28/08/2015.

Na falta de estatísticas completas sobre o financiamento à agricultura paulista, optou-se por incluir os principais projetos de investimento na agricultura e no agronegócio do Estado de São Paulo. Ênfase especial foi atribuída ao período 2002 a 2014 pela disponibilidade de dados. Foram selecionados quatro grupos de projetos de investimento em empresas da agricultura e do agronegócio, quais sejam: citros, cana-de-açúcar, carnes e celulose.

Citros: os projetos desse grupo contemplam seis projetos no valor total de R\$ 164 milhões, com o valor médio de R\$ 27 milhões. Destacamos nesse grupo dois projetos:

- Citrovita, em 2006, com o projeto Modernização e Expansão da Capacidade de Produção, no valor de R\$ 75 milhões; e,
- Sucocitrico Cutrale, em 2012, com o projeto Implantação de Árvores Cítricas em São João da Boa Vista, no valor de R\$ 22 milhões.

Cana-de-açúcar: esse grupo envolve 73 projetos, totalizando mais R\$ 7 bilhões, com valor médio de R\$ 107 milhões. Destacamos quatro projetos de investimento:

- Noble, em 2011, com o projeto Implementação de Usina de Cana-de-Açúcar e Álcool, no valor de R\$ 410 milhões;
- Guarani, em 2011, com o projeto Aumento da Capacidade Produtiva, no valor de R\$ 352 milhões;
- Copersucar, em 2013, com o projeto Estocagem de Etanol Combustível, no valor de R\$ 450 milhões; e,
- CTC, em 2013, com o projeto Construção e Operação de Planta de Demonstração de Tecnologia Própria para Produção de Etanol a partir da Biomassa da Cana-de-Açúcar, no valor de R\$ 71 milhões.

Carnes: No grupo constam 17 projetos, no valor global de R\$ 5 bilhões com o valor médio de R\$ 303 milhões. Merecem destaque três projetos:

- Vigor, em 2005, com o projeto Aquisição Acionária da Empresa Swift&Co, no valor de R\$ 180 milhões;
- JBS, em 2007, com o projeto Apoio a Compra da Swift&Co, no valor de R\$ 1,5 bilhão; e,
- Marfrig, em 2010, com o projeto Apoio com Subscrição de Debêntures Conversíveis, no valor de R\$ 2,5 bilhões;

Celulose: no grupo aparecem 13 projetos no valor global de R\$ 774 milhões, com o valor médio de R\$ 60 milhões. Destacam-se:

- Suzano, em 2002, com o projeto Aumento da Capacidade Produtiva da Unidade de São Paulo, no valor de R\$ 265 milhões;
- Fibria, em 2005, com o projeto Plantio de Eucalipto, no valor de R\$ 99 milhões; e,
- Votorantim, em 2008, com o projeto Implementação do Plano de Investimento do grupo Votorantim, no valor de R\$ 76 milhões.

O BNDES possui outras linhas de financiamento denominadas de apoio a projetos de inovação agrícola. Os projetos nessas linhas têm características diferentes dos demais investimentos do banco. Programas como BNDES PASS e BNDES Prorenova são exemplos de linhas de apoio aos setores agrícola e pecuário. O BNDES PASS tem o objetivo de financiar a estocagem de etanol combustível e o BNDES Prorenova tem por objetivo aumentar a produção de cana-de-açúcar, na reformulação e/ou implantação de novos canaviais (BNDES, 2015).

Entre os maiores projetos do BNDES na linha de apoio à inovação agrícola, foram selecionados alguns projetos nos grupos de investimento indicados a seguir. Vale observar que os tomadores de crédito são – em sua maioria – empresas do agronegócio paulista, um bom número delas apresentando excelentes indicadores

financeiros em período recente, a exemplo do índice de liquidez corrente, rentabilidade do patrimônio líquido e *equity* (MUSEUTEC, 2014; NETO; ARAUJO, 2015).

Grupo cana-de-açúcar:

- Copersucar (atual CTC), em 2010, com financiamento de capital de giro e estocagem de etanol no valor de R\$ 190 milhões, no BNDES PASS;
- Copersucar, em 2013, com financiamento à estocagem de etanol combustível, no valor de R\$ 450 milhões; e,
- Raízen, em 2014, para a reforma de canavial no Estado de São Paulo, no valor de R\$ 266 milhões, no BNDES Prorenova.

Grupo citros:

- Louis Dreyfus, em 2004, com implantação de árvores cítricas, no valor de R\$ 7 milhões.

Grupo carnes:

- Agroceres, em 2005, com reforço de capital de giro, no valor de R\$ 90 milhões; e,
- Vigor, em 2005, com reforço de capital de giro, no valor de R\$ 39 milhões.

Grupo celulose:

- Suzano, em 2002, com expansão de produção de celulose e papel, no valor de R\$ 265 milhões; e,
- Fibria, em 2005, com plantio e manutenção de florestas de eucalipto, no valor de R\$ 99 milhões.

Em resumo, os projetos de investimento financiados pelo BNDES no Estado de São Paulo somaram R\$ 108 bilhões no período 2002-2014. Os quatro grupos de produtos (citros, cana-de-açúcar, carnes e celulose) somaram aproximadamente R\$ 13 bilhões, ou seja, 12% do valor total da carteira de investimentos do BNDES em São Paulo.

Referências

- BNDES. A empresa. 2015. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/O_BNDES/A_Empresa/>. Último Acesso: 10 mar. 2015.
- _____. Dados de projetos de investimento no agronegócio paulista. 2014.
- _____. Informe Setorial “O Apoio do BNDES ao setor sucroenergético em 2014: a vez da inovação agrícola”, 2015.

- _____. Programas e fundos. 2015. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/>. Acesso: 14 ago. 2015.
- _____. Consulta às operações diretas e indiretas não automáticas - Painéis interativos. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/BNDES_Transparente/Consulta_as_operacoes_do_BNDES/painel_consulta_diretas.html>. Acesso em: 28 ago. 2015
- CNPq. Séries históricas até 2014. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/web/guest/series-historicas>>. Acesso em: 28 ago. 2015
- Embrapa. Projetos de pesquisa no Estado de São Paulo (Dados disponibilizados ao projeto FAPESP 2012/51209-4 pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). São Paulo, 2014.
- _____. Institucional. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/>>. Último acesso em 16 de mar. 2015.
- _____. Produção integrada de citros. s.l., 2013. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosBahia/>>. Último Acesso: 10 mar. 2015.
- GEOCapes. Sistema de informações georreferenciadas. Disponível em: <<http://geocapes.capes.gov.br/geocapes2/>>. Acesso em 29 ago. 2015.
- IEA. Banco de Dados Cana-de-açúcar. Campinas, s.d. Disponível em: <<http://ciagri.iea.sp.gov.br/bancoiea/cadeia/cadeiaCana.aspx>>. Último Acesso: 8 mar. 2015.
- IEA. Valor da produção dos três principais produtos por Escritório de Desenvolvimento Rural, 2012. Campinas, s.d. Disponível em: <<http://ciagri.iea.sp.gov.br/bancoiea/cadeia/cadeiaCana.aspx>>. Último Acesso: 08 mar. 2015.
- MONTEBELLO. A.E.S. Configuração, reestruturação e Mercado de Trabalho do Setor de Celulose e Papel no Brasil. Piracicaba, 2010. Tese Doutorado.
- MUSEUTEC. Cadastro das principais empresas e cooperativas do agronegócio paulista. São Paulo, 2014.
- NETO. AUGUSTO A.; ARAUJO, P.F.C. Análise do investimento e da pesquisa em empresas do agronegócio paulista. 2015. Relatório Científico, projeto FAPESP 2012/51209-4.
- OLIVEIRA. C. de A. Análise do setor de carnes: Brasil, Estado de São Paulo e MRL. Limeira, 2014. Trabalho de Conclusão de Curso.
- SALLES-FILHO, S.; CARNEIRO, A.M.; BONACELLI, M.B.M.; FUCK, M.P.; VICENTE, J.R.; ÁTILA, A.F.D.; MIRANDA, P.J.V. CT&I e o setor agrícola no Estado de São Paulo. In: BRENTANI, R.R.; CRUZ, C.H.B. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010. São Paulo: FAPESP, 2011.



SÔNIA MARIA DE STEFANO PIEDADE

ÓLEO SOBRE TELA

CAPÍTULO 7

CONTRIBUIÇÃO DA FAPESP
AO DESENVOLVIMENTO DA
AGRICULTURA PAULISTA

ALEXANDRE NICOLELLA

MATHEUS SARDINHA DE LIMA

PAULO FERNANDO CIDADE DE ARAÚJO

1. INTRODUÇÃO

Em 1899 o Congresso do Estado de São Paulo decretou e promulgou a Lei nº 678 de 13 de setembro que delineava os serviços agrônômicos que seriam realizados pelo Estado. Entre as atribuições estavam a elaboração de pesquisas e estudos sobre desenvolvimento e crescimento da agricultura, agroecologia, climatologia, produção animal, piscicultura, novas culturas, pragas e doenças. Além disso, era o Estado responsável pelo ensino profissional agrícola, extensão agrônômica, serviços florestais, conservação ambiental, compilação e organização de estatísticas sobre agricultura (SÃO PAULO, 1899).

Esse decreto escolheu a fazenda São João da Montanha, no município de Piracicaba, para instalar a primeira escola prática de agricultura, local onde hoje se localiza a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Quase contemporaneamente à lei é criado o Instituto Agrônômico de Campinas (1887), logo em seguida surge o Instituto de Zootecnia (1905). Entre o final da década de 1920 e início da década de 1940 surgem outros importantes institutos de pesquisas e ensino, entre eles o Instituto Biológico (1927), o Instituto de Pesca (1932), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1936), a Universidade de São Paulo (1934) e o Instituto de Economia Agrícola (1942). Nota-se que em menos de 50 anos cria-se no Estado de São Paulo uma grande rede de ensino e pesquisa em agricultura.

Apesar dessa modernização da área de ensino e pesquisa na agricultura, o financiamento para capacitação científica paulista era baseado em recursos externos. Não havia no Estado uma instituição que realizasse a gestão da estrutura de orçamento, a concessão de fomentos e a flexibilização na manipulação de verbas para pesquisa (FAPESP, 2014).

Foi apenas em 1947, com a votação da constituição do Estado de São Paulo, que se atribui ao Governo Estadual parte da responsabilidade pelo amparo à pesquisa.

Artigo 123 - O amparo à pesquisa científica será propiciado pelo Estado, por intermédio de uma fundação, organizada em moldes que forem estabelecidos por lei.

Parágrafo único - Anualmente o Estado atribuirá a essa fundação, como renda especial de sua privativa administração, quantia não inferior a meio por cento do total da sua receita ordinária (SÃO PAULO, 1947).

Com isso o Estado institucionaliza a necessidade do amparo e fomento à pesquisa, estabelecendo o montante de recursos que serão destinados a tal fim. Em 1947 o Projeto de Lei nº 248 institui a Fundação Paulista de Pesquisas Científicas que teria como objetivo a concessão de auxílios para órgãos nacionais de pesquisa, sejam eles públicos ou privados.

Entretanto, a criação formal da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) ocorre em 18 de outubro de 1960 sob a Lei nº 5.918 (SÃO

PAULO, 1960), nove anos após a criação da Capes e do CNPq (1951) e próxima à criação da Unicamp (1966) e do Instituto de Tecnologia de Alimentos (1963).

A FAPESP inicia suas atividades em 1962 com um orçamento de R\$ 88,87 milhões (R\$ de 2013)¹ e atualmente ultrapassa a marca de R\$ 1 bilhão (FAPESP, 2014).

Essa consolidação dos institutos de ensino e pesquisa do Estado de São Paulo e o aumento de recursos em P&D advindos do surgimento e crescimento das agências de fomento encontram respaldo na literatura, apresentando efeito considerável sobre a produtividade das atividades agrícolas e o crescimento econômico.

Sabe-se que os investimentos em P&D são peça fundamental para que haja um crescimento sustentado de longo prazo. Entretanto, sem haver uma força indutiva do Estado, esses investimentos podem ficar abaixo do ótimo social (JONES; WILLIAMS 1999).

O efeito direto desses investimentos está na capacidade de aumentar substancialmente os ganhos de produtividade na agricultura (FARE et al., 2008), fazendo com que a taxa de retorno de cada unidade monetária investida seja alta.

Apesar da existência de taxas de retorno formidáveis ao investimento em P&D, essas taxas variam bastante. Um estudo que resume diversas evidências sobre essas taxas mostra um retorno médio ao redor de 65% ao ano (ALSTON et al., 2000). Outros sugerem taxas mais conservadoras ao redor de 12% ao ano nos EUA (RAO et al., 2012), de 33% ao ano na África (ALENE, 2010) e de 15% a 40% ao ano na Austrália (MULLEN, 2007). Apesar da existência de grande variabilidade, todos os valores apresentados mais que justificam e reafirmam a importância da existência de instituições de fomento que sejam capazes de manter e até mesmo aumentar os investimentos em P&D.

Dada a importância da FAPESP, ocupando a posição do principal instituto de fomento para P&D do Estado de São Paulo, o objetivo deste capítulo é analisar os investimentos realizados pela FAPESP ao longo dos anos, principalmente os relacionados à agricultura e ao agronegócio.

O capítulo está organizado em duas grandes seções. A primeira analisa as despesas e receitas agregadas da FAPESP em todas as áreas do conhecimento e na área agrícola. A segunda seção analisa os investimentos realizados na área agrícola, detalhando os tipos de projeto, áreas do conhecimento e institutos contemplados, entre outros aspectos.

1. Valor deflacionado pelo IGP-DI.

2. BANCO DE DADOS

Para analisar a evolução dos gastos da FAPESP na área agrícola, foram separados esses gastos do total realizado pela Fundação em todas as áreas. A FAPESP classifica seus projetos por Grande Área do Conhecimento, Área do Conhecimento e Subárea do Conhecimento. A dificuldade dessa separação está na existência de diversos projetos relacionados à área agrícola que são classificados pela FAPESP em outras Grandes Áreas do Conhecimento, que não Agronomia e Veterinária.

Dessa forma, solicitou-se à FAPESP os microdados dos valores concedidos e desembolsados por projeto para 16 Grandes Áreas do Conhecimento que poderiam estar relacionadas à área agrícola, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Grandes Áreas do Conhecimento, segundo a classificação da FAPESP, que foram selecionadas para compor o gasto total no agronegócio e na agricultura.

GRANDES ÁREAS DO CONHECIMENTO		
AGRONOMIA E VETERINÁRIA	CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS	FÍSICA
SAÚDE	CIÊNCIA E ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO	PUBLICAÇÕES
MATEMÁTICA	GEOCIÊNCIAS	QUÍMICA
BIOLOGIA	MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA	ASTRONOMIA E CIÊNCIA ESPACIAL
ECONOMIA E ADMINISTRAÇÃO	INTERDISCIPLINAR	
ARQUITETURA E URBANISMO	ENGENHARIA	

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

Cada uma dessas Grandes Áreas se desdobra em diversas áreas e cada uma das áreas em diversas subáreas do conhecimento, conforme pode ser observado no exemplo da Grande Área de Agronomia e Veterinária apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Exemplo de classificação da FAPESP de Grande Área, Área e Subárea do Conhecimento - Grande Área: Agronomia e Veterinária/ Área: Agronomia.

CLASSIFICAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO
GRANDE ÁREA DO CONHECIMENTO	AGRONOMIA E VETERINÁRIA
ÁREA DO CONHECIMENTO	AGRONOMIA
SUBÁREA DO CONHECIMENTO	CIÊNCIA DO SOLO
	FITOSSANIDADE
	FITOTECNIA
	FLORICULTURA, PARQUES E JARDINS
	AGROMETEOROLOGIA
	EXTENSÃO RURAL
	OUTRA SUBÁREA AGRONOMIA

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

A Grande Área de Agronomia e Veterinária possui como uma de suas diversas Áreas de Conhecimento a Agronomia, que, por sua vez, possui diversas Subáreas de Conhecimento conforme pode ser observado na página anterior.

Considerando as 16 Grandes Áreas do Conhecimento selecionadas, a Tabela 3 apresenta as Áreas do Conhecimento relacionadas a essas Grandes Áreas que, portanto, poderiam estar relacionadas à área de agricultura.

Tabela 3. Áreas do conhecimento, segundo a classificação da FAPESP, selecionadas para compor o gasto total no agronegócio e na agricultura.

ÁREAS DO CONHECIMENTO		
ADMINISTRAÇÃO	ENGENHARIA CIVIL	INTERDISCIPLINAR
AGRONOMIA	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	MEDICINA
ANTROPOLOGIA	ENGENHARIA DE TRANSPORTES	MEDICINA VETERINÁRIA
ARQUITETURA E URBANISMO	ENGENHARIA ELÉTRICA	MICROBIOLOGIA
BIOFÍSICA	ENGENHARIA MECÂNICA	MORFOLOGIA
BIOQUÍMICA	ENGENHARIA NUCLEAR	PARASITOLOGIA
BOTÂNICA	ENGENHARIA QUÍMICA	PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	FARMÁCIA	PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	FARMACOLOGIA	RECURSOS FLORESTAIS E ENGENHARIA FLORESTAL
DEMOGRAFIA	FÍSICA	RECURSOS PESQUEIROS E ENGENHARIA DE PESCA
DIREITO	FISIOLOGIA	SAÚDE COLETIVA
ECOLOGIA	GENÉTICA	SOCIOLOGIA
ECONOMIA	GEOCIÊNCIAS	TURISMO
ECONOMIA DOMÉSTICA	GEOGRAFIA	ZOOLOGIA
EDUCAÇÃO	HISTÓRIA	ZOOTECNIA
ENGENHARIA AGRÍCOLA	IMUNOLOGIA	

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

A maioria das áreas possui tanto projetos relacionados ao agronegócio como projetos que não se relacionam a essa área. Por exemplo, a área de Direito pode conter projetos relacionados ao agronegócio como contratos agrícolas e projetos que não possuem relação com o agronegócio como direito penal. Por essa razão foi elaborado um critério de seleção ou filtro para melhor seleção dos projetos.

O filtro proposto é dividido em duas etapas. A primeira etapa seleciona as Grandes Áreas, as Áreas e Subáreas do conhecimento que são eminentemente agrícolas. Assim, todos os projetos que estão nas Grandes Áreas Agronomia e Veterinária foram classificados como projetos relacionados à área de agricultura. Além desta Grande Área, foram classificados como projetos relacionados à área de agricultura aqueles que pertenciam às outras Grandes Áreas do Conhecimento, mas que estavam classificados nas seguintes Áreas do conhecimento: Agronomia, Medicina Veterinária, Zootecnia, Engenharia Agrícola, Engenharia dos Alimentos, Engenharia Florestal e Ecologia.

Também foram classificados como projetos relacionados à área de agricultura aqueles que não pertenciam a nenhuma grande área ou área acima selecionada,

mas que pertenciam às seguintes subáreas do conhecimento: Antropologia Rural, Sociologia Rural, Economia Agrária, Genética Animal, Taxonomia Vegetal, Microbiologia Aplicada, Outras Áreas da Microbiologia.

A segunda parte do filtro analisa os projetos que não foram selecionados pelo primeiro filtro. Esse filtro classifica como projetos da área de agricultura aqueles que não foram selecionados pelo filtro anterior, mas que foram propostos por instituições eminentemente agrícolas (Anexo 1). Ou seja, se a unidade proponente fosse relacionada à área de agricultura, o projeto, mesmo não sendo selecionado pelo filtro anterior, seria classificado como investimento nessa área.

Na próxima seção, será realizada análise das receitas e despesas totais e investimento agregado na agricultura realizado pela FAPESP. Para análise das receitas e despesas totais, foram coletados os dados do balanço disponíveis na própria página virtual da Fundação².

3. RECEITAS E INVESTIMENTOS DA FAPESP

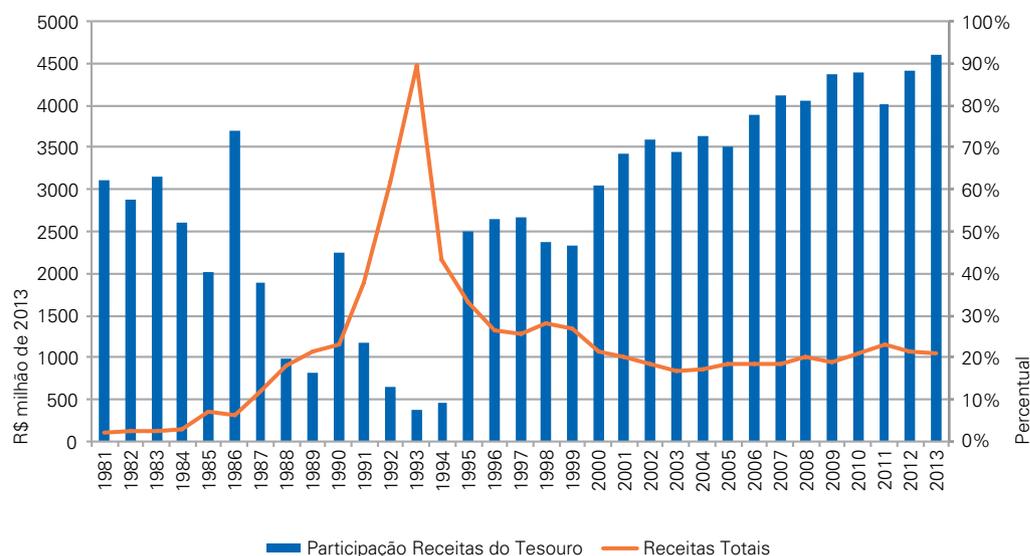
3.1. RECEITAS TOTAIS DA FAPESP

Primeiramente, será analisada a evolução das receitas da FAPESP, divididas em Receitas do Tesouro e Outras Receitas. O Gráfico 1 apresenta a evolução da Receita Total da FAPESP e a participação das receitas provenientes do Tesouro sobre a Receita Total.

Observa-se que o Tesouro participou, em média, com aproximadamente 70% das Receitas Totais até o começo da década de 1980. Durante a década de 1980 há queda expressiva dessa participação, que é retomada a partir de 1995, chegando a 2013 com mais de 90% de participação. O pico de receita total ou o decréscimo da participação das receitas do Tesouro – apresentado no Gráfico 1 – tem forte influência do volume das Outras Receitas. No ano de 1993 o valor total recebido pela FAPESP chega a R\$ 4,5 bilhões, ou seja, 4,5 vezes maior que a receita média recebida em período recente, ao redor de R\$ 1 bilhão.

2. Para a elaboração das séries de investimentos da FAPESP os valores monetários foram deflacionados utilizando o IGP-DI geral considerando o ano de 2013 como base.

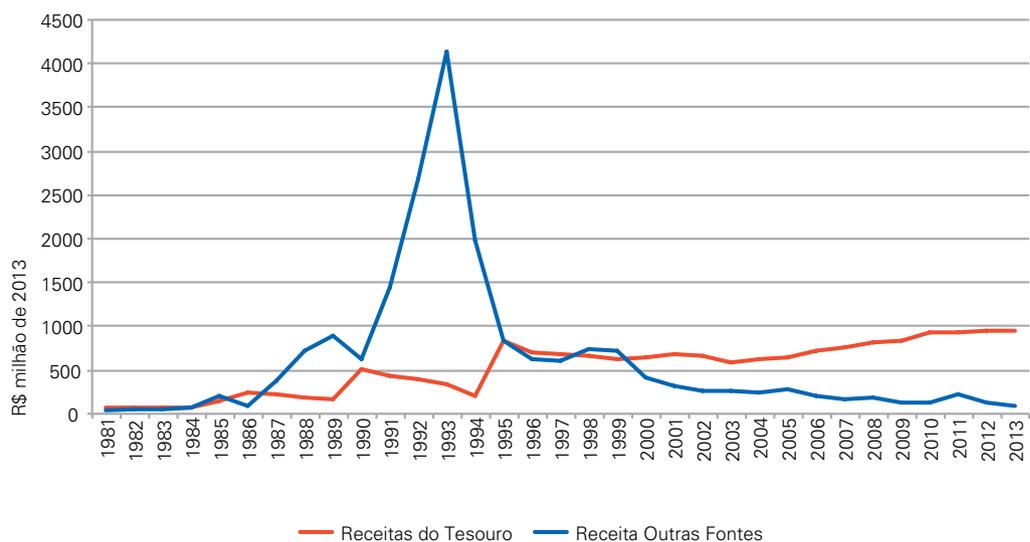
Gráfico 1. Evolução das Receitas Totais da FAPESP e da participação da Receita do Tesouro em relação às Receitas Totais entre 1981 e 2013, em R\$ de 2013.



Fonte: Elaborado com dados do balanço anual da FAPESP.

Para melhor entendimento do pico da Receita Total recebida na década de 1990, o Gráfico 2 abaixo apresenta separadamente as Receitas provenientes do Tesouro daquelas provenientes de Outras Fontes.

Gráfico 2. Evolução das Receitas provenientes do Tesouro e Outras receitas da FAPESP entre 1981 e 2013, em R\$ de 2013.



Fonte: Elaborado com dados do balanço anual da FAPESP.

Apesar de as receitas do Tesouro crescerem de forma relativamente consistente ao longo dos anos, o começo da década de 1990 apresenta uma forte elevação das outras fontes de receita, mas elas decaem e chegam a patamares relativamente baixos em período recente.

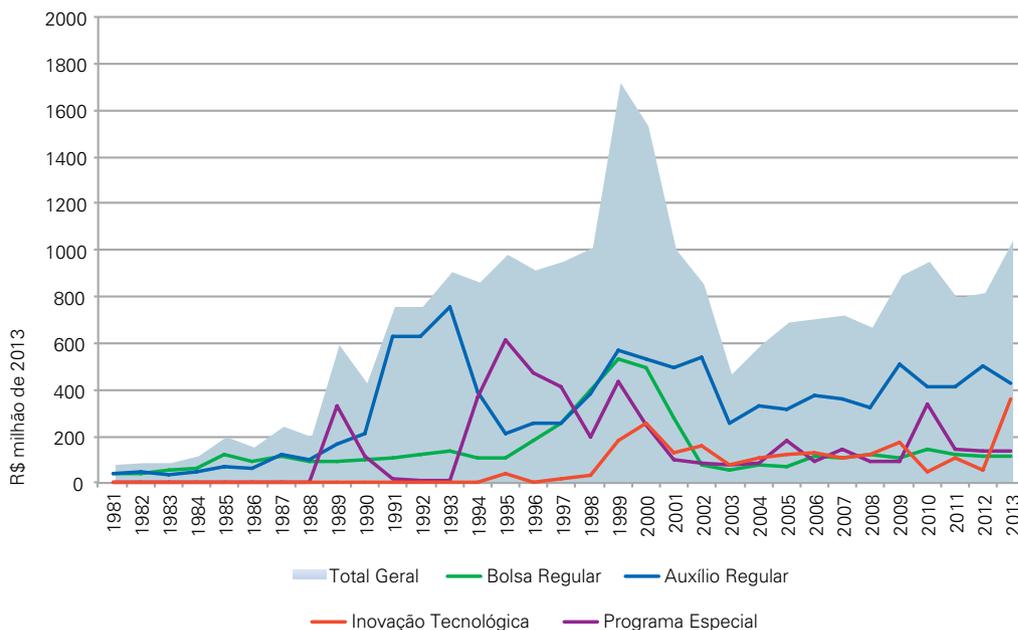
3.2. INVESTIMENTOS TOTAIS DA FAPESP

Os investimentos totais da FAPESP consistem no volume total de recursos destinados pela Fundação para projetos vigentes em duas grandes linhas de fomento: uma linha permanente, por isto mesmo chamada de regular, composta por várias modalidades de bolsas para formação acadêmica em diferentes níveis, no país e no exterior, e por várias modalidades de auxílios à pesquisa, que apoiam projetos individuais ou projetos Temáticos, envolvendo grupos de pesquisa por até 5 anos. Os Auxílios Regulares financiam também a realização ou participação de pesquisadores em reuniões científicas, publicação de livros e artigos, vinda de pesquisador visitante, entre outros. A linha regular procura atender a demanda espontânea de pesquisadores e representa a forma mais tradicional de apoio à pesquisa, concebida desde 1962 (exceção aos projetos Temáticos, criados em 1990).

A segunda grande linha de fomento induz projetos de pesquisa para áreas estratégicas com demandas específicas. Essa linha é composta pelos Programas Especiais e pelos Programas de Pesquisa para Inovação Tecnológica. Os Especiais são voltados para a capacitação de recursos humanos, como os programas Jovens Pesquisadores, Capacitação Técnica, SPEC, Jornalismo Científico, entre outros, e para a revitalização e manutenção da infraestrutura de pesquisa, como a Rede ANSP, Equipamentos Multiusuários, Reparo de Equipamentos e outros. Os programas de Pesquisa para Inovação Tecnológica englobam os projetos desenvolvidos em empresas ou em parceria entre pesquisadores de universidades e instituições de pesquisa e pesquisadores de empresas, e também aqueles cujos resultados podem subsidiar políticas públicas como os programas BIOTA, de biodiversidade, BIOEN, de pesquisa em bioenergia, e Pesquisa em Mudanças Climáticas, entre outros.

No período de 1981-1988, a FAPESP só oferecia dois tipos de financiamento: Auxílios e Bolsas. Em 1989 iniciou a concessão em Programas Especiais; e a linha de financiamento Inovação Tecnológica foi criada em 1995. A evolução dos investimentos realizados pela FAPESP é apresentada no Gráfico 3.

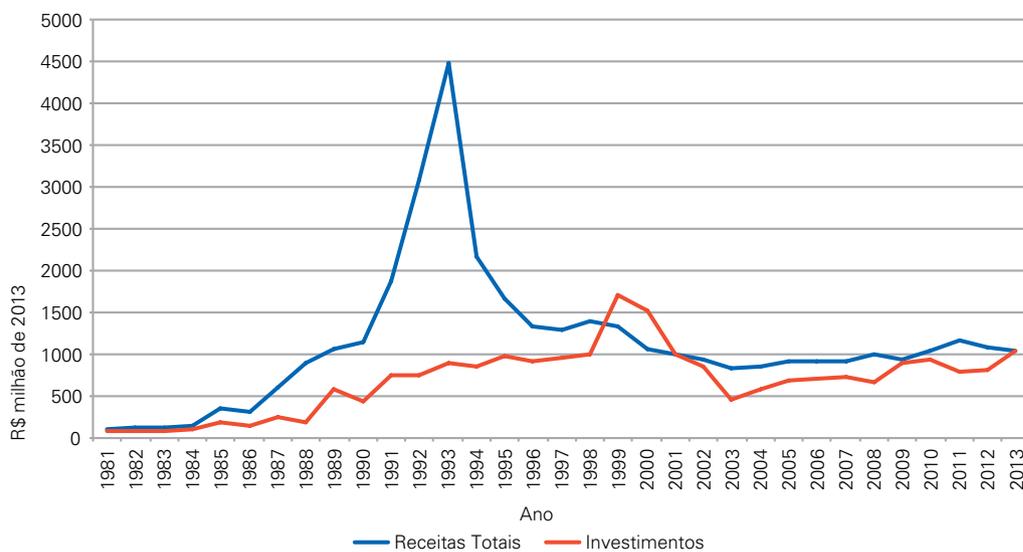
Gráfico 3. Investimentos realizados pela FAPESP entre 1981 e 2013, em R\$ de 2013.



Fonte: Elaborado com dados do balanço anual da FAPESP.

Percebe-se que o ápice na evolução dos investimentos da FAPESP aconteceu no final da década de 1990, mais precisamente no ano de 1999, com um investimento de pouco mais de R\$ 1,715 bilhão. O ano de pico nos investimentos da Fundação ocorreu poucos anos após o ápice das receitas, demonstrando certo *lag* intertemporal entre receitas e investimentos – Gráfico 4.

Gráfico 4. Comparação da Série Histórica das Receitas e Investimentos da FAPESP, em R\$ de 2013.



Fonte: Elaborado com dados do balanço anual da FAPESP.

O *lag* na evolução das séries de Receita e Investimento deve-se à característica intrínseca do contrato de fomento. Em geral, esses fomentos têm duração que excedem um ano, assim a quantidade de recursos concedidos em um determinado ano, em que as receitas estavam elevadas, por exemplo, será efetivamente investido em anos posteriores.

Com tal premissa lógica, consegue-se explicar não só o pico de 1999, já que esse ano ocorre posteriormente ao pico de receitas em 1993, e justifica o fato de que nesse ano os investimentos superaram as receitas. Pois as receitas caíram e os investimentos atrelados a contratos anteriores tiveram que ser realizados.

Após o auge ocorrido em 1999 os investimentos da FAPESP sofreram forte queda em termos reais, sendo investidos R\$ 0,46 bilhão em 2003, acompanhando a queda nas receitas do final da década de 1990. Atualmente os investimentos da FAPESP se encontram em um período de ascensão, chegando a 2013 ao valor de R\$ 1 bilhão.

O Auxílio Regular é um modelo de financiamento que nasce com a FAPESP e representa 47,5% do total investido pela Fundação desde 1981. A segunda maior linha de financiamento é a de Bolsas Regulares, participando com 21,0% do total de recursos investidos, conforme registrado a seguir na Tabela 4.

Tabela 4. Valores totais investidos pela FAPESP por tipo de financiamento entre 1981 e 2013, em R\$ de 2013.

TIPO DE FINANCIAMENTO	INVESTIMENTO TOTAL (EM BILHÕES DE R\$ DE 2013)	PERCENTUAL EM RELAÇÃO AO TOTAL INVESTIDO
BOLSAS REGULARES	4,8	21,0%
AUXÍLIOS REGULARES	10,8	47,5%
PROGRAMAS ESPECIAIS	4,9	21,7%
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	2,2	9,8%
TOTAL GERAL	22,7	100%

Fonte: Elaborada com dados do balanço anual da FAPESP.

Em anos recentes observa-se que a linha de financiamento Inovação Tecnológica vem ganhando espaço dentro do orçamento da FAPESP, superando os valores de Bolsas e Programas Especiais e chegando a valores de investimentos relativamente próximos do tipo Auxílio (ver Gráfico 3).

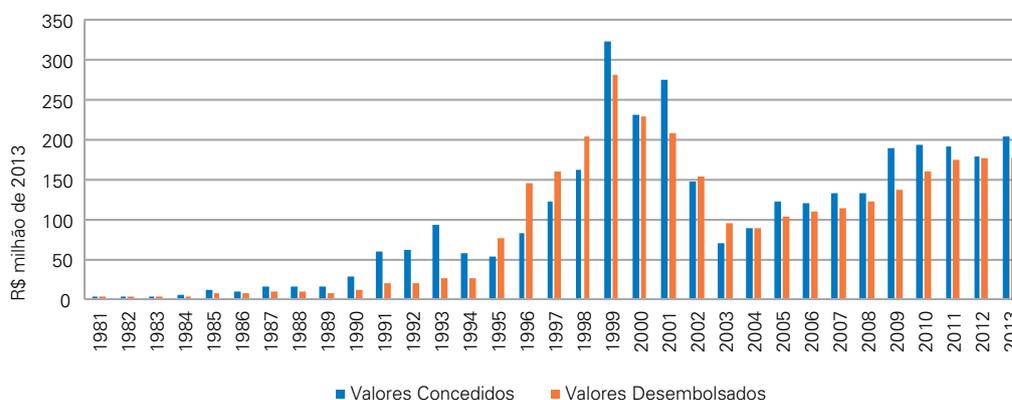
3.3. INVESTIMENTOS EM AGRICULTURA DA FAPESP

Considerando os *microdados* da FAPESP, desde 1981, e a estrutura de filtro conforme descrito na seção anterior, foi possível estimar o valor investido pela Fundação na área de agricultura.

O Gráfico 5 apresenta os valores concedidos e desembolsados na área de agricultura de 1981 a 2013. A evolução desses investimentos em agricultura segue padrão semelhante à série de investimentos totais. Os valores concedidos e

desembolsados atingiram seu ápice no final da década de 1990 e início dos anos 2000, com a concessão de R\$ 322 milhões em 1999. Após esse período há queda nos investimentos na área, que voltam a subir a partir de 2004 e chegam a 2013 com a concessão de R\$ 200 milhões e o desembolso de R\$ 176 milhões.

Gráfico 5. Investimentos concedidos e desembolsados pela FAPESP para a área de agricultura entre 1981 e 2013, em R\$ de 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

Observa-se que as séries de valores concedidos e valores desembolsados se comportam de modo semelhante ao longo do tempo: em média os valores concedidos são superiores aos valores desembolsados. Esse padrão não ocorre em anos de forte aumento dos investimentos ou forte queda dos investimentos, ou seja, nos anos de 1995, 1996, 1997, 1998, 2002 e 2003. Nesses anos, os valores desembolsados são maiores do que os concedidos. Isso ocorre pelo fato de muitos projetos terem tempo de duração superior a um ano. O detalhamento dos dados dos investimentos na área de agricultura é apresentado no Anexo 3.

3.4. PARTICIPAÇÃO DA AGRICULTURA NOS INVESTIMENTOS GLOBAIS DA FAPESP

Conforme descrito nos capítulos anteriores, a agricultura teve participação importante no desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo. Compreendendo a importância desse setor, a FAPESP realizou ao longo dos anos grande esforço de investimento na agricultura paulista.

Para conhecer a participação da agricultura nos investimentos totais da FAPESP foram selecionados os valores concedidos. Esses valores representam o quanto a instituição de fato objetivou alocar de recursos financeiros em determinados projetos (comparação com os valores desembolsados ver Anexo 3 e detalhamento sobre os itens concedidos e desembolsados ver Anexo 4).

Em média, a FAPESP alocou aproximadamente 15% das suas receitas em projetos da agricultura, chegando a quase 28% em 2001, conforme apresentado

no Gráfico 6. Esses valores demonstram a importância do setor e o esforço da Fundação em financiar a pesquisa e desenvolvimento tecnológico no setor de agronegócio/e de agricultura.

Gráfico 6. Investimento total da FAPESP e a participação dos investimentos na agricultura em relação aos investimentos totais da FAPESP de 1981 a 2013, em R\$ de 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

Apesar de apresentar uma queda recente, a participação dos investimentos na área de agricultura demonstra uma tendência de longo prazo de crescimento. Começando em 1981 com 5% de participação e terminando em 2013 com quase 20% de participação.

4. INVESTIMENTOS DA FAPESP NA AGRICULTURA

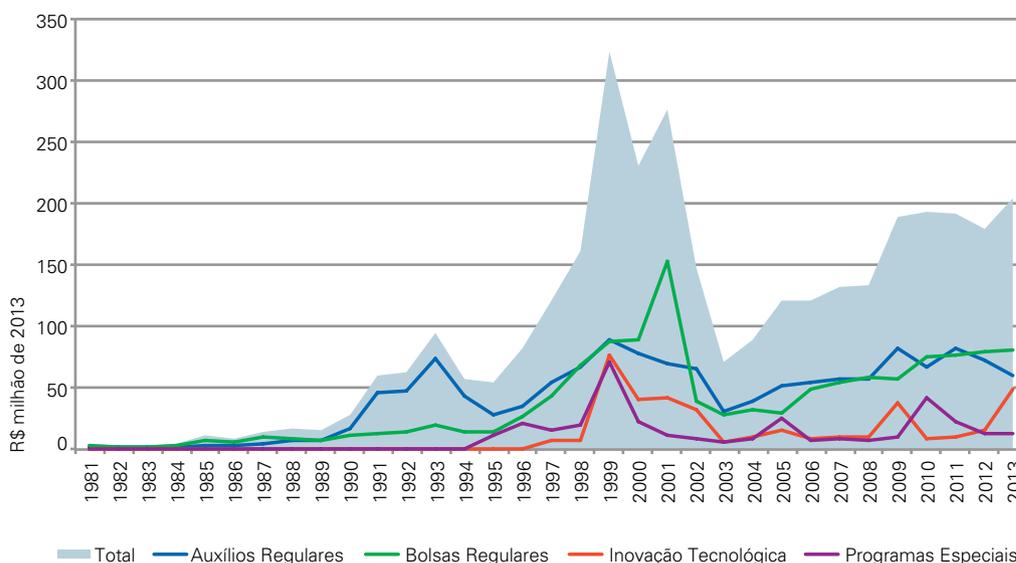
4.1. INVESTIMENTOS POR TIPO DE FINANCIAMENTO

4.1.1. Valores Concedidos ³

Os valores concedidos pela FAPESP possuem comportamento semelhante à série de investimentos totais/globais da Fundação, isto é, teve início com rápido crescimento em 1994, atingindo seu pico em 1999 – com o valor de aproximadamente R\$ 323 milhões –, mesmo ano do ápice dos investimentos totais. Todos os tipos de financiamento se comportam, em média, de forma similar, raramente mostrando discrepância de movimentos, conforme pode ser observado no Gráfico 7.

3. Valores concedidos são aqueles que, de fato, foram contratados pela instituição. Tais valores podem ser, eventualmente, negativos, se naquele ano os projetos com aquela classificação específica tiveram que devolver maior quantidade de recursos do que, de fato, a FAPESP concedeu.

Gráfico 7. Valor concedido pela FAPESP à agricultura, por tipo de financiamento entre 1981 e 2013, em R\$ de 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

O Gráfico 7 apresenta os valores concedidos e mostra que nos últimos 10 anos o volume de recursos na área vem crescendo, aumentando de aproximadamente R\$ 70,5 milhões em 2003 para quase R\$ 204,2 milhões em 2013, ou seja, aumento de 189,5%. Na Tabela 5, a seguir, podemos observar as taxas de crescimento por tipo de financiamento no período.

O tipo de financiamento que apresentou o maior crescimento foi Inovação Tecnológica (23,1% a.a.), mostrando clara política da instituição de aumento de projetos ligados à construção e criação de novas tecnologias. O segundo maior crescimento foi o de Bolsa (11,3% a.a.) o que pode ser explicado, principalmente, pelo aumento na participação nos valores concedidos às Instituições de Ensino, que têm, na forma de Bolsas, expressivo financiamento (bolsa de IC, de mestrado, de doutorado, de pós-doutorado e outros tipos).

Como no caso dos investimentos totais da FAPESP, os financiamentos mais importantes são os Auxílios Regulares (41,3% do total aplicado na área), seguidos de Bolsas Regulares (37,2%) considerando uma agregação dos valores concedidos pela Fundação de 1981 a 2013.

Importante notar que as Bolsas representam 21% da destinação dos recursos da FAPESP de forma geral, enquanto para a agricultura atingem 15 pontos percentuais a mais, ou seja, 37,2%. Parte desse maior percentual se explica pela existência de fortes instituições de ensino e pesquisa tais como a USP, Unesp e Unicamp. Outro fato é que a área de agricultura possui percentualmente mais investimentos

em Inovação Tecnológica (10,2%) do que nos Investimentos gerais ou globais da Fundação (7,9%). Ver os valores das Tabelas 4 e 5 (detalhamento no Anexo 4).

Tabela 5. Valor real dos investimentos concedidos pela FAPESP na área de agricultura e por tipo de financiamento entre 1981 e 2013.

TIPO DE FINANCIAMENTO	TOTAL (*) (EM R\$ BILHÃO)	TAXA CRESCIMENTO ANUAL DE 2003 A 2013 (%)	PARTICIPAÇÃO NO TOTAL INVESTIDO	
			NA ÁREA DE AGRICULTURA	EM TODOS OS SETORES
AUXÍLIO REGULARES	1,4	7,0	41,3%	13,0%
BOLSAS REGULARES	1,3	11,3	37,2%	26,6%
PROGRAMAS ESPECIAIS	0,4	8,4	11,3%	7,1%
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	0,3	23,1	10,2%	17,3%
TOTAL GERAL	3,4		100%	15,0%

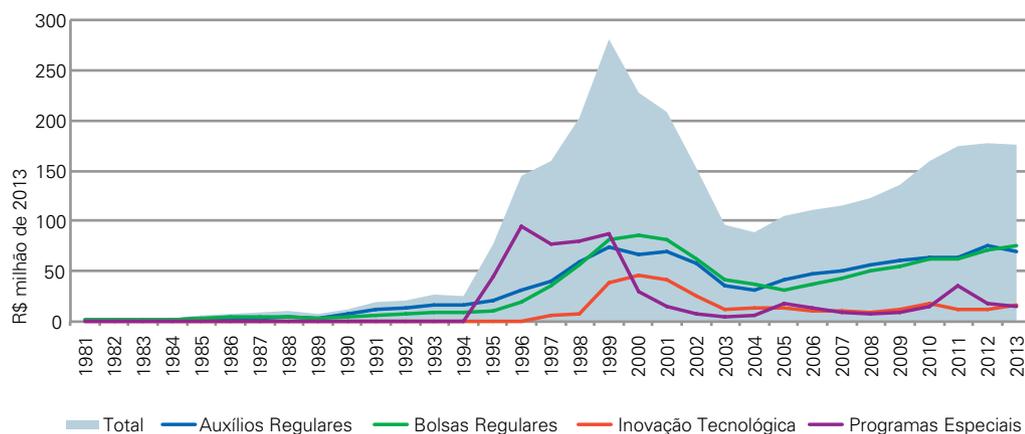
Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.
(*) Deflacionado pelo IGP-DI com base em 2013.

4.1.2. Valores Desembolsados

Os valores desembolsados mostram comportamento similar aos valores concedidos. A principal diferença é que – na maioria dos anos – aqueles são menores que estes, conforme apresentado e realçado anteriormente.

O Gráfico 8 apresenta os valores desembolsados pela FAPESP desde 1981 para os projetos relacionados à agricultura.

Gráfico 8. Valores desembolsados pela FAPESP na área de agricultura, por tipo de financiamento, entre 1981 e 2013, em R\$ de 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

Os valores desembolsados atingem seu ápice em 1999, aproximadamente R\$ 280 milhões, seguidos de forte queda. Entretanto, esses valores vêm crescendo nos últimos anos, saindo de perto de R\$ 96 milhões em 2003 e chegando a pouco mais de R\$ 176 milhões em 2013, ou seja, um aumento de 84%. Nota-se que a

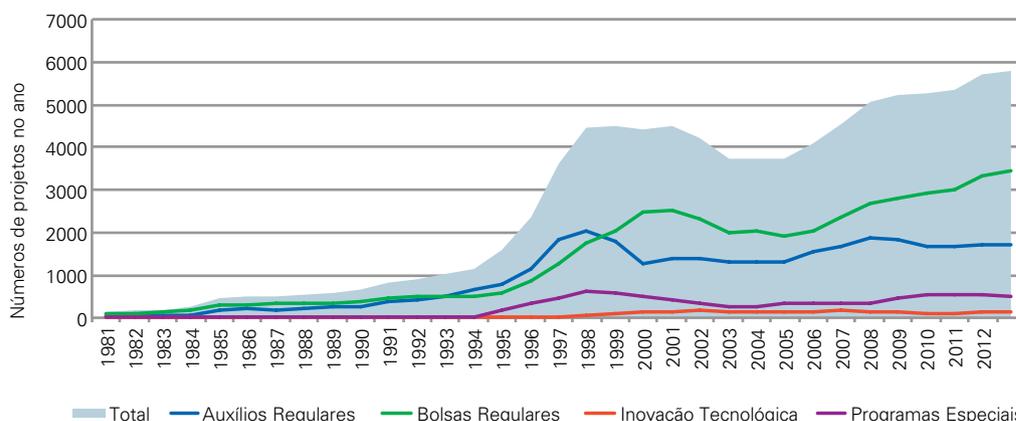
queda principal ocorrida no valor dos desembolsos da FAPESP foi em 2004, diferentemente da principal queda dos valores concedidos – o que ocorreu em 2002.

Com comportamento similar aos valores concedidos, os desembolsados têm como principais linhas de financiamento as Bolsas Regulares e os Auxílios Regulares, representando aproximadamente 70% do total de recursos alocados pela FAPESP na área de agricultura (detalhamento no Anexo 5).

4.1.3. Número de Fomentos Anuais

O número de fomentos concedidos representa o número de projetos em execução por ano e apresentado no Gráfico 9. Dessa forma, um projeto que durou, por exemplo, de 1990 a 1993, é contabilizado quatro vezes, uma para cada ano. Observa-se um montante crescente do número de fomentos destinados à área de agricultura.

Gráfico 9. Número de fomentos concedidos pela FAPESP, por tipo de financiamento, Estado de São Paulo, 1981 a 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

Nota-se que as Bolsas Regulares constituem o tipo de fomento mais frequente em praticamente todos os anos, e sua participação vem crescendo nos últimos anos. Parte dessa maior participação vem do fato de que muitas modalidades de bolsas têm duração maior que um ano. O número de fomentos atingiu um *vale* em 2003 (3.724 projetos), estagnando até 2005 (3.739 projetos) e voltando a crescer quase ininterruptamente, desde então, para chegar ao auge em 2013 (5.806 projetos). Nos últimos 10 anos, 2003 a 2013, esse número cresceu aproximadamente 55,9%. O crescimento de cada tipo de projeto ou financiamento pode ser visto, a seguir, na Tabela 6.

O tipo de fomento que mais cresceu foi Programas Especiais, relativamente novo (teve início em 1995) e, apesar de envolver grandes valores financeiros, tem

relativamente poucos projetos: em média 418 projetos por ano. Dessa forma, um pequeno aumento em números absolutos pode corresponder a forte incremento percentual.

Os Programas Especiais são, em média, muito custosos, e têm como objetivo renovar instituições de ensino/pesquisa. O crescimento do número de projetos concedidos pela FAPESP demonstra claro objetivo da Fundação de melhorar, renovar e modernizar o parque tecnológico das instituições paulistas de ensino e pesquisa.

As Bolsas também tiveram crescimento expressivo nos últimos 10 anos, mostrando que o investimento na formação de recursos humanos de qualidade é uma relevante política da Fundação.

Na Tabela 6 – a seguir – vemos que o tipo mais comum de fomento concedido pela FAPESP no período 1981 a 2013 é o das Bolsas Regulares, com 1.421 projetos em média por ano. E o menos frequente é o de Inovação Tecnológica (121 projetos).

Tabela 6. Número total de fomentos concedidos pela FAPESP na área de agricultura por tipo de financiamento entre 1981 e 2013.

TIPO DE FINANCIAMENTO	NÚMERO MÉDIO DE PROJETOS POR ANO	PARTICIPAÇÃO MÉDIA	TAXA CRESCIMENTO ANUAL ENTRE 2003 E 2013
AUXÍLIO REGULARES	995	38,4%	2,6%
BOLSAS REGULARES	1.421	54,4%	5,6%
PROGRAMAS ESPECIAIS	418	1,5%	6,7%
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	121	5,7%	1,0%
TOTAL GERAL	2.722	100	

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

Os Auxílios Regulares e as Bolsas Regulares são os financiamentos mais tradicionais e representam, em média, quase 93% do número de projetos concedidos pela FAPESP à agricultura.

4.1.4. Evolução dos Valores médios concedidos por processo

Considera-se valor médio do processo o valor concedido no ano, independente do seu tempo de duração. Um processo que iniciou, por exemplo, em 1990 e durou até 1993 é contabilizado como um processo do ano de 1990 e o valor concedido nesse ano será a soma dos valores concedidos em todos os anos da sua execução. Os valores médios dos processos que a FAPESP concede variam ao longo do tempo. Analisando a distribuição anual de recursos, nos anos em que a FAPESP mais recebe recursos, primordialmente, ela os *repassa* a processos maiores, conforme mostra a Tabela 7.

Tabela 7. Valor médio e desvio padrão dos processos concedidos pela FAPESP por quadriênio, Estado de São Paulo, 1981 a 2013, em R\$ 2013.

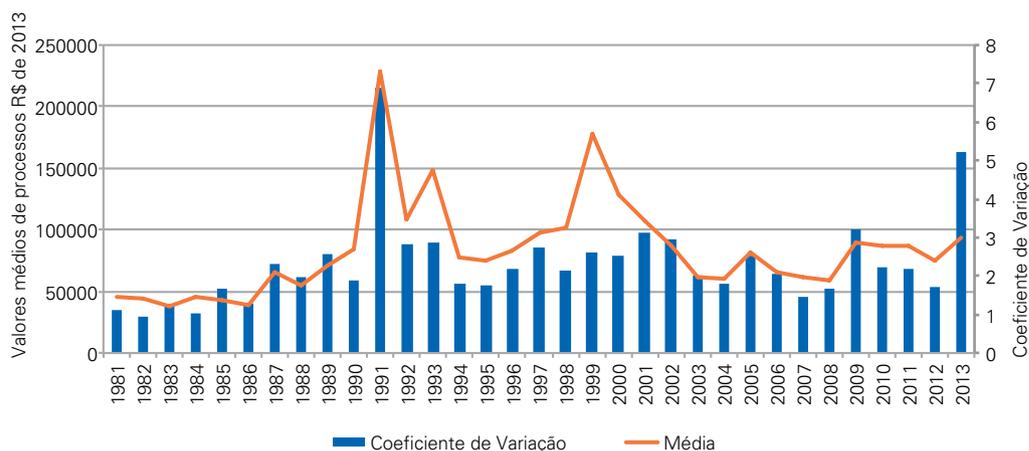
QUADRIÊNIO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEFICIENTE DE VARIÇÃO
1981-1984	43.340	47.137	1,09
1985-1989	54.917	125.179	2,28
1990-1994	128.052	727.428	5,68
1995-1999	111.336	292.787	2,63
2000-2004	91.676	257.950	2,81
2005-2009	71.021	179.595	2,53
2010-2013	85.728	282.750	3,30

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

O valor médio dos processos concedidos na área de agricultura teve seu pico entre 1990 e 1994 (R\$ 128.052), período em que a FAPESP teve uma grande entrada de recursos financeiros. Entre os anos 2000 e 2013, os valores médios ficam ao redor de R\$ 86 mil por projeto/ano.

A evolução das séries de valor médio por processo e coeficiente de variação pode ser vista com maior detalhe no Gráfico 10.

Gráfico 10. Evolução dos valores médios e dos coeficientes de variação dos projetos concedidos pela FAPESP na área de agricultura, entre 1981 e 2013, R\$ de 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

Analisando por tipo de financiamento do processo, observa-se que o tipo mais comum de financiamento, as Bolsas Regulares, apresenta o menor valor médio (R\$ 68.427).

Inovação Tecnológica é o tipo de financiamento que possui maior valor médio e desvio padrão; isso se deve ao fato de que esse tipo de processo tem perfil colaborativo, envolvendo diversos atores de empresas e universidades para geração de novas tecnologias e, assim sendo, é maior a média concedida. A grande

maioria desses processos possui alto valor, o que justifica a média de R\$ 604 mil; e respectivo desvio padrão em torno de R\$ 1.290 mil (Tabela 8).

Tabela 8. Valores médios e desvios padrão dos processos concedidos pela FAPESP para a área de agricultura, por tipo de financiamento, entre 1981 e 2013, em R\$ de 2013.

CLASSIFICAÇÃO PROGRAMAS	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	COEFICIENTE VARIACÃO
AUXÍLIOS REGULARES	89.500	343.403	3,84
BOLSAS REGULARES	68.427	81.134	1,19
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	604.572	1.290.397	2,13
PROGRAMAS ESPECIAIS	106.078	277.751	2,62

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

A Tabela 9 apresenta a participação dos processos acima de R\$ 1 milhão sobre o total investido e número de processos concedidos pela FAPESP na agricultura. Bolsas e Auxílios raramente apresentam processos acima de R\$ 1 milhão, enquanto na linha de Inovação Tecnológica isso ocorre em 15% do número de processos aprovados. Analisando o volume de recursos, observa-se que 66% do total de recursos que foram destinados à Inovação Tecnológica vieram de processos de mais de R\$ 1 milhão; sendo 20% nos Auxílios e 27% nos Programas Especiais.

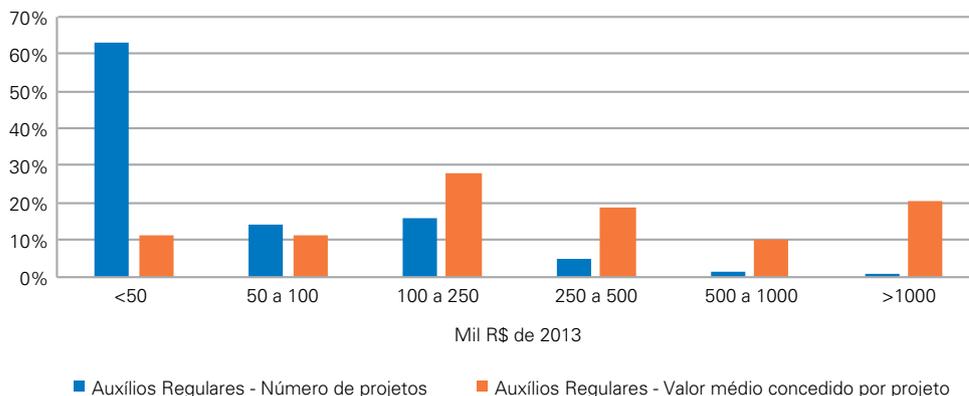
Tabela 9. Participação de processos com valor do financiamento acima de R\$ 1 milhão sobre o total concedido pela FAPESP para área de agricultura, por tipo de financiamento, Estado de São Paulo, 1981 a 2013.

TIPO DE FINANCIAMENTO	PARTICIPAÇÃO	
	NÚMERO	VALOR
AUXÍLIOS	0,8%	20,6%
BOLSAS REGULARES	0,03%	0,6%
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	15,0%	65,7%
PROGRAMAS ESPECIAIS	1,7%	26,8%

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

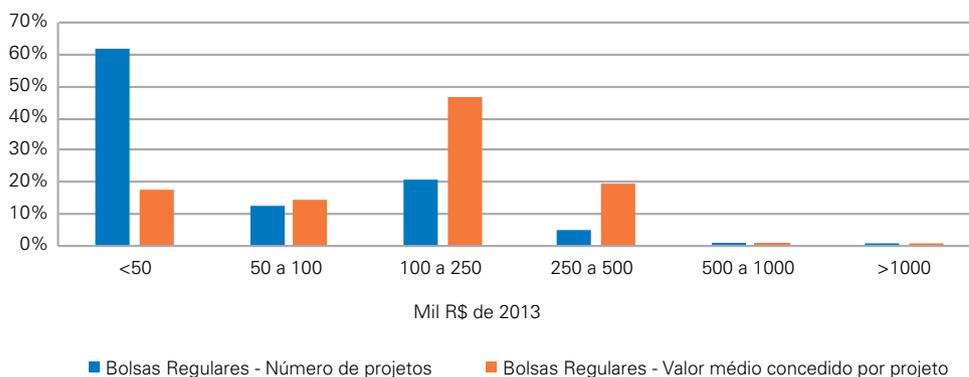
Nos Gráficos 11 a 14 apresenta-se a distribuição do número de processos e do valor médio por tipo de financiamento. Assim, no Gráfico 11 pode-se observar que 0,8% dos processos na categoria Auxílio Regular receberam valor acima de R\$ 1 milhão e foram destinados 20,5% do valor total concedido a este tipo de financiamento. No outro extremo, 62,9% do número total de Auxílios receberam menos que R\$ 50 mil, equivalentes a 11,3% do total de recursos recebidos nesse tipo de financiamento.

Gráfico 11. Distribuição do número de Auxílios Regulares e recursos por faixa de valor, entre 1981 e 2013, em R\$ de 2013.



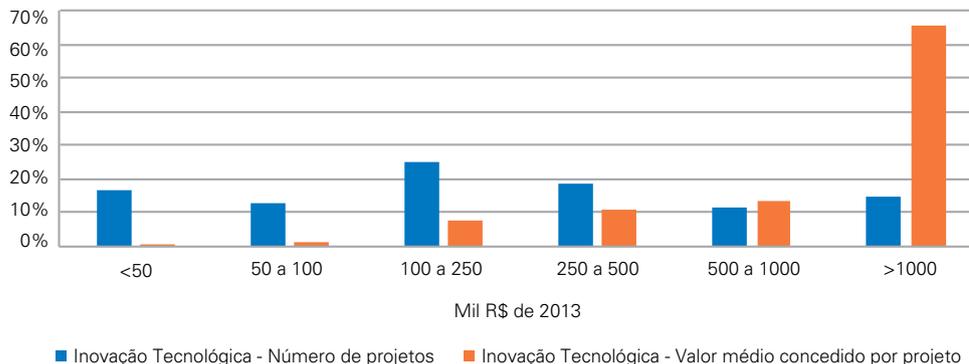
Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

Gráfico 12. Distribuição do número de Bolsas Regulares e recursos por faixa de valor, entre 1981 e 2013, em R\$ de 2013.



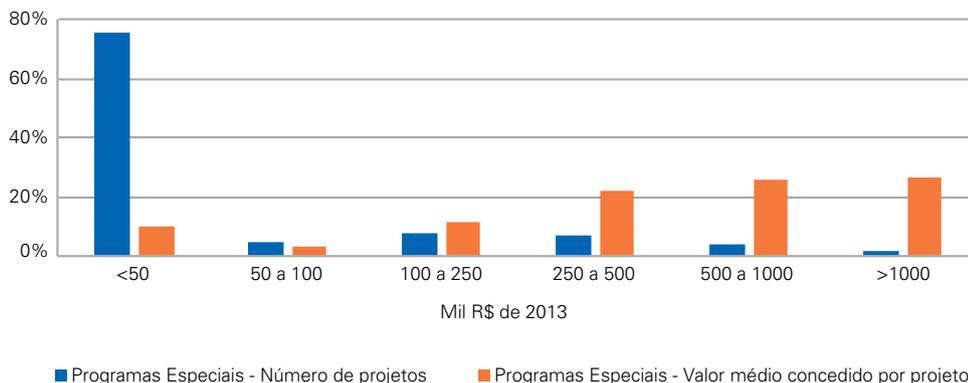
Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

Gráfico 13. Distribuição do número de Inovação Tecnológica e recursos por faixa de valor, entre 1981 e 2013, em R\$ de 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

Gráfico 14. Distribuição do número de Programas Especiais e recursos por faixa de valor, entre 1981 e 2013, em R\$ de 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

4.2 INVESTIMENTOS POR INSTITUIÇÃO

Para a análise dos investimentos nas diversas instituições públicas paulistas, elas foram classificadas em dois grupos distintos, aquelas relacionadas a ensino e pesquisa e denominadas Instituição de Ensino e aquelas primordialmente relacionadas à pesquisa, denominadas Instituições de Pesquisa. A Tabela 10 apresenta as instituições selecionadas e sua classificação.

Tabela 10. Instituições selecionadas para a análise dos investimentos da FAPESP e sua classificação em relação ao tipo de instituição.

INSTITUIÇÕES DE ENSINO	INSTITUIÇÕES DE PESQUISA
CENA/USP	IAC
ESALQ/USP	IEA
FCAV/UNESP	ITAL
FCA/UNESP	IB SÃO PAULO
FMVZ/UNESP	IP
FMVZ/USP	IZ

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

Essa seleção levou em consideração o volume total recebido de recursos da FAPESP para financiar os projetos relacionados à área de agricultura. Nota-se que essas instituições têm um importante papel na produção e na formação de cientistas para o Estado e o Brasil como um todo. A análise foi subdividida em valores concedidos, valores desembolsados e número de projetos em atividade por ano.

4.2.1. Valores Concedidos a Instituições de Ensino

As Instituições de Ensino selecionadas são responsáveis por elevada participação relativa no valor total ou global investido pela FAPESP, mais precisamente são responsáveis por aproximadamente 45% de tudo o que foi concedido para a área de agricultura e quase 6% do total ou global investido pela Fundação. Elas receberam de 1981 a 2013 o valor de quase R\$ 1,63 bilhão, em R\$ de 2013.

As instituições agrícolas que mais receberam recursos entre 1981 e 2013 da FAPESP foram a Esalq/USP – com R\$ 495,9 milhões, em média R\$ 15,0 milhões por ano, seguida pela FCA/Unesp – com R\$ 389,5 milhões ou R\$ 11,8 milhões por ano, e o Cena – com R\$ 153,4 milhões ou R\$ 4,7 milhões por ano (Tabela 11).

Tabela 11. Valores totais dos financiamentos concedidos pela FAPESP a Instituições de Ensino da Agricultura Paulista entre 1981 e 2013.

INSTITUIÇÕES DE ENSINO	VALOR TOTAL (¹) (R\$ MILHÃO)	PARTICIPAÇÃO NO VALOR CONCEDIDO (%)		
		INSTITUIÇÕES DE ENSINO	AGRICULTURA	TOTAL GERAL
ESALQ/USP	495,9	32,1	14,5	2,2
FCAV/UNESP	389,5	25,2	11,4	1,7
FMVZ/USP	274,5	17,8	8,1	1,2
CENA/USP	153,3	9,9	4,5	0,7
FMVZ/UNESP	131,2	8,5	3,9	0,6
FCA/UNESP	100,2	6,5	2,9	0,4
TOTAL*	1.544,7	100	45,3	6,8

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

(¹) Deflacionado pelo IGP-DI para 2013.

Os valores concedidos às Instituições de Ensino têm comportamento parecido com o comportamento geral dos investimentos da FAPESP (o detalhamento dos dados está no Anexo 6).

O Gráfico 15 apresenta a evolução dos investimentos realizados pela FAPESP nas seis Instituições de Ensino selecionadas. Observa-se aumento expressivo dos recursos entre os anos de 1999 e 2001, seguido de acentuada queda até o seu *vale* em 2004. Tomando o caso da instituição que mais recebeu apoio: a Esalq, em 1999, recebeu R\$ 46,8 milhões e caiu para R\$ 8,18 milhões em 2004. Nos últimos 10 anos, apresenta tendência de crescimento, com declínio recente entre 2011 e 2013. Atualmente a Esalq recebe ao redor de R\$ 22,6 milhões.

Entre os anos de 1981 e 2013, a FAPESP apoiou – anualmente – o número médio de 1.306 projetos nas seis Instituições de Ensino do Estado de São Paulo relacionadas à agricultura e selecionadas nesta pesquisa. A mais beneficiada foi a Esalq/USP, com a média de 365 projetos/ano (28,0% do total de projetos na agricultura). Foi seguida pela FCAV/Unesp, com a média de 362,6 projetos/ano (27,8%); e pela FMVZ/USP com 237,7 (18,2% do total de projetos) – detalhes no Anexo 8. Essas seis instituições foram responsáveis por 48,0% de todos os projetos agrícolas (Tabela 13). Ademais, receberam 45% do valor total destinado à agricultura, disso resultando um valor médio dos projetos abaixo do valor médio da área de agricultura.

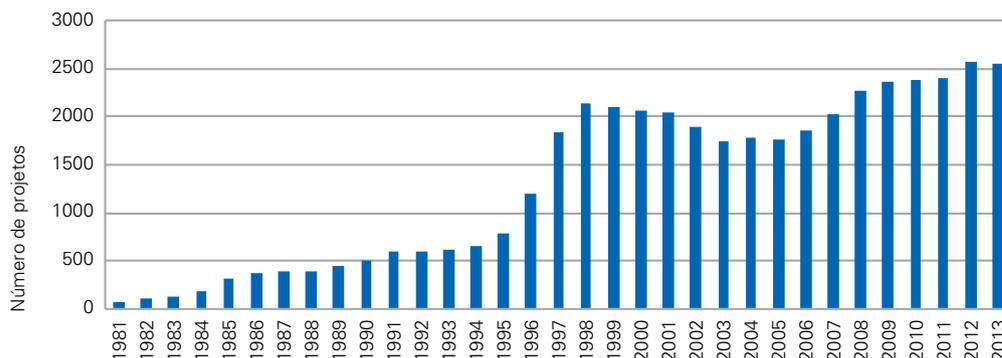
Tabela 13. Número de projetos das Instituições de Ensino apoiadas pela FAPESP, entre 1981 e 2013.

INSTITUIÇÕES DE ENSINO	NÚMERO MÉDIO DE PROJETOS	PORCENTAGEM	
		INSTITUIÇÕES SELECIONADAS	PROJETOS DA ÁREA AGRÍCOLA
ESALQ/USP	365,1	28,0	13,4
FCAV/UNESP	362,6	27,8	13,3
FMVZ/USP	237,7	18,2	8,7
FMVZ/UNESP	143,7	10,7	5,1
FCA/UNESP	109,9	8,4	4,0
CENA/USP	91,1	7,0	3,3
MÉDIA TOTAL	1.305,76	100,0	48,0

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

Os comportamentos dessas Instituições de Ensino são semelhantes: uma tendência de crescimento de longo prazo estável. Todas elas apresentam um aumento substancial no final da década de 90 e começo de 2000, iniciando uma queda até 2003, retornando à tendência de crescimento, como observado na Gráfico 16.

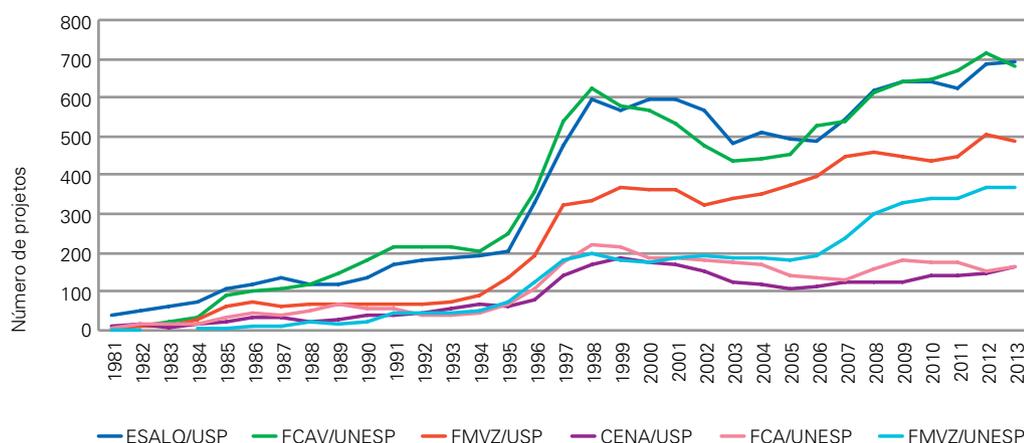
Gráfico 16. Evolução do número de projetos aprovados às seis Instituições de Ensino que mais receberam recursos financeiros da FAPESP, entre 1981 e 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

O Gráfico 17 mostra a evolução das séries históricas dos números de Projetos nas seis instituições selecionadas. Observa-se que a Esalq/USP e a FCAV/Unesp dividem o primeiro lugar de forma oscilante. Ambas atingem um primeiro máximo em 1998, seguido de quedas e, posteriormente, novas tendências de ascensão. Vêm a seguir a FMVZ/USP e a FMVZ/Unesp; e, finalmente, o Cena/USP e a FCA/Unesp, ambos apresentando comportamento mais estável.

Gráfico 17. Evolução do número de projetos das Instituições de Ensino agrícola do Estado de São Paulo, entre 1981 e 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

De forma geral, todas as séries de números de projetos financiados pela Fundação são crescentes ao longo do tempo, registrando apenas fracas quedas; e mais, acompanham o padrão das séries de número de projetos à agricultura.

A Tabela 14 apresenta o número de projetos das seis Instituições de Ensino – classificados por tipo de financiamento. Bolsas Regulares são o tipo de financiamento mais comum, chegando a uma média de quase 767 bolsas concedidas por ano. Os Auxílios Regulares são o segundo tipo mais frequente, com a média de 483/ano.

Esses dois tipos representam quase 93% de todo o número de auxílios concedidos a essas instituições, de 1981 a 2013.

Tabela 14. Número médio anual de financiamentos de projetos pela FAPESP nas Instituições de Ensino, de 1981 a 2013.

TIPO DE FINANCIAMENTO	NÚMERO DE PROJETOS	PORCENTAGEM	
		INSTITUIÇÕES SELECIONADAS	PROJETOS DA ÁREA AGRÍCOLA
AUXÍLIOS REGULARES	483,0	37	48,5
BOLSAS REGULARES	726,8	55	51,1
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	29,1	1,2	24,1
PROGRAMAS ESPECIAIS	139,1	6,1	33,3
MÉDIA GERAL	1305,8	100	48

Observa-se pela tabela 14 que essas seis instituições têm papel relevante no desenvolvimento do agronegócio. As Bolsas concedidas a essas seis instituições representam 51,1% do total de bolsas concedidas para a área de agricultura. Do total de auxílios fornecidos à área de agricultura, 48,5% foram destinados a essas seis instituições.

4.2.2. Valores concedidos às Instituições de Pesquisa

As Instituições de Pesquisa que mais se destacam em volume de recursos recebidos são o Instituto Agronômico de Campinas (IAC) que, no período 1981-2013, recebeu o valor total de R\$ 144,19 milhões (0,63% do total da FAPESP), volume bem maior que a instituição na segunda posição – o Instituto de Tecnologia de Alimentos – com R\$ 38,4 milhões (0,17% do total da FAPESP), seguido pelo Instituto Biológico, como mostra a Tabela 15 (detalhamento no Anexo 9).

Tabela 15. Valores dos financiamentos concedidos às Instituições de Pesquisa e suas participações em relação ao volume total e ao volume destinado à área de agricultura, entre 1981 e 2013, em R\$ de 2013.

INSTITUIÇÕES DE PESQUISA	VALOR TOTAL (¹)	PARTICIPAÇÃO NO VALOR CONCEDIDO (%)		
	(R\$ MILHÃO)	INSTITUIÇÕES DE PESQUISA	AGRICULTURA	TOTAL GERAL
IAC	144,19	59,8	4,2	0,6
ITAL	38,41	15,9	1,1	0,2
IB	32,38	13,4	0,9	0,1
IZ	14,11	5,9	0,4	0,1
IP	10,20	4,2	0,3	0,0
IEA	1,93	0,8	0,1	0,0
TOTAL*	241,22	100	7,1	1,1

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

(¹) Deflacionado pelo IGP-DI para 2013.

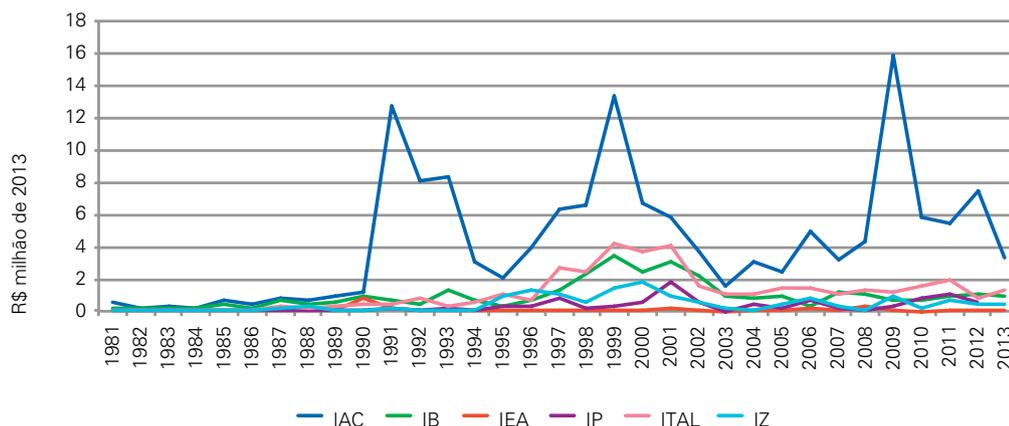
Volumes bem menores de recursos financeiros foram destinados às instituições de pesquisa do que às instituições de ensino. Parte dessa menor participação deve-se a menor quantidade de recursos destinados e procurados por Bolsas de Estudo.

O volume total de recursos destinados às principais Instituições de Ensino entre 1981 e 2013 foi de R\$ 1,55 bilhão, enquanto as seis instituições de pesquisa somaram R\$ 0,24 bilhão, ou seja, quase 1/7 daquele valor.

Selecionando as seis instituições de pesquisa com maior recebimento, pode-se ver que todas apresentam um pico no final da década de 1990 e começo dos anos 2000, seguindo-se uma forte queda, de modo similar às demais instituições com projetos financiados pela FAPESP. O único ponto que se deve ressaltar é o comportamento um pouco distinto do IAC: com três picos, o primeiro em 1991, atingindo R\$ 12,67 milhões; o segundo em 1999 (R\$ 13,4 milhões); e o terceiro em 2009 (R\$

15,7 milhões). Diferentemente de outras instituições analisadas, o IAC apresenta uma queda no valor concedido pela FAPESP nos últimos anos; ver Gráfico 18.

Gráfico 18. Valores concedidos às Instituições de Pesquisa e suas participações em relação ao volume total e ao volume destinado à área de agricultura, entre 1981 e 2013, em R\$ de 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

Diferentemente das Instituições de Ensino, os Auxílios Regulares são o tipo de financiamento mais comum e/ou procurado pelas Instituições de Pesquisa, constituindo 57,1% do total concedido, ou seja, R\$ 137,8 milhões; enquanto as Bolsas representam somente 17,9% do total nessas instituições (Tabela 16). Para detalhamento por Instituto de Pesquisa ver o Anexo 10.

Tabela 16. Valores concedidos pela FAPESP às Instituições de Pesquisa por tipo de financiamento, em R\$ de 2013.

TIPO FINANCIAMENTO	INST. DE PESQUISA SELECIONADAS	AGRICULTURA	FAPESP	PARTICIPAÇÃO NO VALOR CONCEDIDO (%)		
				INST. DE PESQUISA	AGRICULTURA	FAPESP
(R\$ MILHÃO)						
AUXÍLIOS REGULARES	137,8	1.406,2	10.779,2	57,1	9,8	1,3
BOLSAS REGULARES	43,2	1.268,9	4.762,2	17,9	3,4	0,9
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	30,9	386,9	2.237,7	12,8	8,0	1,4
PROGRAMAS ESPECIAIS	29,4	348,8	4.931,8	12,2	8,4	0,6
TOTAL*	241,2	3.410,7	22.710,9	100	7,1	1,1

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

As Instituições de Pesquisa são responsáveis por 7,1% de todos os projetos da área agrícola fomentados pela FAPESP, uma participação menor do que a observada nos projetos das Instituições de Ensino.

Dentre os institutos de pesquisa, o IAC ocupa a liderança no grupo dos projetos aprovados pela FAPESP, com 3,53% da área de agricultura e uma média de 96 projetos por ano entre 1981 e 2013, na Tabela 17. O percentual do número

de projetos é relativamente menor do que sua participação no valor concedido (4,23%), indicando que o IAC possui projetos, em média, de valores mais elevados (Tabela 15). Porém, o mesmo não ocorre com as demais Instituições de Pesquisa, pois em média possuem a porcentagem de número de projetos maior que a porcentagem de valores concedidos (Tabela 17 e detalhamento no Anexo 11).

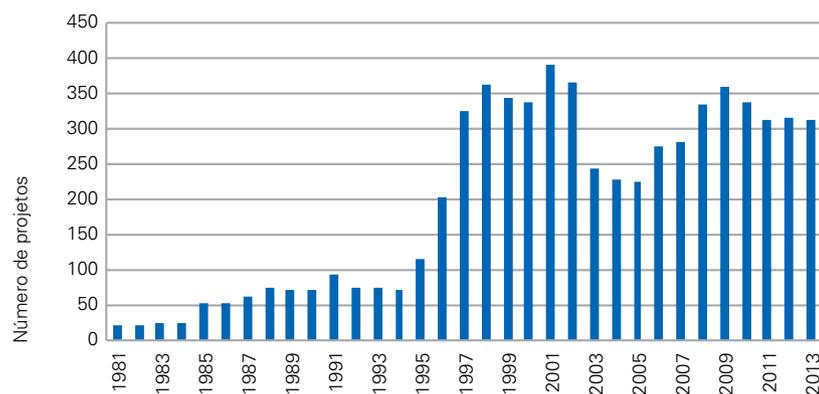
Tabela 17. Número de projetos concedidos pela FAPESP às Instituições de Pesquisa da Secretaria da Agricultura e Abastecimento, entre 1981 e 2013.

INSTITUIÇÕES DE PESQUISA	NÚMERO DE PROJETOS	PORCENTAGEM	
		INSTITUIÇÕES SELECIONADAS	PROJETOS DA ÁREA AGRÍCOLA
IAC	96,0	49,0	3,5
ITAL	36,7	18,7	1,3
IB	28,7	14,7	1,1
IZ	19,9	10,2	0,7
IP	11,6	5,9	0,4
IEA	2,8	1,5	0,1
MÉDIA TOTAL	195,8	100,0	7,2

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

Ao analisar a evolução histórica da série de números de projetos, no Gráfico 19, nota-se o elevado crescimento entre 1994 e 1998, e logo após uma queda entre 1998 e 2003, retomando em seguida e mantendo a média de 250 a 300 projetos em execução por ano.

Gráfico 19. Evolução do número de projetos concedidos às seis instituições selecionadas de pesquisa da SAA - entre 1981 e 2013.

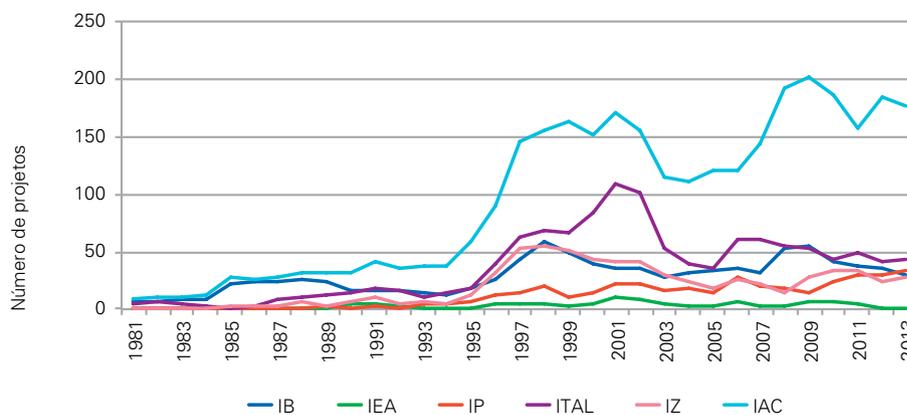


Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

Conforme apresentado no Gráfico 20, o IAC foi o instituto que mais recebeu apoio da FAPESP, em número de projetos, apresentando a maior taxa de crescimento, com média anual de 9%.

O IB-São Paulo recebeu razoável apoio da Fundação: mais ou menos o mesmo número de fomentos em todos os períodos. O ITAL teve seu pico de projetos aprovados no começo dos anos 2000 e depois apresenta tendência declinante, no Gráfico 20.

Gráfico 20. Evolução do número de projetos nas seis Instituições de Pesquisa selecionadas entre 1981 e 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

O IZ também teve um *pico* no final de década de 1990, mas – como o ITAL – teve declínio em suas propostas; o que também ocorreu com o IEA. Entretanto, o IP tem vivenciado uma trajetória de crescimento.

O número anual médio de projetos das Instituições de Pesquisa é menor do que o das Instituições de Ensino. O tipo de financiamento mais comum nos Institutos de Pesquisa são Auxílios Regulares, com 101 projetos/ano de média, ou seja, 51,6% do número de concessões destinadas a essas instituições. Em seguida, aparecem os Programas Especiais com 66 projetos/ano (33,8%). Nota-se que nas Instituições de Pesquisa a participação relativa dos Programas Especiais é mais alta do que entre as Instituições de Ensino, na Tabela 18.

Tabela 18. Número anual médio de projetos financiados pela FAPESP nas Instituições de Pesquisa, de 1981 a 2013.

TIPO DE FINANCIAMENTO	NÚMERO MÉDIO DE PROJETOS	PORCENTAGEM	
		INSTITUIÇÕES SELECIONADAS	PROJETOS DA ÁREA AGRÍCOLA
AUXÍLIOS REGULARES	101,1	51,6	10,2
BOLSAS REGULARES	51,1	26,1	3,6
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	10,1	2,8	8,3
PROGRAMAS ESPECIAIS	66,1	19,4	15,8
MÉDIA GERAL	195,8	100	7,2

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

4.3. INVESTIMENTOS POR TEMA

Nesta seção são analisados os investimentos da FAPESP nas principais *commodities* produzidas no Estado de São Paulo. Os produtos selecionados são arroz, algodão, amendoim, batata, cana-de-açúcar, bovinos, café, cebola, mamona, feijão, laranja, mandioca, suíno, milho, soja, tomate e aves.

Elaborou-se um filtro para tentar estimar os valores mínimos destinados a cada uma dessas culturas. Foram selecionados todos os projetos que continham referência em seus títulos a pelo menos um desses produtos. Como os projetos concedidos no banco de dados só possuem título a partir de 1992, não foi possível separar por produto para anos anteriores. As palavras que foram utilizadas no filtro são encontradas no Anexo 12.

Para a seleção, são considerados os nomes dos produtos em português, em inglês e o nome científico no título. Houve poucos títulos com referência a mais de um produto, entretanto, tais casos são de pouca significância (de 1992 a 2013 somaram R\$ 66,53 milhões). Na categoria Bovinos considerou-se tanto os bovinos de corte como de leite pela grande dificuldade em separar na seleção cada tipo de bovino fora o preferido na agregação dos tipos de bovinos. E na categoria Aves são considerados diversos tipos de aves, porém o tipo mais comum é o frango doméstico, da espécie *Gallus gallus domesticus*.

Novamente, os valores estimados são os valores mínimos aplicados à pesquisa em cada um dos produtos agropecuários, pois não consideram alguns estudos básicos que podem servir para diversas culturas, por exemplo, estudos de solos, máquinas e microbiologia.

4.3.1. Valores concedidos por produto agropecuário.

O volume de recursos concedidos pela FAPESP aos principais produtos agrícolas do Estado de São Paulo representa 29% de tudo o que a FAPESP destinou à agricultura e 4,75% do valor total investido.

Os Bovinos – de corte e leite – são o produto que mais recebeu recursos da FAPESP: R\$ 414,8 milhões, entre 1992 e 2013; o equivalente a 12,8% de tudo o que a Fundação investiu na agricultura. O segundo maior produto de investimentos da FAPESP é Cana-de-Açúcar, com R\$ 157,8 milhões (4,9%); e a Laranja, com R\$ 68,7 milhões, vem a seguir. Ver a Tabela 19, com o detalhamento dos dados apresentados no Anexo 13.

Tabela 19. Valores concedidos aos principais produtos agropecuários do Estado de São Paulo, entre 1992 e 2013, em R\$ de 2013.

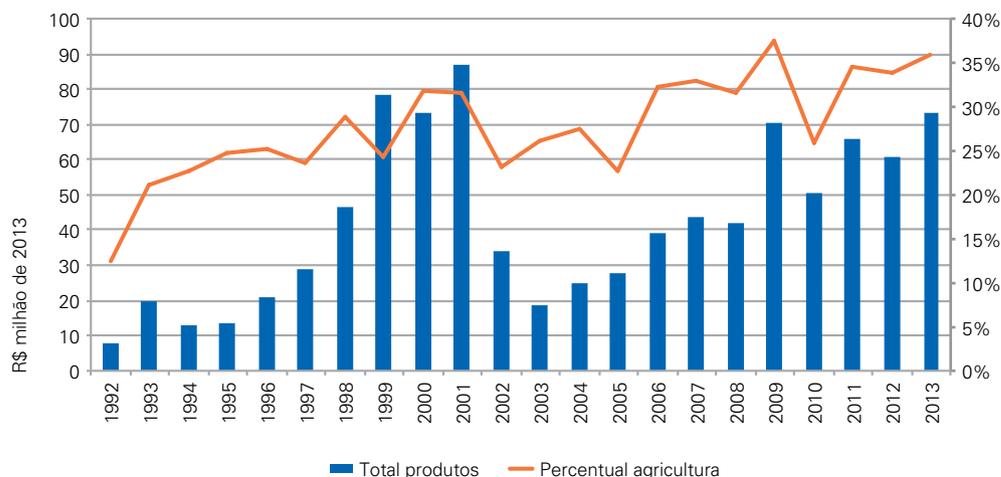
COMMODITIES	TOTAL MILHÕES DE R\$ DE 2013	PERCENTUAL (%)		
		APLICADO NOS PRODUTOS	APLICADO NA AGRICULTURA	APLICADO PELA FAPESP
BOVINO	414,80	44,12	12,81	2,10
CANA	157,83	16,79	4,87	0,80
LARANJA	68,67	7,30	2,12	0,35
AVES	65,06	6,92	2,01	0,33
MILHO	57,59	6,13	1,78	0,29
SOJA	39,84	4,24	1,23	0,20
SUÍNO	33,84	3,60	1,04	0,17
FEIJÃO	22,12	2,35	0,68	0,11
CAFÉ	22,09	2,35	0,68	0,11
TOMATE	17,27	1,84	0,53	0,09
ARROZ	14,67	1,56	0,45	0,07
MANDIOCA	6,87	0,73	0,21	0,03
AMENDOIM	6,29	0,67	0,19	0,03
BATATA	4,90	0,52	0,15	0,02
ALGODÃO	4,67	0,50	0,14	0,02
CEBOLA	2,21	0,24	0,07	0,01
MAMONA	1,44	0,15	0,04	0,01
TOTAL	940	100	29,02	4,75

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

Parte do alto volume de recursos recebido pela categoria Bovinos deve-se ao fato de que esta categoria é o agrupamento de dois produtos importantes: Bovinos de Corte e Bovinos de Leite. Além disso, o Estado de São Paulo abriga diversos institutos, como IZ, Esalq/USP, FCAV/Unesp e FMVZ/USP, entre outros, que possuem longa história em pesquisa desses produtos.

Analisando agregadamente esses produtos, observa-se uma evolução crescente no longo prazo, com um *pico* entre o final da década de 1990 e o início da década a partir de 2002, seguida de uma queda e retomada do crescimento. Ver o Gráfico 21. A taxa de crescimento dos valores investidos foi de 11,3%, maior que o crescimento dos recursos destinados à agricultura, que foi de 5,8%. Logo, a participação desses produtos no total aplicado na agricultura cresce ao longo dos anos.

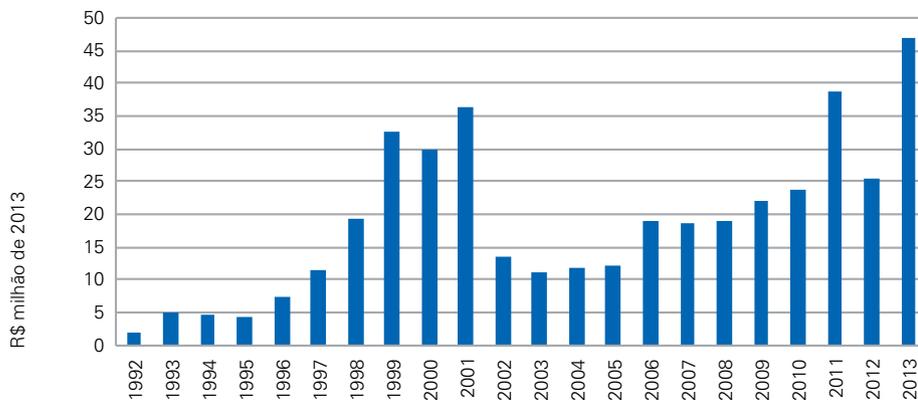
Gráfico 21. Valores concedidos às principais *commodities* do Estado de São Paulo, de 1992 a 2013. Em R\$ de 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

Os Bovinos apresentam o maior crescimento dos valores investidos, saindo de menos de R\$ 1,8 milhão em 1992 para mais de R\$ 45 milhões em 2013, uma taxa de crescimento de 16,6% ao ano, conforme o Gráfico 22.

Gráfico 22. Valores totais concedidos à pesquisa sobre Bovinos, entre 1992 e 2013. Em R\$ de 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

Para facilitar a análise econômica, os produtos foram agregados ou agrupados, segundo seus tipos e/ou especificidades nas seguintes categorias: Grãos, Culturas Anuais, Culturas Perenes, Outras Culturas Anuais e Pecuária (Tabela 20). E o detalhamento apresentado no Anexo 14.

Tabela 20. Agregação dos produtos, segundo seus tipos e/ou especificidades.

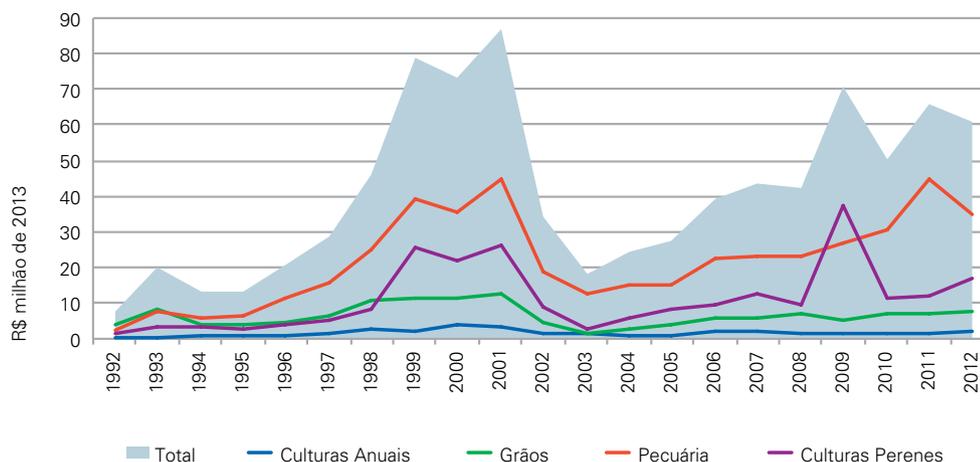
PRODUTOS	CLASSIFICAÇÃO			
	GRÃOS	PERENES E SEMIPERENES	OUTRAS CULTURAS ANUAIS	PECUÁRIA
FEIJÃO		LARANJA	MAMONA	SUÍNO
MILHO		CAFÉ	MANDIOCA	AVES
SOJA		CANA-DE-AÇÚCAR	TOMATE	BOVINO
AMENDOIM			ALGODÃO	
ARROZ			BATATA	
			CEBOLA	

Fonte: Elaborada com base no tipo de produto e ciclo produtivo.

Os produtos classificados como outras culturas anuais são os que menos receberam recursos financeiros da FAPESP. Além disso, característica também relevante deste tipo de produto é que sua participação relativa – entre os demais tipos de produto – tende a permanecer constante ao longo do tempo. Esses são produtos que possuem menor participação no valor bruto da produção do Estado.

Outro ponto importante é que, em todos os anos, os produtos de maior participação no valor concedido pela FAPESP são os da pecuária. Isto se deve ao fato de, neste grupo, os bovinos de leite, bovinos de corte, suínos, aves e frangos (e outros tipos de aves) serem muito importantes no Estado de São Paulo e no Brasil. Inclusive porque têm estruturas de custo e necessidades de investimento bastante diferenciadas e sofisticadas. Os bovinos demandam grandes investimentos em reprodução animal (estimadas em cerca de 78,2 milhões, em R\$ de 2013) e genética (no valor aproximado de 19,1 milhões, em R\$ 2013). Além disso, outros produtos são muito pesquisados no melhoramento da produção, como – por exemplo – o uso de sementes de algodão na produção de rações (ver Anexo 15).

Gráfico 23. Valores concedidos pela FAPESP por tipo de produto da agricultura, entre 1992 e 2013, em R\$ de 2013

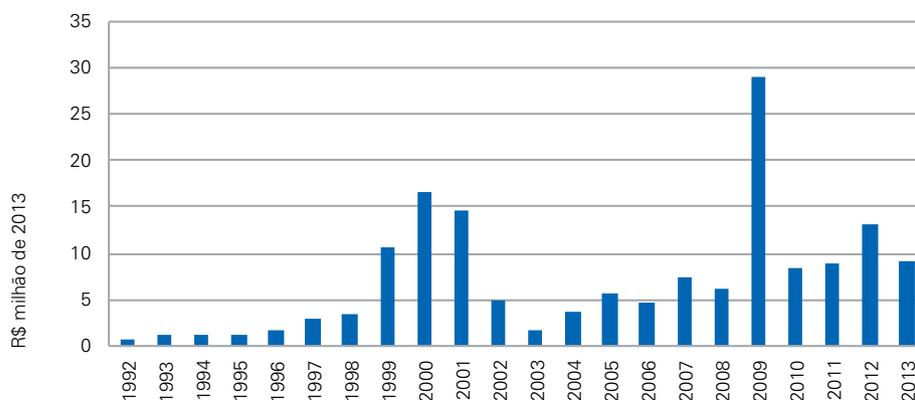


Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

Produto que merece análise mais detalhada é a Cana-de-Açúcar, por sua importância econômica e social, como segundo produto da agricultura brasileira e com papel de liderança no Estado de São Paulo.

A Cana-de-Açúcar apresenta *dois picos*: um primeiro, entre o final da década de 1990 e início dos anos 2000; e o segundo, em 2009. O pico que ocorreu de *investimento na Cana-de-Açúcar* – entre 2007 e 2009 – indica o claro interesse da FAPESP em fomentar pesquisa em cana-de-açúcar e biocombustíveis, o que também parece ser coerente com o interesse governamental. O Gráfico 24 da série histórica de valores concedidos a projetos de investimentos em cana-de-açúcar e em biocombustíveis é visto a seguir.

Gráfico 24. Evolução dos valores concedidos pela FAPESP a projetos em Cana-de-açúcar e Biocombustíveis, de 1992 a 2013. Em Reais de 2013



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

4.3.2. Número de Projetos por Produto Agropecuário.

Foram destinados 24.181 projetos aos principais produtos agrícolas do Estado de São Paulo, entre 1992 e 2013. O produto que mais recebeu fomentos foi o de Bovinos (463 projetos em média por ano), seguido de Cana-de-Açúcar (157) e Aves (85), conforme a Tabela 21.

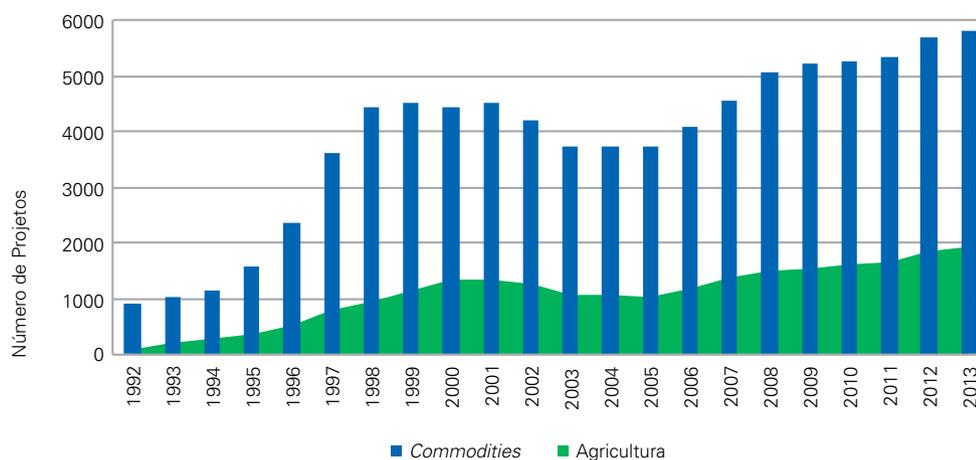
Tabela 21. Número médio anual de projetos concedidos pela FAPESP para os principais produtos da agricultura do Estado de São Paulo, entre 1992 e 2013.

COMMODITIES	NÚMERO MÉDIO ANUAL	PERCENTUAL	
		COMMODITIES SELECIONADAS	AGRICULTURA
BOVINO	462,9	39,77	10,94
CANA	157,1	13,04	3,63
AVES	85,1	7,82	2,08
MILHO	83,2	8,63	2,22
LARANJA	62,1	6,28	1,62
SOJA	55,6	5,54	1,45
SUÍNO	42,8	3,90	1,05
CAFÉ	30,4	2,60	0,72
FEIJÃO	29,2	3,32	0,82
ARROZ	25,6	2,52	0,67
TOMATE	22,3	2,27	0,59
MANDIOCA	10,5	0,90	0,25
AMENDOIM	8,8	0,96	0,24
BATATA	8,8	0,66	0,19
ALGODÃO	8,7	1,18	0,28
CEBOLA	4,6	0,35	0,10
MAMONA	4,0	0,25	0,07
TOTAL		100	26,91

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

Assim como os fomentos da FAPESP à agricultura como um todo, o número de projetos destinados aos principais produtos da terra cresceu mais de 15,4% ao ano de 1992 a 2013, saindo de aproximadamente 100 projetos em 1992 para quase 2000 em 2013. Enquanto isso, no mesmo período, o número total de projetos na área de agricultura cresceu à taxa de 9,2% ao ano, saindo de aproximadamente mil projetos em 1992 para quase 6 mil em 2013, conforme mostra o Gráfico 25.

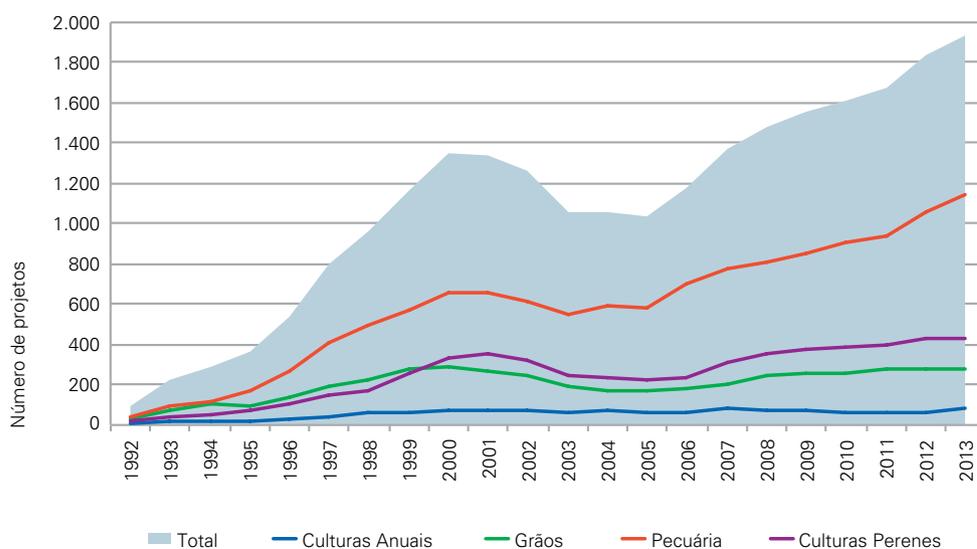
Gráfico 25. Número de projetos destinados às *commodities* e o número total na agricultura paulista, de 1992 a 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

Analisando os projetos por tipos de produto – culturas anuais, grãos, produtos da pecuária e culturas perenes e semiperenes –, eles sugerem uma evolução padrão semelhante àquela do setor agropecuário como um todo. Um ponto a destacar é que a participação da pecuária e das culturas perenes vem crescendo *mais* ao longo do tempo; enquanto grãos e produtos anuais, basicamente, registram pequeno crescimento ou tendem a permanecer constantes. Ver o Gráfico 26.

Gráfico 26. Número de projetos FAPESP e sua evolução: principais *commodities* do Estado de São Paulo, 1992 a 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

Destaque a ser feito é o crescimento dos projetos ligados a Bovinos. Tal *commodity* cresceu basicamente em todos os períodos, saindo de 28 projetos ao ano em 1992 e atingindo 901 projetos em 2013, ou seja, o número de projetos foi multiplicado por 32 vezes, resultando na taxa média anual de crescimento de 18%.

4.4. INVESTIMENTOS POR ÁREAS DO CONHECIMENTO

4.4.1. Valores Concedidos

A maioria dos projetos FAPESP, classificados na área de agricultura, está enquadrada na área de conhecimento Agronomia e Medicina Veterinária. Entretanto, outras áreas não diretamente conectadas à área agrícola, como a Bioquímica, apresentam um bom número de projetos relevantes. A Tabela 22 apresenta as principais áreas do conhecimento que receberam fomentos da FAPESP.

Tabela 22. Valores dos financiamentos concedidos para a agricultura, 15 principais áreas do conhecimento, Estado de São Paulo, 1981 a 2013, em R\$ de 2013.

ÁREA	MILHÃO DE R\$ 2013	PERCENTUAL	
		AGRICULTURA	FAPESP
AGRONOMIA	712,0	20,87	3,13
MEDICINA VETERINÁRIA	649,0	19,03	2,86
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	370,7	10,87	1,63
ZOOTECNIA	277,5	8,13	1,22
BIOQUÍMICA	231,4	6,78	1,02
GENÉTICA	225,2	6,60	0,99
ECOLOGIA	216,5	6,35	0,95
BOTÂNICA	139,5	4,09	0,61
MICROBIOLOGIA	103,6	3,04	0,46
ENGENHARIA AGRÍCOLA	94,0	2,76	0,41
MORFOLOGIA	79,0	2,31	0,35
RECURSOS FLORESTAIS E ENGENHARIA FLORESTAL	67,4	1,98	0,30
INTERDISCIPLINAR	66,6	1,95	0,29
RECURSOS PESQUEIROS E ENGENHARIA DE PESCA	62,2	1,82	0,27
ZOOLOGIA	39,7	1,18	0,28
TOTAL	3,334	97,77	14,79

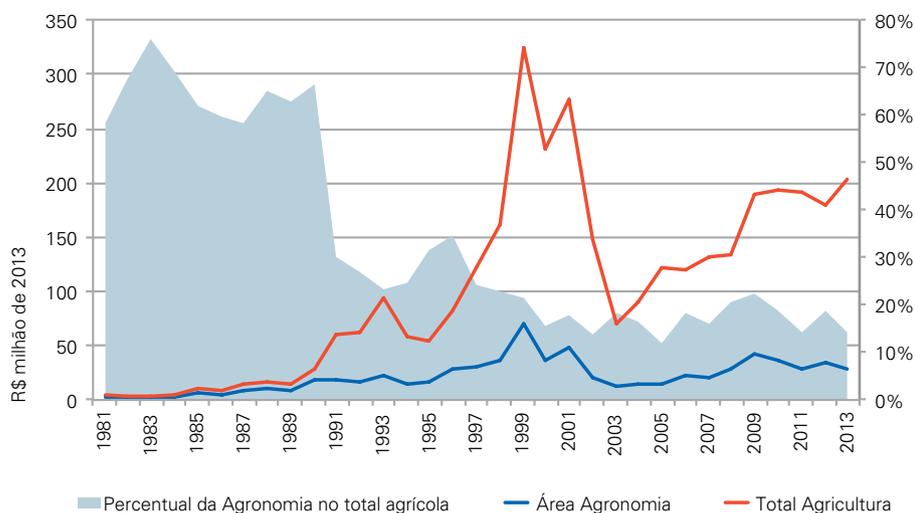
Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

A Tabela 22 contém os valores agregados das 15 áreas do conhecimento que mais receberam investimentos da FAPESP entre 1981 e 2013. As áreas do conhecimento que mais se destacaram em projetos de investimento na agricultura foram Agronomia, com pouco mais de R\$ 712 milhões, ou 20,9% do total aplicado, seguida de Medicina Veterinária, com R\$ 649 milhões (19%), Ciência e Tecnologia de Alimentos, com R\$ 370,7 milhões (10,9%), e Zootecnia, com R\$ 277,5 milhões (8,1%). Essas 15 áreas conjuntamente receberam quase 15% de todo o investimento realizado pela FAPESP para pesquisa na área de agricultura.

A área do conhecimento em Agronomia teve papel importante, mas vem diminuindo ao longo dos anos. No começo da década de 1980, essa área abarcava 80% do montante concedido à agricultura e chega, em 2013, com menos de 20% (Gráfico 27). Esses valores mostram um avanço das outras áreas, sendo que muitas delas de ciências básicas, e indicam uma maior transversalidade do conhecimento necessário ao desenvolvimento da agricultura (ver Anexo 16).

Outro ponto a levantar é que os valores destinados a projetos da área de Agronomia se comportam de forma similar aos valores financiados pela FAPESP de modo geral, ou seja, apresentam um auge em 1999, seguido de forte queda e retomando o crescimento em anos recentes. Entretanto, essa retomada é bem menor do que as ocorridas em outras áreas do conhecimento e no agregado.

Gráfico 27. Evolução dos investimentos realizados pela FAPESP na área do conhecimento em Agronomia, total investido na agricultura e participação da área de Agronomia no investimento total em agricultura, 1981 a 2013, em R\$ de 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

4.4.2. Número de Projetos por área do conhecimento

O número de projetos segue padrão similar ao dos valores concedidos pela Fundação. As principais Áreas do Conhecimento que receberam fomentos, de 1981 a 2013, foram Agronomia, com a média de 629 projetos por ano (23,1% do total de projetos), Medicina Veterinária, com 605, e Ciência e Tecnologia de Alimentos, com 302 projetos em média por ano. Ver Tabela 23.

Tabela 23. Número médio de projetos concedidos anualmente por área do conhecimento e valor médio por projeto, entre 1981 e 2013, R\$ de 2013.

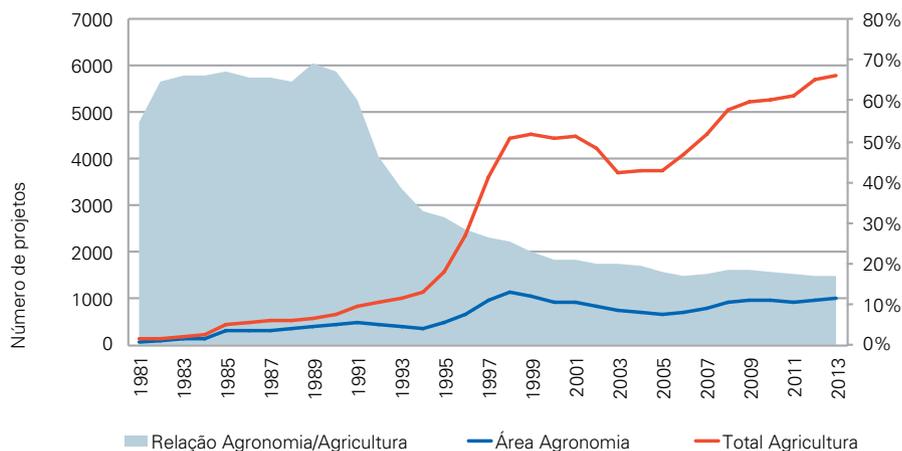
ÁREA	NÚMERO MÉDIO ANUAL DE PROJETOS	PERCENTUAL AGRICULTURA
AGRONOMIA	628,6	23,09
MEDICINA VETERINÁRIA	605,1	22,23
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	302,0	11,09
ZOOTECNIA	257,8	9,47
ECOLOGIA	150,1	5,51
GENÉTICA	134,1	4,92
BOTÂNICA	103,7	3,81
ENGENHARIA AGRÍCOLA	90,2	3,31
BIOQUÍMICA	81,2	2,98
MICROBIOLOGIA	71,9	2,64
MORFOLOGIA	58,8	2,16
RECURSOS PESQUEIROS E ENGENHARIA DE PESCA	58,7	2,16
RECURSOS FLORESTAIS E ENGENHARIA FLORESTAL	58,2	2,14
ZOOLOGIA	32,9	1,21
ECONOMIA	26,2	0,96
TOTAL	2,633	96,72

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

A área de conhecimento Agronomia vem perdendo participação no número total de projetos destinados a cada área de conhecimento pela FAPESP, apesar do crescimento no número absoluto de processos. Esse fato deve-se ao aumento da participação das outras áreas no desenvolvimento da pesquisa agrícola (ver Anexo 17).

Observa-se no Gráfico 28 que a área de conhecimento Agronomia foi responsável, no período de 1982 a 1994, por mais de 60% do que era destinado às Áreas Agrícolas. Em 2013, a Agronomia foi responsável apenas por 17,2% do total.

Gráfico 28. Evolução do número de projetos financiados pela FAPESP na área de conhecimento Agronomia, do número total na agricultura e a participação da área de agronomia sobre o número de projetos totais em agricultura, 1981 a 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

6. INVESTIMENTOS DA FAPESP EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO E PESQUISA

Esta seção analisa a participação das principais instituições de ensino e pesquisa agrícolas do Estado de São Paulo, no esforço de desenvolver conhecimento e tecnologia aplicados à agricultura.

Nota-se o importante papel das instituições de ensino e pesquisa públicos nas pesquisas agrícolas. A USP se destaca nas pesquisas agrícolas do Estado de São Paulo, já que três das oito principais Instituições de Ensino Agrícola estão vinculadas à Universidade de São Paulo e – nesse contexto institucional – podemos assinalar a relevante contribuição do *campus* de Piracicaba, já que duas de suas unidades, a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz e o Centro de Energia Nuclear na Agricultura, ali se localizam.

6.1.1. *Campus* da USP de Piracicaba

A Escola Agrícola de Piracicaba foi fundada em 1900, por meio do Decreto N° 683-A e em 1931 torna-se a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz-Esalq. Em 1934, a Esalq e mais outras sete instituições de ensino superior do Estado passam a fazer parte da Universidade de São Paulo (USP).

A Esalq teve e ainda detém o papel importante na formação de profissionais e na produção de conhecimento e tecnologia para a agropecuária e o agronegócio. Fruto dessa importância é o fato de a Esalq ser a instituição que mais recebeu fomento da FAPESP. Entre 1981 e 2013, a Esalq recebeu R\$ 495,94 milhões, equivalentes a aproximadamente 14,5% do que a FAPESP destinou a projetos agrícolas. Se somarmos com a participação do Cena, foram investidos no *campus* Luiz de Queiroz aproximadamente R\$ 649,5 milhões no período, o que equivale a 19% do valor total investido pela FAPESP na agricultura paulista.

Interessante observar que o *campus* Luiz de Queiroz tem oito dos 20 maiores beneficiários – como pesquisadores – de todos os projetos financiados na área de agricultura pela FAPESP, entre 1981 a 2013 (Tabela 24). Esses oito pesquisadores captaram R\$ 93,1 milhões em seus projetos de pesquisa, a preço de 2013; valor equivalente a 14,3% dos R\$ 649,5 milhões concedidos pela FAPESP a projetos do *campus* de Piracicaba.

Tabela 24. *Ranking* dos 20 principais pesquisadores beneficiários – em termos de valores concedidos pela FAPESP à pesquisa – 1981 a 2013, em milhões de R\$ de 2013.

BENEFICIÁRIO	INSTITUIÇÕES	CONCEDIDO MILHÕES R\$ DE 2013
SILVIO CRESTANA	EMBRAPA	28,09
JESUS APARECIDO FERRO	FCAV/UNESP	20,45
BERNADETTE DORA GOMBOSSY DE MELO FRANCO	FAC CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS/ USP	18,49
HUGO AGUIRRE ARMELIN	INST BUTANTÁ/SSSP	16,11
CARLOS ALFREDO JOLY	INST BIOLOGIA/UNICAMP	15,05
ANETE PEREIRA DE SOUZA	CENTRO BIOLOGIA MOLECULAR ENGENHARIA GENÉTICA/UNICAMP	14,44
ELIANA GERTRUDES DE MACEDO LEMOS	FCAV/UNESP	13,76
ONDINO CLEANTE BATAGLIA	IAC/SAGRSP	13,60
PAULO ARRUDA	CENTRO BIOLOGIA MOLECULAR ENGENHARIA GENÉTICA/UNICAMP	13,18
SIU MUI TSAI	CENA/USP	12,83
LUIS EDUARDO ARANHA CAMARGO	ESALQ/USP	12,77
ARMANDO BERGAMIN FILHO	ESALQ/USP	12,45
LUIZ LEHMANN COUTINHO	ESALQ/USP	12,25
CARLOS ALBERTO LABATE	ESALQ/USP	12,04
HELAINÉ CARRER	ESALQ/USP	11,21
HERNANDES FAUSTINO DE CARVALHO	INST BIOLOGIA/UNICAMP	11,06
PAULO LEE HO	INST BUTANTÁ/SSSP	10,33
REYNALDO LUIZ VICTORIA	CENA/USP	9,91
RICARDO ANTUNES DE AZEVEDO	ESALQ/USP	9,67
PAOLO MARINHO DE ANDRADE ZANOTTO	INST CIÊNCIAS BIOMÉDICAS/USP	9,66
TOTAL	-	277,36

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

*Possíveis acentos em nomes de instituições e beneficiários foram excluídos por motivos de software.

Observa-se que dos 20 principais pesquisadores beneficiários, 40% pertencem ao *campus* Luiz de Queiroz, sendo seis vinculados à Esalq e dois ao Cena. Esses números mostram a importância das pesquisas realizadas nessas duas instituições.

Os 15 principais pesquisadores beneficiários da Esalq somam entre 1981 e 2013 o valor de R\$ 120,3 milhões, ou seja, 24% de toda a verba destinada à Esalq pela FAPESP, conforme mostra a Tabela 25. Se tomarmos os cinco principais pesquisadores, eles representam 13% do valor total concedido à Esalq entre 1981 e 2013.

Tabela 25. Ranking dos 15 principais pesquisadores beneficiários da Esalq – em termos de valores concedidos pela FAPESP à pesquisa – 1981 a 2013, em milhões R\$ de 2013.

NOME BENEFICIÁRIO	CONCEDIDO MILHÕES R\$ DE 2013
LUIS EDUARDO ARANHA CAMARGO	12,77
ARMANDO BERGAMIN FILHO	12,45
LUIZ LEHMANN COUTINHO	12,25
CARLOS ALBERTO LABATE	12,04
HELAINÉ CARRER	11,21
RICARDO ANTUNES DE AZEVEDO	9,67
JOSE ROBERTO POSTALI PARRA	7,05
MARCIO DE CASTRO SILVA FILHO	6,40
KLAUS REICHARDT	6,40
MARCIO RODRIGUES LAMBAIS	5,40
HILTON THADEU ZARATE DO COUTO	5,18
ALEXANDRE VAZ PIRES	5,14
RICARDO RIBEIRO RODRIGUES	4,93
ELLIOT WATANABE KITAJIMA	4,93
ANTONIO ROQUE DECHEN	4,54
TOTAL	120,35

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

*Possíveis acentos em nomes de beneficiários foram excluídos por motivos de software.

Os 15 principais pesquisadores beneficiários do Cena somam, de 1981 a 2013, R\$ 72,3 milhões, quase 50% de toda a verba destinada ao Cena pela FAPESP no período, conforme aparece na Tabela 26. Se tomarmos os cinco maiores pesquisadores, eles representam 31% do total recebido pelo Cena, no mesmo período.

Tabela 26. Ranking dos 15 principais pesquisadores beneficiários do Cena – em termos de valores concedidos pela FAPESP à pesquisa – 1981 a 2013, em milhões de R\$ de 2013.

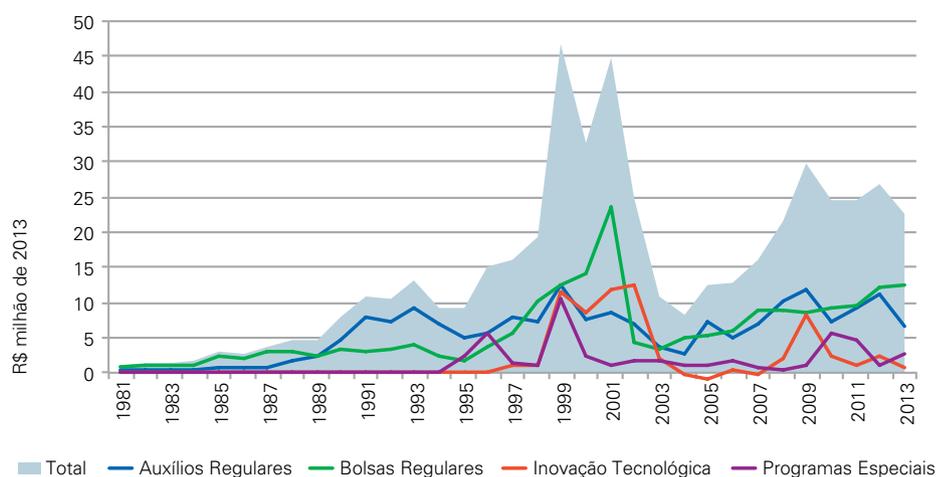
NOME BENEFICIÁRIO	CONCEDIDO MILHÕES R\$ DE 2013
SIU MUI TSAI	12,83
REYNALDO LUIZ VICTORIA	9,91
CARLOS CLEMENTE CERRI	9,21
LUIZ ANTONIO MARTINELLI	8,07
AUGUSTO TULMANN NETO	5,66
ANTONIO VARGAS DE OLIVEIRA FIGUEIRA	4,75
VALDEMAR LUIZ TORNISIELO	3,04
TAKASHI MURAOKA	3,04
BEATRIZ MADALENA JANUZZI MENDES	2,95
JEFFREY EDWARD RICHEY	2,82
PAULO CESAR OCHEUZE TRIVELIN	2,49
ALEX VLADIMIR KRUSCHE	2,48
VIRGILIO FRANCO DO NASCIMENTO FILHO	1,81
ANTONIO ENEDI BOARETTO	1,62
CLAUDIA DE MATTOS BELLATO	1,57
TOTAL	72,25

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

*Possíveis acentos em nomes de beneficiários foram excluídos por motivos de software.

Os recursos financeiros obtidos pela Esalq – por tipo de financiamento à pesquisa – são apresentados no Gráfico 29. Observam-se duas fortes elevações dos recursos concedidos, a primeira em 1999/2002; seguida de forte queda, para voltar a crescer depois de 2004. Nos últimos anos a Esalq tem recebido em média R\$ 25 milhões/ano.

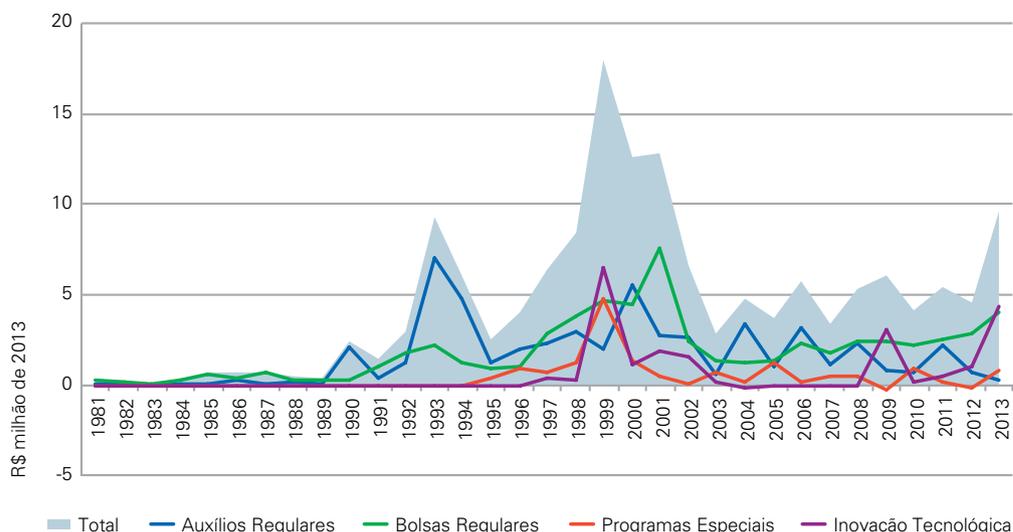
Gráfico 29. Evolução dos valores obtidos pela Esalq, por tipo de financiamento da FAPESP à pesquisa – 1981 a 2013, em milhões de R\$ de 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

A evolução histórica dos valores concedidos ao Cena/USP pela FAPESP é apresentada no Gráfico 30. Observa-se comportamento muito parecido com o da série da Esalq; isso se deve ao fato de : (i) ambas instituições movimentam um alto valor de projetos, tornando-as assim mais suscetíveis aos choques de receita e investimento da Instituição como um todo; (ii) existe uma inter-relação intensa entre as duas instituições – inter-relação de corpo acadêmico e institucional. A principal diferença entre as duas instituições está no aporte de recursos, a Esalq recebe valor que corresponde quase ao dobro do recebido pelo Cena.

Gráfico 30. Evolução dos valores obtidos pelo Cena/USP, por tipo de financiamento da FAPESP à pesquisa – 1981 a 2013, em milhões de R\$ de 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

Característica especial da Esalq é a importância do financiamento de bolsas: equivalente a R\$ 197,9 milhões, ou seja, quase 40% de todos os fomentos concedidos pela FAPESP. Em seguida, aparecem os Auxílios com R\$ 186,2 milhões (37,4%). Ver Tabela 27. Desde o início da série histórica 1981-2013, Bolsas e Auxílios sempre foram as principais fontes de fomento à Esalq. Entretanto, em período recente, vale registrar o crescimento dos projetos de Inovação Tecnológica e Programas Especiais (detalhamento no Anexo 18).

Tabela 27. Total concedido à Esalq, valor agregado de 1981 a 2013, por tipo de financiamento da FAPESP comparado com o valor total, em milhões de R\$ de 2013.

TIPO DE FINANCIAMENTO	CONCEDIDO MILHÕES R\$ DE 2013	PERCENTUAL RECEBIDO PELA ESALQ
AUXÍLIOS REGULARES	186,25	37,55
BOLSAS REGULARES	197,94	39,91
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	63,57	12,82
PROGRAMAS ESPECIAIS	48,19	9,72
TOTAL	495,94	100,0

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

O Cena também tem nas Bolsas Regulares seu principal tipo de financiamento (62,4 milhões, 40,7%), o que comprova a semelhança no comportamento das duas séries, conforme a Tabela 28 (detalhamento Anexo 19).

Tabela 28. Total concedido ao Cena, agregado de 1981 a 2013, por tipo de financiamento da FAPESP comparado com o valor total, em milhões de R\$ de 2013.

TIPO DE FINANCIAMENTO	CONCEDIDO MILHÕES R\$ DE 2013	PERCENTUAL RECEBIDO PELO CENA
AUXÍLIOS REGULARES	54,46	35,52
BOLSAS REGULARES	62,41	40,70
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	21,15	13,79
PROGRAMAS ESPECIAIS	15,32	9,99
TOTAL	153,34	100

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

Considerando o fomento aos principais produtos agrícolas do Estado de São Paulo, a Esalq tem participação importante. Os projetos sobre produtos mais financiados na Esalq foram Bovinos com R\$ 32,9 milhões (8,0% do total investido), seguidos da Cana-de-açúcar, com R\$ 23,9 milhões (15,2%); e Milho com R\$ 17,6 milhões (30,6%). Além disso, a Esalq é responsável por 22,6% de toda a pesquisa financiada pela FAPESP em Laranja; 34,7% em Tomate; 30,8% em Algodão; e 36,8% em Cebola. Além disso, tem posições de destaque na pesquisa de outras importantes *commodities*, como soja, outras carnes, café e arroz. Ver a Tabela 29.

Tabela 29. Valores concedidos em Projetos FAPESP à Esalq, principais produtos e percentual sobre o valor total investido, 1981 a 2013, em milhões de R\$ de 2013.

PRODUTOS	CONCEDIDO MILHÕES DE R\$ DE 2013	PERCENTUAL DO TOTAL DESTINADO AO PRODUTO
BOVINO	32,95	7,94
CANA	23,94	15,17
MILHO	17,62	30,60
LARANJA	15,51	22,58
SOJA	7,13	17,90
AVES	6,47	9,94
TOMATE	5,99	34,71
CAFÉ	3,41	15,45
ARROZ	3,12	21,25
FEIJÃO	2,58	11,65
ALGODÃO	1,44	30,81
SUÍNO	1,32	3,91
AMENDOIM	1,07	16,95
BATATA	1,01	20,54
CEBOLA	0,81	36,82
MANDIOCA	0,76	11,04
MAMONA	0,04	2,93
TOTAL	125,18	13,31

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

O Cena também tem participação importante na pesquisa de algumas culturas, como feijão, arroz, laranja e cana-de-açúcar. Entretanto, inferior aos percentuais de participação da Esalq, conforme tabela 30.

Tabela 30. Valores concedidos em Projetos FAPESP ao Cena, principais produtos e o percentual sobre o valor total investido, 1981 a 2013, em milhões de R\$ de 2013

PRODUTOS	CONCEDIDO MILHÕES DE R\$ DE 2013	PERCENTUAL DO TOTAL DESTINADO AO PRODUTO
ALGODÃO	0,04	0,93
ARROZ	1,05	7,17
AVES	0,19	0,28
BATATA	0,03	0,53
BOVINO	6,96	1,68
CAFÉ	0,29	1,33
CANA	10,46	6,63
FEIJÃO	3,28	14,82
LARANJA	5,34	7,77
MAMONA	0,03	1,95
MILHO	1,37	2,37
SOJA	1,03	2,60
SUÍNO	0,50	1,49
TOMATE	0,53	3,09
TOTAL	31,10	3,00

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

6.1.2. FCAV/Unesp

A Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Unesp foi criada em 1966 no campus de Jaboticabal da Universidade Estadual de São Paulo “Julio Mesquita Filho”, com o objetivo de ampliar o desenvolvimento científico e acadêmico em áreas do conhecimento relacionadas à agricultura.

É a segunda instituição ligada a projetos agrícolas que mais captou recursos da FAPESP de 1981 a 2013, totalizando mais de R\$ 389,5 milhões (11,4%). Como as demais instituições de ensino, o principal tipo de fomento em projetos da instituição são as Bolsas Regulares. Na FCAV/Unesp, um aspecto diferenciado da Esalq e do Cena é – neste caso – a participação relativamente baixa de projetos sobre Inovação Tecnológica (9% do total à Faculdade) e Programas Especiais (7,3%). Entretanto, os montantes concedidos a esta instituição são expressivos: R\$ 35 milhões para inovações tecnológicas e R\$ 28,5 milhões para programas especiais. Ver Tabela 31 (detalhamento no Anexo 20).

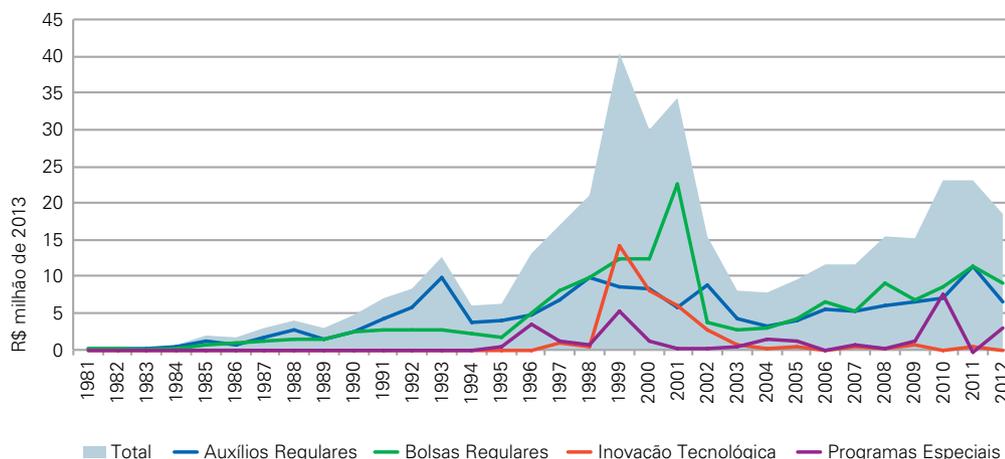
Tabela 31. Total concedido à FCAV/Unesp, valor agregado de 1981 a 2013 – por tipo de financiamento da FAPESP comparado com o valor total, em milhões de R\$ de 2013.

TIPO DE FINANCIAMENTO	CONCEDIDO MILHÕES R\$ DE 2013	PERCENTUAL RECEBIDO PELA FCAV/UNESP
AUXÍLIOS REGULARES	155,40	39,90
BOLSAS REGULARES	170,53	43,78
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	35,07	9,00
PROGRAMAS ESPECIAIS	28,51	7,32
TOTAL	389,51	100

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

O comportamento da série histórica da FCAV/Unesp é padronizado e similar a quase todas as séries de tempo nos projetos FAPESP. Outro ponto a ser ressaltado é que, mesmo em períodos recentes, existe a predominância de financiamentos tradicionais, quais sejam, Bolsas Regulares e Auxílios Regulares. Ver Gráfico 31.

Gráfico 31. Evolução dos valores obtidos pela FCAV/Unesp, por tipo de financiamento da FAPESP, 1981 a 2013, em milhões de R\$ de 2013.



Fonte: Elaborado com Microdados da FAPESP.

Os dados da Tabela 32 indicam que a FCAV/Unesp, de forma razoavelmente distribuída, apresenta boa participação em projetos de pesquisa em 16 produtos importantes na agricultura paulista. A participação da instituição no total dos produtos selecionados neste trabalho é de R\$ 112,5 milhões, o correspondente a 12% dos investimentos da FAPESP nos principais produtos.

As *commodities* de maior destaque na agenda de pesquisa da FCAV/Unesp são Aves, recebendo 28,4% do total destinado pela FAPESP a esse produto; Soja com 21,9%, e Algodão com 19,3%.

Tabela 32. Valores concedidos em Projetos FAPESP à FCAV/Unesp, principais produtos e o percentual em relação ao valor total investido, 1981 a 2013, em milhões de R\$ de 2013.

PRODUTOS	CONCEDIDO MILHÕES DE R\$ DE 2013	PERCENTUAL DO TOTAL DESTINADO AO PRODUTO
AVES	18,45	28,36
CANA	18,23	11,55
MILHO	8,22	14,27
SUÍNO	4,10	12,11
BATATA	0,50	10,25
AMENDOIM	0,46	7,28
ARROZ	0,26	1,80
CEBOLA	0,23	10,47
MAMONA	0,18	12,17
CAFÉ	1,97	8,91
LARANJA	4,84	7,05
SOJA	8,71	21,86
TOMATE	1,64	9,49
FEIJÃO	1,62	7,32
ALGODÃO	0,90	19,34
BOVINO	42,24	10,18
TOTAL	112,55	11,97%

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

A Tabela 33 apresenta os 15 dos principais pesquisadores beneficiários (em valor concedido) da FCAV/Unesp: receberam 9% do total destinado à instituição entre 1981 e 2013. Além disso, a instituição possui dois pesquisadores entre os 20 principais beneficiários da FAPESP na área de agricultura, evidenciando a importância da FCAV/Unesp para a pesquisa na agricultura.

Tabela 33. Ranking dos 15 pesquisadores beneficiários do FCAV/Unesp – em termos de valores concedidos pela FAPESP à pesquisa – 1981 a 2013, milhões R\$ de 2013.

NOME BENEFICIÁRIO	CONCEDIDO MILHÕES R\$ DE 2013
JESUS APARECIDO FERRO	20,45
ELIANA GERTRUDES DE MACEDO LEMOS	13,76
WANDERLEY JOSE DE MELO	5,42
JULIO CEZAR DURIGAN	4,90
MARCOS MACARI	4,76
LUCIA GALVAO DE ALBUQUERQUE	4,75
JOAQUIM MANSANO GARCIA	4,64
NILVA KAZUE SAKOMURA	4,54
TELMA TERESINHA BERCHIELLI	4,51
MARIA CRISTINA THOMAZ	3,72
MARIA INES TIRABOSCHI FERRO	3,55
LUIZ CARLOS DONADIO	3,53
ANTONIO ORLANDO DI MAURO	3,36
ROSANGELA ZACARIAS MACHADO	3,26
JOSE LUIZ LAUS	3,18
TOTAL	88,34

Fonte: Elaborada com Microdados da FAPESP.

*Possíveis acentos em nomes de beneficiários foram excluídos por motivos de software.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O investimento é uma peça fundamental na engrenagem do crescimento econômico. Especificamente, os investimentos em P&D apresentam externalidades positivas ou efeito transbordamento e – para atingir as taxas socialmente ótimas desses investimentos – o Estado tem considerável papel indutivo (JONES; WILLIAMS, 1999). Nesse sentido, a FAPESP participa de modo bastante positivo dessa missão social do Estado, como instituição pública que investe em P&D.

A receita anual da FAPESP tem girado ao redor de R\$ 1 bilhão, após o expressivo aumento de 1993 com a entrada de R\$ 4,5 bilhões. Atualmente, seu investimento anual total tem sido próximo de sua receita, ao redor de R\$ 1 bilhão. De forma consolidada, desde sua criação em 1962 até 2013, a FAPESP investiu R\$ 23 bilhões em P&D.

Os investimentos FAPESP em projetos da agricultura paulista cresceram bastante de 1981 a 2013: totalizam R\$ 3,4 bilhões investidos nesses 32 anos; e R\$ 200 milhões no ano 2013, ou seja, 20% do seu investimento anual total. Apenas para registrar a evolução da Fundação em grandes números: em 1981 esse percentual era de apenas 5%.

Os principais fomentos recebidos pela área de agricultura foram Bolsas e Auxílios Regulares, com aproximadamente 41% e 37% do total investido na área entre 1981 e 2013. Entretanto, em período recente as linhas de Inovação Tecnológica e Programas Especiais tiveram taxas de crescimento expressivas, ao redor de 4,3% e 3,76% ao ano entre 2002 e 2013. Essas linhas modernizaram e melhoraram as estruturas de pesquisa das instituições e fomentaram grupos de pesquisadores na geração de novas tecnologias e projetos interdisciplinares.

Dentro da área de agricultura, a Esalq tem mostrado papel de liderança nos investimentos – com quase R\$ 0,5 bilhão em 23 anos –, seguida pela FCAV/Unesp, com R\$ 0,4 bilhão. Essas duas instituições receberam quase 26% do total destinado à agricultura entre 1981 e 2013.

Os produtos mais contemplados com recursos financeiros em projetos da FAPESP foram os seguintes: Bovinos (leite e corte), totalizando 12,2% (R\$ 414 milhões) de tudo o que foi investido na área de agricultura entre 1992 e 2013. Outra *commodity* beneficiada foi a cana-de-açúcar, com 4,6% do total investido na área de agricultura nesse período. Esses números mostram a importância da FAPESP na contribuição dos ganhos de qualidade e produtividade, recentemente observados nos principais produtos agrícolas.

Por fim, mudança também importante foi o aumento da participação de outras áreas de conhecimento na produção de pesquisa e inovação tecnológica na agricultura. Em 1981, 80% dos valores concedidos pela FAPESP à área de agricultura estavam localizados na área de conhecimento Agronomia. Hoje, em 2013, esse percentual chega a 20%; e o restante é dividido em diversas áreas do

conhecimento. Esses valores mostram que o conhecimento na produção e melhoria da pesquisa e do desenvolvimento de tecnologias na área de agricultura ficou mais transversal e interdisciplinar.

Com os valores apresentados é inegável que a solidez das Instituições de Ensino e Pesquisa do Estado de São Paulo deve seu crescimento e consolidação às contribuições da FAPESP. Essas contribuições melhoraram a infraestrutura, auxiliaram na consolidação de grupos de pesquisa, desenvolveram projetos importantes de forma transversal e multidisciplinar, fomentaram alunos e pesquisadores que buscavam e buscam melhoria da qualidade, ganhos de produtividade das *commodities* e até mesmo o bem-estar da população.

Referências

- ALENE, A.D. Productivity growth and the effect of R&D in African agriculture. *Agricultural Economics*, v. 41, p. 223-238, 2010.
- ALSTON, J.M.; CHAN-KANG, C.; MARRA, M.C.; PARDEY, P.G.; WYATT, T.J. A meta-analysis of rates of return to agricultural R&D: Ex Pede Herculem?. IFPRI Research Report, 113. 2000.
- FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Balanço anual 1962 a 2013. Disponível em: <<http://www.fapesp.br/estatisticas/>>. Acesso em: 7 ago. 2014.
- FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Microdados dos processos homologados pela instituição. 2014.
- FARE, R.; GROSSKOPF, S; MARGARITIS, D. U.S. productivity in agriculture and R&D. *Journal of Productivity Analysis*, v. 30, p. 7-12, 2008.
- JONES, C.I.; WILLIAMS, J.C. Too much of a good thing? The economics of Investment in R&D. NBER Working paper 7283, Aug. 1999.
- MULLEN, J. Productivity growth and the returns from public investment in R&D in Australian broadacre agriculture. *The Australian Journal of Agricultural and Resources Economics*, v. 51, p. 359-384, 2007.
- SÃO PAULO. Constituição do Estado de São Paulo, de 1 de agosto de 1947. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/leis/constituicoes/constituicoes-antiores/constituicao-estadual-1947/>>. Acesso em 10 set. 2014.
- SÃO PAULO. Lei n. 5.918, de 18 de outubro de 1960. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1960/lei-5918-18.10.1960.html>>. Acesso em 10 set. 2014.
- SÃO PAULO. Lei n. 678, de 13 de setembro de 1899. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1899/lei-678-13.09.1899.html>>. Acesso em 10 set. 2014.

ANEXOS

Anexo 1. Lista das instituições que foram contempladas com projetos na FAPESP e classificadas como “relacionadas à área de agricultura”

ENTIDADES CLASSIFICADAS COMO RELACIONADAS À ÁREA DE AGRICULTURA		
AFLORD – ASSOCIAÇÃO DOS FLORICULTORES DA REGIÃO DA VIA DUTRA	EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE/EMBRAPA	INSTITUTO BUTANTAN/SSSP
AGÊNCIA PAULISTA TECNOLOGIA AGRONEGÓCIOS/SAASP	EMBRAPA SUDESTE	INST. CIÊNCIAS BIOLÓGICAS QUÍMICA/PUCC
AGÊNCIA PAULISTA TECNOLOGIA AGRONEGÓCIOS/SAGRSP	EMBRAPA TRANSFERÊNCIA TECNOLOGIA/EMBRAPA	INST ECONOMIA AGRÍCOLA/SAASP
AGRICEF SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA AGRICULTURA LTDA	EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA	INST ECONOMIA AGRÍCOLA/SAGRSP
AGRIONICS - INSTRUM EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS E INDÚSTRIAS LTDA	ENALTA INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS PARA AGRICULTURA	INST ENERGIA AMBIENTE/USP
AGRO-LAB PLANTS LTDA.ME	ENGENE ENGENHARIA GENÉTICA LTDA	INST FARMACOLOGIA BIOLOGIA MOLECULAR/UNIFESP
AGROMIC PESQUISA PRODUÇÃO COMÉRCIO DE INSUMOS BIOLÓGICOS LTDA	ESC SUPERIOR AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ/USP	INST FLORESTAL/SEMASP
AGROPECUÁRIA H2O LTDA	ESC SUPERIOR AGRONOMIA PARAGUAÇU PAULISTA/FUNGE	INST FLORESTAL/SMASP
AGROPECUÁRIA SAINT PETER SC LTDA	ESTAÇÃO EXPERIMENTAL CITRICULTURA BEBEDOURO/FPAIB	INST INTERNACIONAL DE ECOLOGIA DE SÃO CARLOS LTDA
AGRO REDE BIO - TECNOLOGIA LTDA	ESTAÇÃO EXPERIMENTAL CITRICULTURA BEBEDOURO/FUPAB	INST INTERNACIONAL ECOLOGIA/PART
ALIANÇA ORGÂNICA SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA EPP	FAC AGRONOMIA/CUML	INSTITUTO INTERNACIONAL DE ECOLOGIA SÃO CARLOS LTDA
AL SUKKAR - BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL LTDA - ME	FAC AGRONOMIA DR FRANCISCO MAEDA/FEI	INST PESCA/SAASP
ANTONIOSI TECNOLOGIA AGROINDÚSTRIAL LTDA EPP	FAC AGRONOMIA DR FRANCISCO MAEDA/FEITU	INST PESCA/SAGRSP
AQUAPLANT COMERCIAL LTDA	FAC AGRONOMIA ENGENHARIA FLORESTAL/ACEG	INST PESQUISAS ENERGÉTICAS NUCLEARES/SDECTSP
ARBORETO PRODUTOS FLORESTAIS LTDA/PART	FAC AGRONOMIA MANOEL CARLOS GONCALVES/FPE	INST PESQUISAS ENERGÉTICAS NUCLEARES/SDSP
ASSOC BRASILEIRA AQUICULTURA/PART	FAC BIOLOGIA/FATEA	INST PESQUISAS ESTUDOS FLORESTAIS
ASSOC BRASILEIRA CULTURA TECIDOS PLANTAS/PART	FAC CIÊNCIAS AGRÁRIAS FAZENDA SANTA RITA/UNICASTELO	INST PESQUISAS ESTUDOS FLORESTAIS/PART
ASSOC BRASILEIRA ESTUDOS POPULACIONAIS/PART	FAC CIÊNCIAS AGRÁRIAS FERNANDOPOLIS/UNICASTELO	INSTRUMENTOS VETERINÁRIOS PALHETAS DO BRASIL LTDA
ASSOC BRASILEIRA MÉDICOS VETERINÁRIOS EQUÍDEOS/ABRAVEQ	FAC CIÊNCIAS AGRÁRIAS PRESIDENTE PRUDENTE/UNOESTE	INST SOCIOAMBIENTAL/ISA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BATATA ABBA	FAC CIÊNCIAS AGRÁRIAS/ UNIMAR	INST TECNOLOGIA ALIMENTOS/ SAGRSP
ASSOC INST INTERNACIONAL DE ECOLOGIA E GERENCIAMENTO AMBIENTAL	FAC CIÊNCIAS AGRÁRIAS VETERINÁRIAS JABOTICABAL/UNESP	INST ZOOTECNIA/SAASP
ATLÂNTICA ASSESSORIA AGRO-AMBIENTAL S/C LTDA	FAC CIÊNCIAS AGRONÔMICAS BOTUCATU/UNESP	INST ZOOTECNIA/SAGRSP
ATMOS SISTEMAS LTDA	FAC CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOROCABA/PUCSP	IN VITRO BRASIL LTDA
BELLMAN NUTRIÇÃO ANIMAL LTDA	FAC CIÊNCIAS BIOLÓGICAS/UNIARA	ISP OIL TECNOLOGIA EM ÓLEOS VEGETAIS E RESINAS LTDA
BIOATIVA PESQUISAS E COMPOSTOS BIOATIVOS LTDA	FAC EDUCAÇÃO AMBIENTAL SÃO PAULO/SENACSP	KAIROS PHYTOCHEMICALS COMERC IMPORT EXPORT DERIVADOS VEGETAIS LTDA
BIOBELL TECHNOLOGIES LTDA	FAC EDUCAÇÃO AMBIENTAL/SENAC	KAYROS AMBIENTAL E AGRÍCOLA LTDA ME
BIOCONTROL SISTEMA DE CONTROLE BIOLÓGICO LTDA ME	FAC EDUCAÇÃO AMBIENTAL/SENACSP	LAB CELLULAR MOLECULAR BIOLOGY/ILPC
BIOELAB P&D BIOENGENHARIA BIOPROCESSOS E INOVAÇÃO LTDA	FAC EDUCAÇÃO LETRAS/UMESP	LAB COMPUTATIONAL BIOLOGY/ILPC
BIO PRONTO INDÚSTRIA COMÉRCIO PRODUTOS BIOLÓGICOS LTDA-ME	FAC ENGENHARIA AGRÍCOLA/UNICAMP	LAB MOLECULAR BIOLOGY GENOMICS/ILPC
BIOTIBA INOVAÇÃO LTDA	FAC ENGENHARIA ALIMENTOS/UNICAMP	LINAX COMÉRCIO DE ÓLEOS ESSENCIAIS LTDA
BIOWARE DESENVOLVIMENTO TECNOLOGIA EM ENERGIA E MEIO AMBIENTE LTDA	FAC ENGENHARIA AMBIENTAL/PUCCAMP	LINKGEN BIOTECNOLOGIA VETERINÁRIA AGROPECUÁRIA S C LTDA/PART
BIOWARE - TECNOLOGIA DE TERMOCONVERSAO DE BIOMASSA S/C LTDA	FAC ENGENHARIA BAURU/UNESP	LINKGEN BIO TECNOLOGIA VETERINÁRIA S/C LTDA
BIOWARE - TECNOLOGIAS DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE LTDA	FAC ENGENHARIA ILHA SOLTEIRA/UNESP	LUIZ FERNANDO GRANDIM AGRÍCOLA ME
BRASTEC EMPRESA BRASILEIRA DE USINAGEM	FAC ENGENHARIA TECNOLOGIA BAURU/UNESP	MASA PEÇAS E SERVIÇOS LTDA
CASTAGNOLLI AQUICULTURA LTDA - ME	FAC MEDICINA VETERINÁRIA ARAÇATUBA/UNESP	META AMBIENTE CONSULTORIA E SERVIÇOS FLORESTAIS LTDA
CENTRO ANÁLISE PLANEJAMENTO AMBIENTAL/UNESP	FAC MEDICINA VETERINÁRIA MARÍLIA/UNIMAR	NATURAL PRODUCTS & TECHNOLOGIES LTDA ME
CENTRO AQUICULTURA JABOTICABAL/UNESP	FAC MEDICINA VETERINÁRIA OCTAVIO BASTOS/FEOB	NÚCLEO BIOTECNOLÓGICO DE REPRODUÇÃO ANIMAL S/C LTDA
CENTRO BIOLOGIA MARINHA/USP	FAC MEDICINA VETERINÁRIA/UMESP	NÚCLEO ESTUDOS PESQUISAS ALIMENTAÇÃO/UNICAMP
CENTRO BIOLOGIA MOLECULAR ENGENHARIA GENÉTICA/UNICAMP	FAC MEDICINA VETERINÁRIA/UNISA	NÚCLEO ESTUDOS PESQUISAS AMBIENTAIS/UNICAMP
CENTRO BIOTECNOLOGIA AGRÍCOLA/FEALQ	FAC MEDICINA VETERINÁRIA/UNOESTE	NÚCLEO ESTUDOS POPULAÇÃO/UNICAMP

CENTRO CIÊNCIAS AGRÁRIAS/ UFSCAR	FAC MEDICINA VETERINÁRIA ZOOTECNIA BOTUCATU/UNESP	NÚCLEO GEN CENTRO BIOTEC- NOLÓGICO ANIMAL S/S
CENTRO DE BIOTECNOLOGIA EM REPRODUÇÃO ANIMAL S/S	FAC MEDICINA VETERINÁRIA ZOOTECNIA/USP	NÚCLEO INTEGRADO BIOTECNOLOGIA/UMC
CENTRO ENERGIA NUCLEAR AGRICULTURA/USP	FAC ZOOTECNIA ENGENHARIA ALIMENTOS/USP	NÚCLEO MONITORAMENTO AM- BIENTAL RECURSOS NATURAIS SATÉLITE/EMBRAPA
CENTRO ENSINO PESQUISA AGRICULTURA/UNICAMP	FERMENTEC - TECNOLOGIAS EM AÇÚCAR E ALCOOL LTDA	ONCOCELL BIOTECNOLOGIA LTDA
CENTRO ENSINO PESQUISA AGRICULTURA/UNICAMP	FMAIS INDÚSTRIA DE ALIMENTOS	PHOENIX - COMÉRCIO IMPOR- TAÇÃO E EXPORTAÇÃO DE SEMENTES LTDA
CENTRO ESTUDOS AMBIENTAIS/ UNESP	FUNDAÇÃO ESTUDOS AGRÁ- RIOS LUIZ QUEIROZ/PART	PROBIOM TECNOLOGIA INDÚS- TRIA E COMÉRCIO DE BIOPRO- DUTOS LTDA
CENTRO NACIONAL ENGENHA- RIA AGRÍCOLA/MA	FUND AMPARO PESQUISA ESTA- DO SÃO PAULO	PRO-CLONE COMÉRCIO DE MUDAS MATRIZES-ME
CENTRO NACIONAL PESQ MONITORAMENTO AVALIAÇÃO IMPACTO AMBIENT/EMBRAPA	FUND APINCO CIÊNCIA TECNO- LOGIA AVÍCOLAS	PRO CLONE PESQUISA E COMÉRCIO PRODUTOS BIOTECNOLOGIA/PART
CENTRO NACIONAL PESQ TECNOLÓGICA INFORMÁTICA P/ AGRICULTURA/EMBRAPA	FUND DEFESA CITRICULTURA	PROGRAMA ESTUDOS PÓS-GRA- DUADOS DIREITO/PUCSP
CENTRO NAC PESQ DESENVOL- VIMENTO INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA/EMBRAPA	FUND ESTUDOS AGRÁRIOS LUIZ QUEIROZ/PART	PROGRAMA NACIONAL MELHO- RAMENTO CANA AÇÚCAR/IAA
CENTRO NAC PESQ MONITORA- MENTO AVALIAÇÃO IMPACTO AMBIENTAL/EMBRAPA	FUNDO PAULISTA DEFESA CITRICULTURA	PROLATEX COMÉRCIO DE LATEX LTDA
CENTRO PESQUISA PECUÁRIA SUDESTE/EMBRAPA	FUNDO PAULISTA DEFESA CITRICULTURA/PART	RANAVILLE AGROINDÚSTRIA LTDA - ME
CENTRO PESQUISAS CACAU/ CEPLAC	GENÉTICA APLICADA ATIVIDA- DES VETERINÁRIAS LTDA	REVISTA AGRICULTURA/PART
CENTRO RAIZES AMIDOS TROPICAIS/UNESP	GENOA LABORATÓRIO DE PATO- LOGIA MOLECULAR E CELULAR VETERINÁRIO LTDA	REVISTA DA AGRICULTURA/PART
CENTRO RAÍZES TROPICAIS/ UNESP	GENOMIC ENGENHARIA MOLE- CULAR LTDA	SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO
CENTRO REFERÊNCIA INFORMA- ÇÃO AMBIENTAL	GENON - GENÉTICA MOLECU- LAR PESQUISA E DESENVOLVI- MENTO LTDA	SECRETARIA MUNICIPAL SAÚDE/ PMSP
CIA AMBIENTAL ESTADO SÃO PAULO/SMASP	GEOAMA - GEOLOGIA ÁGUA E MEIO AMBIENTE LTDA	SECRETARIA MUNICIPAL VERDE MEIO AMBIENTE/PMSP
CIA TECNOLOGIA SANEAMENTO AMBIENTAL/SEMASP	G.N.BRASIL FERTILIZANTES LTDA	SELAZ-INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS BIOMECÂNICOS LTDA
CLAREAR CONSULTORIA PARA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA S/C LTDA.	GREEN TECHNOLOGIES PRO- JETOS AGROINDÚSTRIAS S/C LTDA	SEMENTES MOGIANA LTDA
COMMODITY SYSTEMS EMPRE- ENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES LTDA	HERANZA BIOTECNOLOGIA LTDA ME	SILVICONTROL MONITORAMEN- TO DE PRAGAS E DOENÇAS FLORESTAIS LTDA

COOPERATIVA PRODUTORES CANA AÇÚCAR ÁLCOOL ESTADO SÃO PAULO/PART	HERBICAT LTDA	SOC BOTÂNICA SÃO PAULO
COORD DEFESA AGROPECUÁRIA/SAGRSP	HOSP VETERINÁRIO GOVERNADOR LAUDO NATEL/UNESP	SOC BOTÂNICA SÃO PAULO/PART
COORD GRADUAÇÃO/IML	HVAC TECNOLOGIA EM SISTEMAS AMBIENTAIS LTDA	SOC BRASILEIRA CIÊNCIA TECNOLOGIA ALIMENTOS
COORD PESQUISA AGROPECUÁRIA/SAGRSP	IDEIA - PESQUISA DESENVOLVIMENTO MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS-ME	SOC BRASILEIRA CIÊNCIA TECNOLOGIA ALIMENTOS/PART
C.T. ALVES USINAGEM - EPP	INDÚSTRIA BRASILEIRA DO PEIXE LTDA.	SOC BRASILEIRA FRUTICULTURA
CUESTA AQUICULTURA SERVIÇOS DE APOIO À AQUICULTURA LTDA. - ME	IN GENE BIOTECNOLOGIA LTDA	SOC BRASILEIRA FRUTICULTURA/PART
DELTA CO2 ASSESSORIA CONSULT TÉCNICO SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL LTDA	INPRENHA BIOTECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO ANIMAL LTDA	SOC BRAS MUTAGÊNESE CARCINOGENESE TERATOGENESE AMBIENTAL/SBMCTA
DEPARTAMENTO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS/FIRP	INST AÇÚCAR ÁLCOOL/MIC	TAPERA COMÉRCIO E REPRESENTAÇÃO DE FRUTAS E ALIMENTOS
DIRETORIA PÓS GRADUAÇÃO PESQUISA EXTENSÃO/UNISANTA	INST ADOLFO LUTZ/SSSP	TAPINOMA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE DESINFETANTES AMBIENTAIS LTDA-ME
DIVINAS PEÇAS - COM IMPORT E EXPORT DE ARTEFATOS ARTESANAIS LTDA	INST AGRONÔMICO CAMPINAS/SAASP	TECAM TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA
DNA CONSULT GENÉTICA E BIOTECNOLOGIA LTDA	INST AGRONÔMICO CAMPINAS/SAGRSP	TECHFIELD ASSESSORIA E CONSULTORIA AGRÍCOLA LTDA
DNAPTA BIOTECNOLOGIA LTDA	INST ANTROPOLOGIA MEIO AMBIENTE/PART	TERRAVIVA CONSULTORIA AMBIENTAL S/C LTDA
ECOBIOTECH - BIOTECNOLOGIA APLICADA A AGRICULTURA LTDA ME	INST BIOCÊNCIAS BOTUCATU/UNESP	TOP IN LIFE BIOTECNOLOGIA E GENÉTICA ANIMAL LTDA
ECOZON PLUS INDUS COM IMPORT EXPORT EQUIPAM GERADORES DE OZÔNIO LTDA	INST BIOLOGIA/UNICAMP	UNIDADE EXECUÇÃO PESQUISA ÂMBITO ESTADUAL SÃO CARLOS/EMBRAPA
EMBRAPA INFORMÁTICA AGROPECUÁRIA	INST BIOLÓGICO CAMPINAS/SAASP	UNIGEN TECNOLOGIA DNA LTDA
EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA	INST BIOLÓGICO CAMPINAS/SAGRSP	UNIGEN TECNOLOGIA DO DNA LTDA
EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA/EMBRAPA	INST BIOLÓGICO/SAGRSP	VELLYFARM BIOSISTEMAS SOCIAIS LTDA
EMBRAPA MEIO AMBIENTE	INST BIOLÓGICO SÃO PAULO/SAASP	VERDARTIS DESENVOLVIMENTO BIOTECNOLÓGICO S/S LTDA
EMBRAPA MEIO AMBIENTE/EMBRAPA	INST BIOLÓGICO SÃO PAULO/SAGRSP	VIROLÓGICA - SOLUÇÕES EM MICROBIOLOGIA LTDA
EMBRAPA MONITORAMENTO SATÉLITE	INST BOTÂNICA/SEMESP	ZUCCA ALIMENTOS LTDA-ME
EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE	INST BOTÂNICA/SMASP	

Anexo 2. Denominação de Programas e Classificação de Programas

DENOMINAÇÃO DO FINANCIAMENTO	CLASSIFICAÇÃO DO PROGRAMA	DENOMINAÇÃO DO FINANCIAMENTO	CLASSIFICAÇÃO DO PROGRAMA
AUXÍLIO PESQUISA - REGULAR	AUXÍLIOS	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA BIOTA FAPESP	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
BOLSA NO EXTERIOR - RESERVA TÉCNICA - APERFEIÇOAMENTO (EXTINTO)	AUXÍLIOS	BOLSA NO PAÍS - INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - PEQUENAS EMPRESAS 1	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
AUXÍLIO VISITANTE - REGULAR - EXTERIOR	AUXÍLIOS	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA BIOTA FAPESP - JOVEM PESQUISADOR	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
BOLSA NO EXTERIOR - RESERVA TÉCNICA - PÓS-GRADUAÇÃO (EXTINTO)	AUXÍLIOS	BOLSA NO PAÍS - PROGRAMA BIOEN - JOVEM PESQUISADOR	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
AUXÍLIO PUBLICAÇÃO - REGULAR - ARTIGO	AUXÍLIOS	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA PFPMCG - SPEC	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
AUXÍLIO VISITANTE - REGULAR - BRASIL	AUXÍLIOS	AUXÍLIO PESQUISA - INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - PARCERIA - MOD.0	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
AUXÍLIO REUNIÃO - RESERVA TÉCNICA - EXTERIOR	AUXÍLIOS	AUXÍLIO PESQUISA - INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - PEQ EMPRESAS MOD.1	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
AUXÍLIO PUBLICAÇÃO - REGULAR - LIVRO	AUXÍLIOS	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA CENTROS DE PESQUISA	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
AUXÍLIO PESQUISA - COOPERAÇÃO CNPQ-FAPESP	AUXÍLIOS	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA DE APOIO A PESQUISA EM EMPRESAS(PAPPE)	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
AUXÍLIO PUBLICAÇÃO - REGULAR - LIVRO NO PAÍS	AUXÍLIOS	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA BIOEN - JOVEM PESQUISADOR	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA TEMÁTICO	AUXÍLIOS	AUXÍLIO PESQUISA - INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - PARCERIA - MOD.1	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
AUXÍLIO PUBLICAÇÃO - REGULAR - PERIÓDICO	AUXÍLIOS	BOLSA NO PAÍS - PROGRAMA BIOTA FAPESP - JOVEM PESQUISADOR - 3	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
AUXÍLIO PESQUISA - REPARO DE EQUIPAMENTOS	AUXÍLIOS	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRA-ESTRUTURA 6 - M7 - ARQUIVOS	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO ORGANIZAÇÃO - REGULAR - ESPCA	AUXÍLIOS	BOLSA NO PAÍS - PROGRAMA CAPACITAÇÃO - TREINAMENTO TÉCNICO 4A	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PUBLICAÇÃO - REGULAR - LIVRO NO EXTERIOR	AUXÍLIOS	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRA-ESTRUTURA 5 - M4 - FAPLIVROS	PROGRAMAS ESPECIAIS

AUXÍLIO ORGANIZAÇÃO - REGULAR - REUNIÃO	AUXÍLIOS	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRA-ESTRUTURA 4 - M3 - BIBLIOTECAS	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO REUNIÃO - REGULAR - EXTERIOR	AUXÍLIOS	AUXÍLIO PESQUISA - RESERVA TÉCNICA PARA COORDENAÇÃO DE PROGRAMA	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - RESERVA TÉCNICA (EXTINTO)	AUXÍLIOS	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRA-ESTRUTURA 2 - M2 - INFORMÁTICA	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - EQUIPAMENTOS MULTIUSUÁRIOS	AUXÍLIOS	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRA-ESTRUTURA 4 - M2 - INFORMÁTICA	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO REUNIÃO - REGULAR - BRASIL	AUXÍLIOS	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA ENSINO PÚBLICO - MOD.1	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO PAÍS - REGULAR - DOUTORADO DIRETO 2	BOLSAS REGULARES	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRA-ESTRUTURA 4 - M4 - FAPLIVROS	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO PAÍS - REGULAR - DOUTORADO DIRETO 4	BOLSAS REGULARES	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRAESTRUTURA 5 - MUSEU	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO PAÍS - REGULAR - APERFEIÇOAMENTO (EXTINTO)	BOLSAS REGULARES	BOLSA NO PAÍS - PROGRAMA CAPACITAÇÃO - TREINAMENTO TÉCNICO 5	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO EXTERIOR - REGULAR - PÓS-DOUTORADO	BOLSAS REGULARES	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA PRO-CIÊNCIAS	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO PAÍS - REGULAR - DOUTORADO 2	BOLSAS REGULARES	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRA-ESTRUTURA 4 - M6 - MUSEU	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO EXTERIOR - REGULAR - ESTÁGIO DE PESQUISA - DD	BOLSAS REGULARES	AUX. PESQ. - RES.TEC. P/ INFRAESTRUTURA INSTITUCIONAL DE PESQUISA	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO PAÍS - REGULAR - MESTRADO 1	BOLSAS REGULARES	BOLSA NO PAÍS - PROGRAMA CAPACITAÇÃO - TREINAMENTO TÉCNICO 4	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO PAÍS - REGULAR - PÓS-DOUTORADO	BOLSAS REGULARES	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRA-ESTRUTURA 6 - M6 - MUSEUS	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO PAÍS - REGULAR - DOUTORADO 1	BOLSAS REGULARES	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRA-ESTRUTURA 2 - M5 - GERAL	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO PAÍS - REGULAR - DOUTORADO DIRETO 3	BOLSAS REGULARES	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRAESTRUTURA 6 - M9 - ACERVOS BIOLOG.	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO EXTERIOR - REGULAR - ESTÁGIO DE PESQUISA - DR	BOLSAS REGULARES	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRA-ESTRUTURA 3 - M1 - EQUIPAMENTOS	PROGRAMAS ESPECIAIS

BOLSA NO EXTERIOR - REGULAR - ESTÁGIO DE PESQUISA - IC	BOLSAS REGULARES	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRAESTRUTURA BIOTÉRIO	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO EXTERIOR - REGULAR - ESTÁGIO DE PESQUISA - MS	BOLSAS REGULARES	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRAESTRUTURA 4 - M5 - GERAL	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO EXTERIOR - REGULAR - ESTÁGIO DE PESQUISA - PD	BOLSAS REGULARES	BOLSA NO PAÍS - PROGRAMA JORNALISMO CIENTÍFICO 4	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO EXTERIOR - REGULAR - DOUTORADO	BOLSAS REGULARES	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA ENSINO PÚBLICO	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO PAÍS - REGULAR - DOUTORADO DIRETO 1	BOLSAS REGULARES	AUXÍLIO PESQUISA - EQUIPAMENTOS MULTISUÁRIOS 3	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO EXTERIOR - REGULAR - NOVAS FRONTEIRAS	BOLSAS REGULARES	AUXÍLIO PESQUISA - EQUIPAMENTOS MULTISUÁRIOS 2	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO PAÍS - REGULAR - INICIAÇÃO CIENTÍFICA	BOLSAS REGULARES	AUXÍLIO PESQUISA - FAPLIVROS 4	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO PAÍS - REGULAR - MESTRADO 2	BOLSAS REGULARES	BOLSA NO PAÍS - PROGRAMA JORNALISMO CIENTÍFICO 2	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO PAÍS - INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - PEQUENAS EMPRESAS 3	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	BOLSA NO PAÍS - PROGRAMA ENSINO PÚBLICO 3	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA DE PESQUISA EM CENTROS DE CIÊNCIAS	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INICIAÇÃO CIENTÍFICA JUNIOR	PROGRAMAS ESPECIAIS
BOLSA NO PAÍS - INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - PEQUENAS EMPRESAS 2	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	BOLSA NO PAÍS - PROGRAMA CAPACITAÇÃO - TREINAMENTO TÉCNICO 1	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - PEQ EMPRESAS MOD.2	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	BOLSA NO PAÍS - PROGRAMA JORNALISMO CIENTÍFICO 3	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA SIHESP	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA PRONEX - PROJETO TEMÁTICO	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA PPFMCG - REGULAR	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRAESTRUTURA 3 - M2 - INFORMÁTICA	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA BIOENPITE - MOD.1	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRAESTRUTURA 5 - ARQUIVO	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA TIDIA	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA DE APOIO À REDE ACADÊMICA	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - Progr. PARQUES TECNOLÓGICOS 2 - POL. PÚBLICAS	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRAESTRUTURA 5 - RESÍDUOS	PROGRAMAS ESPECIAIS

AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA PPFMCG - PROJETO TEMÁTICO	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRAESTRUTURA 5 - BIBLIOTECAS	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - PARCERIA - MOD 3	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRAESTRUTURA	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA APOIO PROPRIEDADE INTELECTUAL - MOD.1	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	BOLSA NO PAÍS - PROGRAMA CAPACITAÇÃO - PARTICIPAÇÃO CURSO 2	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA PPFMCG - JOVEM PESQUISADOR	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRAESTRUTURA 2 - M4 - FAPLIVROS	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA PFMCG - PROJETO TEMÁTICO	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	BOLSA NO EXTERIOR - PROGRAMA CAPACITAÇÃO - PARTICIP. CURSO	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA PARQUES TECNOLÓGICOS	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUX. PESQ. - RES.TEC. P/ INFRAESTRUTURA INSTITUCIONAL DE PESQUISA	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA BIOEN - PROJETO TEMÁTICO	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	BOLSA NO PAÍS - PROGRAMA CAPACITAÇÃO - PARTICIPAÇÃO CURSO 3	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - PARCERIA - MOD.2	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO PESQUISA - EQUIPAMENTOS MULTISUÁRIOS 2	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA POLÍTICAS PÚBLICAS	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	BOLSA NO PAÍS - PROGRAMA ENSINO PÚBLICO 1	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA APOIO PROPRIEDADE INTELECTUAL	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRAESTRUTURA 3 - M5 - GERAL	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA POLÍTICAS PÚBLICAS - MOD.1	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO ORGANIZAÇÃO - PROGRAMA CAPACITAÇÃO - CURSO	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA BIOEN - PITE - MOD.2	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA PRIMEIROS PROJETOS	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA POLÍTICAS PÚBLICAS - MOD.2	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	BOLSA NO PAÍS - PROGRAMA ENSINO PÚBLICO 2	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA GENOMA	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA FAP-LIVROS 6	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA BIOEN - PITE	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA JOVEM PESQUISADOR	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - CONSÓRCIOS SETORIAIS	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRAESTRUTURA 4 - M7 - ARQUIVO	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO ORGANIZAÇÃO - PROGRAMA BIOTA	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	BOLSA NO PAÍS - PROGRAMA CAPACITAÇÃO - TREINAMENTO TÉCNICO 3	PROGRAMAS ESPECIAIS

AUXÍLIO PESQUISA - PROG.PESQ. P/ SUS - POLÍTICAS PÚBLICAS MOD.1	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	BOLSA NO PAÍS - PRO- GRAMA CAPACITAÇÃO - TREINAMENTO TÉCNICO 2	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA BIOEN - REGULAR	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRA- ESTRUTURA 3 - M3 - BIBLIOTECAS	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA APOIO PRO- PRIEDADE INTELECTUAL - MOD.2	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRA- ESTRUTURA 2 - M1 - EQUIPAMENTOS	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA APOIO PRO- PRIEDADE INTELECTUAL - MOD.3	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO PESQUISA - RESERVA TÉCNICA P/ CONECTIVIDADE À REDE ANSP	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGR. PARQUES TEC- NOLÓGICOS - POLÍTICAS PÚBLICAS	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA INFRA- ESTRUTURA 2 - M3 - BIBLIOTECAS	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA DE PES- QUISA EM CENTROS DE CIÊNCIAS 2	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	BOLSA NO PAÍS - PRO- GRAMA JOVEM PESQUI- SADOR - 3	PROGRAMAS ESPECIAIS
AUXÍLIO PESQUISA - PROGRAMA BIOTA FAPESP - TEMÁTICO	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA		

Anexo 3. Valores concedidos e desembolsados na área de agricultura pela FAPESP de 1981 a 2013, em R\$ de 2013.

ANOS	VALORES CONCEDIDOS (A)	VALORES DESEMBOLSADOS (B)	RAZÃO: (A)/(B)
1981	4.273.563	3.771.269	1,13
1982	3.615.477	2.987.552	1,21
1983	3.430.580	2.474.342	1,39
1984	4.595.807	3.483.203	1,32
1985	11.087.537	6.510.324	1,70
1986	9.439.831	7.163.273	1,32
1987	14.888.875	8.883.499	1,68
1988	16.735.977	10.546.311	1,59
1989	15.312.241	6.974.482	2,20
1990	28.724.759	12.305.585	2,33
1991	59.452.266	19.006.001	3,13
1992	62.398.630	20.983.750	2,97
1993	94.188.933	26.522.589	3,55
1994	57.978.046	26.012.663	2,23
1995	54.422.766	76.898.995	0,71
1996	82.798.157	145.092.156	0,57
1997	121.546.524	159.402.390	0,76
1998	161.310.344	203.118.527	0,79
1999	324.190.314	280.682.163	1,16
2000	231.337.046	228.285.777	1,01
2001	275.896.386	208.571.455	1,32
2002	147.107.362	153.055.784	0,96
2003	70.526.989	95.819.599	0,74
2004	89.409.152	88.916.467	1,01
2005	121.606.342	104.495.600	1,16
2006	120.787.069	110.363.573	1,09
2007	132.406.102	115.061.570	1,15
2008	133.423.777	122.606.175	1,09
2009	188.553.241	136.681.554	1,38
2010	193.686.845	159.134.275	1,22
2011	191.509.728	174.129.386	1,10
2012	179.927.092	177.554.061	1,01
2013	204.156.751	176.223.331	1,16
TOTAL	3.410.724.511	3.073.717.679	1,11

Anexo 4. Valores concedidos à área de agricultura por Tipo de Financiamento, de 1981 a 2013. Em R\$ de 2013.

ANOS	AUXÍLIOS	BOLSAS REGULARES	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	PROGRAMAS ESPECIAIS	TOTAL
1981	1.553.674,255	2.719.888,712	0	0	4.273.562,967
1982	1.251.694,597	2.363.782,829	0	0	3.615.477,426
1983	1.414.090,93	2.016.489,538	0	0	3.430.580,469
1984	1.524.163,969	3.071.643,458	0	0	4.595.807,427
1985	3.912.312,131	7.175.225,156	0	0	11.087.537,29
1986	3.279.795,307	6.160.035,755	0	0	9.439.831,062
1987	4.994.651,223	9.894.224,139	0	0	14.888.875,36
1988	7.331.922,297	9.404.054,542	0	0	16.735.976,84
1989	8.006.828,473	7.305.412,147	0	0	15.312.240,62
1990	17.062.514,01	11.662.245,42	0	0	28.724.759,42
1991	46.357.038,01	13.095.227,62	0	0	59.452.265,64
1992	47.466.200,82	14.932.428,89	0	0	62.398.629,72
1993	74.540.215,8	19.648.717,33	0	0	94.188.933,13
1994	43.112.347,58	14.865.698,19	0	0	57.978.045,77
1995	28.106.816,67	14.265.083,45	0	12.050.866,37	54.422.766,49
1996	35.221.508,66	26.943.865,75	0	20.632.782,13	82.798.156,53
1997	55.213.894,3	43.180.181,85	7.389.865,488	15.762.582,72	121.546.524,4
1998	66.529.233,29	67.797.584,89	7.321.977,818	19.661.548,23	161.310.344,2
1999	89.160.062,14	87.889.646,41	76.541.196,35	70.599.408,93	324.190.313,8
2000	78.120.537,94	89.873.312,52	40.579.135,22	22.764.059,98	231.337.045,7
2001	70.271.039,94	153.085.048,7	41.644.461,38	10.895.836,11	275.896.386,1
2002	65.673.863,77	39.831.228,91	32.243.017,13	9.359.252,255	147.107.362,1
2003	30.771.952,17	27.550.417,97	6.164.680,309	6.039.938,82	70.526.989,27
2004	39.437.844,24	31.713.755,85	9.546.084,836	8.711.467,003	89.409.151,93
2005	51.616.049,62	29.165.400,65	15.513.402,15	25.311.490,02	121.606.342,4
2006	55.060.413,02	48.652.000,92	9.307.433,056	7.767.221,61	120.787.068,6
2007	57.583.484,32	55.092.867,32	10.252.892,24	9.476.857,817	132.406.101,7
2008	57.488.240,35	59.047.338,78	9.646.662,135	7.241.536,026	133.423.777,3
2009	82.340.399,95	58.032.015,54	37.619.864,41	10.560.961,13	188.553.241
2010	66.869.835,31	75.686.377,1	8.540.163,704	42.590.468,94	193.686.845,1
2011	81.742.639,19	76.546.783,66	10.012.279,41	23.208.025,92	191.509.728,2
2012	72.381.939,28	79.755.336,89	15.187.759,91	12.602.056,25	179.927.092,3
2013	60.754.755,13	80.452.845,22	49.414.055,93	13.535.094,44	204.156.750,7
TOTAL	1.406.151.959	1.268.876.166	386.924.931,5	348.771.454,7	3.410.724.511

Anexo 5. Valores desembolsados à agricultura por Tipo de Financiamento, de 1981 a 2013. Em R\$ de 2013.

ANOS	AUXÍLIOS	BOLSAS REGULARES	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	PROGRAMAS ESPECIAIS	TOTAL
1981	1.245.203,04	2.526.066,31	0,00	0,00	3.771.269,35
1982	1.140.510,99	1.847.040,56	0,00	0,00	2.987.551,56
1983	1.082.907,47	1.391.434,44	0,00	0,00	2.474.341,91
1984	1.473.620,58	2.009.582,54	0,00	0,00	3.483.203,12
1985	2.653.151,39	3.857.172,65	0,00	0,00	6.510.324,04
1986	2.416.477,49	4.746.795,61	0,00	0,00	7.163.273,10
1987	3.613.257,59	5.270.241,12	0,00	0,00	8.883.498,71
1988	5.476.383,79	5.069.926,81	0,00	0,00	1.0546.310,60
1989	3.704.245,92	3.270.235,91	0,00	0,00	6.974.481,83
1990	6.968.287,00	5.337.298,23	0,00	0,00	12.305.585,23
1991	12.102.366,21	6.903.635,23	0,00	0,00	19.006.001,44
1992	13.324.793,39	7.658.956,54	0,00	0,00	20.983.749,93
1993	17.155.244,49	9.367.344,04	0,00	0,00	26.522.588,53
1994	16.695.110,89	9.317.552,37	0,00	0,00	26.012.663,26
1995	21.132.602,91	11.057.501,15	0,00	44.708.891,03	76.898.995,09
1996	31.429.091,18	19.012.533,01	235.354,27	94.415.177,62	145.092.156,08
1997	39.839.629,30	35.258.331,20	6.845.976,17	77.458.453,03	159.402.389,70
1998	59.586.532,52	56.241.056,11	7.347.580,04	79.943.357,94	203.118.526,62
1999	74.069.989,97	80.808.655,18	38.666.761,10	87.136.757,02	280.682.163,27
2000	67.302.298,66	85.403.377,78	46.194.191,60	29.385.909,42	228.285.777,46
2001	69.482.070,35	82.198.978,95	42.068.834,17	14.821.571,08	208.571.454,55
2002	57.878.818,05	61.828.890,90	25.142.375,64	8.205.699,28	153.055.783,86
2003	35.848.302,42	42.092.439,59	12.406.539,94	5.472.316,73	95.819.598,67
2004	31.997.194,06	36.717.204,50	13.409.047,34	6.793.020,70	88.916.466,60
2005	41.749.898,86	30.596.702,89	14.053.655,57	18.095.342,71	104.495.600,03
2006	48.214.931,14	37.418.738,64	11.281.247,82	1.3448.655,09	110.363.572,69
2007	50.862.783,78	43.667.369,78	11.183.814,10	9.347.602,08	115.061.569,74
2008	55.729.576,78	50.292.277,82	8.847.474,16	7.736.846,62	122.606.175,38
2009	60.358.445,26	54.948.344,00	12.377.066,88	8.997.697,91	136.681.554,05
2010	64.113.112,43	62.148.468,06	17.762.454,32	15.110.240,32	159.134.275,14
2011	63.536.552,56	62.501.265,26	12.205.115,70	35.886.452,28	174.129.385,80
2012	75.955.330,77	70.887.518,02	12.814.828,96	17.896.382,75	177.554.060,50
2013	69.398.922,58	76.112.604,24	15.836.946,73	14.874.857,79	176.223.331,34
TOTAL GERAL	1.107.537.643,82	1.067.765.539,43	308.679.264,49	589.735.231,42	3.073.717.679,16

Anexo 6. Valores concedidos totais às principais Instituições de Ensino do Estado de São Paulo para projetos da área de agricultura, entre 1981 e 2013, em R\$ de 2013.

ANO	USP			UNESP			TOTAL
	CENA	ESALQ	FMVZ	FCA	FCAV	FMVZ	
1981	326.261,4706	1.108.010,345	404.909,1973	114.452,6113	342.633,9254	5.398,78387	2.301.666,334
1982	245.610,7232	1.327.120,054	249.908,0778	216.447,5529	282.106,9366	30.143,59349	2.351.336,938
1983	96.296,32399	1.382.083,147	326.516,0558	318.463,7	268.525,1761	0	2.391.884,403
1984	378.118,4303	1.593.959,221	546.643,6473	268.772,2223	576.048,923	30.692,30324	3.394.234,747
1985	673.700,6409	3.013.248,457	1.492.689,798	320.720,4087	1.852.600,077	57.618,25703	7.410.577,638
1986	676.619,4439	2.685.236,991	1.418.332,927	624.605,3646	1.593.766,281	111.714,8243	7.110.275,831
1987	762.247,2388	3.721.132,852	2.314.316,973	1.213.835,633	2.964.486,154	121.899,3686	11.097.918,22
1988	540.331,6325	4.739.386,04	2.067.889,32	1.673.996,33	4.002.248,612	307.697,883	13.331.549,82
1989	365.764,7953	4.554.163,832	1.397.894,352	1.643.434,939	3.032.294,512	573.658,6739	11.567.211,1
1990	2.426.527,006	8.003.560,726	2.611.865,622	2.181.518,241	4.779.052,476	1.452.120,865	21.454.644,94
1991	1.433.324,787	10.941.763,19	2.596.141,427	2.049.428,099	6.936.823,362	2.043.704,322	26.001.185,19
1992	2.983.577,622	10.604.247,35	2.766.702,304	1.422.405,976	8.331.912,956	1.430.940,62	27.539.786,83
1993	9.288.532,076	13.218.089,24	5.920.579,559	1.352.179,076	12.673.455,9	796.264,4892	43.249.100,33
1994	6.060.432,015	9.367.561,105	3.148.663,358	1.573.041,92	6.094.392,477	1.168.160,955	27.412.251,83
1995	2.525.689,935	9.072.748,384	5.757.748,815	1.583.632,455	6.219.368,099	1.808.107,479	26.967.295,17
1996	4.075.310,95	14.945.704,96	6.963.947,161	3.800.427,074	13.081.431,14	3.257.302,055	46.124.123,34
1997	6.377.637,238	16.096.055,05	11.476.953,06	5.600.283,816	16.982.908,28	4.996.927,298	61.530.764,74
1998	8.386.964,013	19.352.239,28	9.511.801,241	7.385.956,402	21.048.162,45	5.173.532,923	70.858.656,3
1999	17.971.025,47	46.840.815,57	25.681.331,15	15.345.731,64	40.499.894,84	10.183.788,92	156.522.587,6
2000	12.656.832,53	32.772.492,78	20.621.533,76	7.862.352,682	29.940.021,46	10.081.496,6	113.934.729,8
2001	12.779.669,33	44.705.712,92	18.643.499,93	10.554.644,84	34.295.589,83	8.196.594,578	129.175.711,4
2002	6.615.228,471	24.970.889,48	10.764.114,79	3.565.881,6	15.388.707,72	4.674.990,629	65.979.812,68
2003	2.892.376,141	10.985.663,52	7.707.519,232	809.083,2212	8.179.940,6	3.014.146,314	33.588.729,03
2004	4.762.649,323	8.212.472,706	8.597.797,003	2.085.508,739	7.867.835,441	3.886.154,103	35.412.417,32
2005	3.692.826,717	12.633.597,14	11.049.554,24	1.690.665,456	9.490.683,557	4.570.064,633	43.127.391,74
2006	5.719.090,344	12.766.206,63	9.804.135,765	1.940.535,377	11.747.975,5	4.022.292,336	46.000.235,95
2007	3.431.137,009	16.108.589,9	13.453.463,83	2.203.468,996	11.665.751,4	6.066.069,362	52.928.480,49
2008	5.344.871,812	21.737.428,11	11.182.254,94	3.263.575,674	15.566.251,9	7.268.405,699	64.362.788,14
2009	6.095.252,467	29.777.771,13	13.335.546,04	2.649.590,735	15.095.989,88	7.558.455,489	74.512.605,74
2010	4.137.968,781	24.692.981,04	15.542.667,46	3.190.411,186	23.085.693,87	11.535.327,74	82.185.050,08
2011	5.488.142,548	24.551.540,89	17.674.449,83	5.369.757,749	22.971.341,39	8.763.493,232	84.818.725,64
2012	4.536.509,195	26.880.470,54	16.588.663,94	2.572.371,126	18.474.386,2	10.437.286,31	79.489.687,31
2013	9.588.765,44	22.580.574,17	12.865.513,34	3.762.493,69	14.175.992,86	7.551.647,34	70.524.986,84
TOTAL	153.335.291,9	495.943.516,7	27.448.5548,1	100.209.674,5	3.89.508.274,2	131.176.098	1.544.658.404

Anexo 7. Valores concedidos às Instituições de Ensino, agregado. Em R\$ de 2013

CENA/USP				
TIPO DE FINANCIAMENTO	VALORES CONCEDIDOS	PORCENTAGEM DO TOTAL DA INSTITUIÇÃO	PORCENTAGEM DOS PROJETOS AGRÍCOLAS	PORCENTAGEM NO TOTAL
AUXÍLIOS REGULARES	54.459.451	35,52%	1,60%	0,24%
BOLSAS REGULARES	62.407.604	40,70%	1,83%	0,27%
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	21.151.772	13,79%	0,62%	0,09%
PROGRAMAS ESPECIAIS	15.316.465	9,99%	0,45%	0,07%
TOTAL	153.335.292	100,00%	4,50%	0,68%
ESALQ/USP				
TIPO DE FINANCIAMENTO	VALORES CONCEDIDOS	PORCENTAGEM DO TOTAL DA INSTITUIÇÃO	PORCENTAGEM DOS PROJETOS AGRÍCOLAS	PORCENTAGEM NO TOTAL
AUXÍLIOS	186.249.400	37,55%	5,46%	0,82%
BOLSAS REGULARES	197.935.161	39,91%	5,80%	0,87%
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	63.570.766	12,82%	1,86%	0,28%
PROGRAMAS ESPECIAIS	48.188.190	9,72%	1,41%	0,21%
TOTAL	495.943.517	100,00%	14,54%	2,18%
FCA/UNESP				
TIPO DE FINANCIAMENTO	VALORES CONCEDIDOS	PORCENTAGEM DO TOTAL DA INSTITUIÇÃO	PORCENTAGEM DOS PROJETOS AGRÍCOLAS	PORCENTAGEM NO TOTAL
AUXÍLIOS REGULARES	35.934.235	35,86%	1,05%	0,16%
BOLSAS REGULARES	48.495.891	48,39%	1,42%	0,21%
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	3.566.055	3,56%	0,10%	0,02%
PROGRAMAS ESPECIAIS	12.213.495	12,19%	0,36%	0,05%
TOTAL	100.209.675	100,00%	2,94%	0,44%
FCAV/UNESP				
TIPO DE FINANCIAMENTO	VALORES CONCEDIDOS	PORCENTAGEM DO TOTAL DA INSTITUIÇÃO	PORCENTAGEM DOS PROJETOS AGRÍCOLAS	PORCENTAGEM NO TOTAL
AUXÍLIOS REGULARES	155.403.768	39,90%	4,56%	0,68%
BOLSAS REGULARES	170.528.806	43,78%	5,00%	0,75%
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	35.070.361	9,00%	1,03%	0,15%
PROGRAMAS ESPECIAIS	28.505.339	7,32%	0,84%	0,13%
TOTAL	389.508.274	100,00%	11,42%	1,72%

FMVZ/UNESP				
TIPO DE FINANCIAMENTO	VALORES CONCEDIDOS	PORCENTAGEM DO TOTAL DA INSTITUIÇÃO	PORCENTAGEM DOS PROJETOS AGRÍCOLAS	PORCENTAGEM NO TOTAL
AUXÍLIOS REGULARES	58.896.608	44,90%	1,73%	0,26%
BOLSAS REGULARES	61.863.857	47,16%	1,81%	0,27%
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	6.542	0,00%	0,00%	0,00%
PROGRAMAS ESPECIAIS	10.409.090	7,94%	0,31%	0,05%
TOTAL	131.176.098	100,00%	3,85%	0,58%
FMVZ/USP				
TIPO DE FINANCIAMENTO	VALORES CONCEDIDOS	PORCENTAGEM DO TOTAL DA INSTITUIÇÃO	PORCENTAGEM DOS PROJETOS AGRÍCOLAS	PORCENTAGEM NO TOTAL
AUXÍLIOS REGULARES	126.999.160	46,27%	3,72%	0,56%
BOLSAS REGULARES	106.811.194	38,91%	3,13%	0,47%
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	10.581.831	3,86%	0,31%	0,05%
PROGRAMAS ESPECIAIS	30.093.364	10,96%	0,88%	0,13%
TOTAL	274.485.548	100,00%	8,05%	1,21%

Anexo 8. Número total de projetos destinados às Instituições de Ensino selecionadas, de 1981 a 2013.

ANOS	USP			UNESP			TOTAL
	CENA	ESALQ	FMVZ	FCA	FCAV	FMVZ	
1981	11	37	5	6	11	1	71
1982	15	53	8	15	13	1	105
1983	7	64	12	19	20		122
1984	14	76	28	19	36	3	176
1985	23	109	60	36	88	5	321
1986	31	120	73	44	100	11	379
1987	34	133	64	40	108	10	389
1988	24	118	69	50	118	21	400
1989	29	116	68	65	148	17	443
1990	37	136	67	57	180	20	497
1991	42	168	67	59	214	44	594
1992	45	183	65	41	215	44	593
1993	58	188	75	39	218	44	622
1994	65	192	91	46	204	48	646
1995	63	206	133	65	250	71	788
1996	81	326	193	107	357	127	1.191
1997	144	474	323	174	541	179	1.835
1998	172	597	333	219	625	199	2.145
1999	188	570	371	213	579	182	2.103
2000	178	597	362	186	567	175	2.065
2001	171	594	363	187	534	185	2.034
2002	155	565	325	180	476	190	1.891
2003	126	483	338	176	438	186	1.747
2004	117	512	351	167	442	185	1.774
2005	107	496	374	143	455	180	1.755
2006	112	486	395	134	527	194	1.848
2007	123	545	448	129	540	240	2.025
2008	123	617	457	158	613	299	2.267
2009	126	643	446	181	639	327	2.362
2010	140	643	439	177	649	339	2.387
2011	139	622	448	176	668	338	2.391
2012	145	686	504	153	714	366	2.568
2013	162	694	489	165	679	367	2.556
TOTAL	3.007	12.049	7.844	3.626	11.966	4.598	43.090

Anexo 9. Valor total concedido às principais Instituições de Pesquisa do Estado de São Paulo. De 1981 a 2013. Em R\$ de 2013.

ANOS	INSTITUIÇÕES						
	IAC	IB	IEA	IP	ITAL	IZ	TOTAL
1981	534.411,89	162.402,92			7.2540,80		769.355,61
1982	192.198,88	136.738,38			3.8216,60		367.153,85
1983	357.345,44	223.655,64			4.300,85		585.301,93
1984	149.200,86	141.957,09			2.518,52		293.676,46
1985	706.469,56	377.433,08				54.426,22	1.138.328,87
1986	490.436,25	201.995,34			8.2718,58	5.893,57	781.043,73
1987	844.762,20	706.222,27			281.634,61	150.540,18	1.983.159,26
1988	690.660,96	372.432,86			209.776,97	250.463,11	1.523.333,91
1989	983.605,29	572.375,02		45.017,21	289.924,13	67.782,53	1.958.704,18
1990	1.220.847,98	913.369,19	858.050,82	9.604,57	490.560,53	119.076,85	3.611.509,93
1991	12.678.104,07	637.102,00	229.428,81	224.100,44	489.820,50	184.460,76	14.443.016,59
1992	8.073.895,45	396.114,93	2.544,43	62.150,47	868.247,60	26.191,26	9.429.144,15
1993	8.362.416,35	1.366.534,58		155.294,94	366.823,68	115.803,27	10.366.872,81
1994	3.065.933,33	690.416,29		27.755,24	580.712,48	101.341,37	4.466.158,70
1995	2.015.248,96	347.384,92		268.443,94	1.058.410,11	985.478,78	4.674.966,71
1996	3.947.030,99	718.173,98	7.2781,13	347.036,89	725.270,68	1.301.767,17	7.112.060,83
1997	6.355.220,18	1.359.211,82	5.133,89	828.294,40	2.754.332,45	1.007.310,86	12.309.503,60
1998	6.627.469,24	2.332.212,30	33.693,78	154.218,40	2.448.716,48	617.006,64	12.213.316,83
1999	13.400.186,64	3.437.482,44	39.846,37	312.471,46	4.245.991,35	1.381.543,37	22.817.521,63
2000	6.731.477,04	2.384.055,27	40.232,85	510.237,97	3.738.039,57	1.823.222,71	15.227.265,42
2001	5.824.683,83	3.111.284,73	163.677,81	1.779.305,19	4.043.820,04	924.998,00	15.847.769,60
2002	3.723.596,02	2.172.523,57	50.708,74	550.176,17	1.522.464,74	504.868,93	8.524.338,17
2003	1.595.543,27	992.408,39	-39.079,38	-19.744,41	1.016.267,51	182.223,22	3.727.618,61
2004	3.008.128,63	783.899,85	5.888,60	439.947,68	1.005.027,36	120.064,69	5.362.956,80
2005	2.400.756,46	907.275,23	4.652,82	127.274,19	1.393.532,97	382.886,94	5.216.378,60
2006	4.941.016,35	366.297,52	122.151,90	642.022,90	1.423.952,79	771.644,45	8.267.085,92
2007	3.156.468,75	1.159.121,32	40.350,16	128.796,34	1.006.916,66	312.547,05	5.804.200,27
2008	4.282.867,50	1.016.312,91	277.317,88	71.898,81	1.366.677,54	77.889,28	7.092.963,91
2009	15.848.827,21	746.083,58	38.598,32	264.965,04	1.187.571,62	954.834,63	19.040.880,42
2010	5.768.612,63	636.173,97	-20.503,46	807.766,98	1.622.524,58	180.476,53	8.995.051,23
2011	5.441.658,29	990.688,60	4.835,34	1.050.331,80	1.879.986,30	680.387,74	10.047.888,07
2012	7.420.728,11	1.063.574,05	2.984,84	536.533,57	848.385,46	399.970,60	10.272.176,63
2013	3.345.427,81	958868,86	0,00	879.770,25	1.340.900,98	426.783,27	6.951.751,17
TOTAL	144.185.236,41	32.381.782,90	1.933.295,66	10.203.670,45	38.406.584,99	14.111.883,99	241.222.454,40

Anexo 10. Valores concedidos às Instituições de Ensino, agregado. Em R\$ de 2013

IAC				
TIPO DE FINANCIAMENTO	VALORES CONCEDIDOS	PORCENTAGEM DO TOTAL DA INSTITUIÇÃO	PORCENTAGEM DOS PROJETOS AGRÍCOLAS	PORCENTAGEM NO TOTAL
AUXÍLIOS REGULARES	78.169.694	54,21	2,29	0,34
BOLSAS REGULARES	26.671.212	18,50	0,78	0,12
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	22.888.804	15,87	0,67	0,10
PROGRAMAS ESPECIAIS	16.455.527	11,41	0,48	0,07
TOTAL	144.185.236	100,00	4,23	0,63
IB				
TIPO DE FINANCIAMENTO	VALORES CONCEDIDOS	PORCENTAGEM DO TOTAL DA INSTITUIÇÃO	PORCENTAGEM DOS PROJETOS AGRÍCOLAS	PORCENTAGEM NO TOTAL
AUXÍLIOS REGULARES	18.631.443	57,54	0,55	0,08
BOLSAS REGULARES	6.701.908	20,70	0,20	0,03
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	4.707.675	14,54	0,14	0,02
PROGRAMAS ESPECIAIS	2.340.757	7,23	0,07	0,01
TOTAL	32.381.783	4,23	0,95	0,14
IEA				
TIPO DE FINANCIAMENTO	VALORES CONCEDIDOS	PORCENTAGEM DO TOTAL DA INSTITUIÇÃO	PORCENTAGEM DOS PROJETOS AGRÍCOLAS	PORCENTAGEM NO TOTAL
AUXÍLIOS REGULARES	1.538.165	79,56	0,05	0,01
BOLSAS REGULARES				
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	342.854	17,73	0,01	0,00
PROGRAMAS ESPECIAIS	52.276	2,70	0,00	0,00
TOTAL	1.933.296	100,00	0,06	0,01
IP				
TIPO DE FINANCIAMENTO	VALORES CONCEDIDOS	PORCENTAGEM DO TOTAL DA INSTITUIÇÃO	PORCENTAGEM DOS PROJETOS AGRÍCOLAS	PORCENTAGEM NO TOTAL
AUXÍLIOS REGULARES	6.342.056	62,15	0,19	0,03
BOLSAS REGULARES	2.251.137	22,06	0,07	0,01
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	338.659	3,32	0,01	0,00
PROGRAMAS ESPECIAIS	1.271.819	12,46	0,04	0,01
TOTAL	10.203.670	100,00	0,30	0,04
ITAL				
TIPO DE FINANCIAMENTO	VALORES CONCEDIDOS	PORCENTAGEM DO TOTAL DA INSTITUIÇÃO	PORCENTAGEM DOS PROJETOS AGRÍCOLAS	PORCENTAGEM NO TOTAL
AUXÍLIOS REGULARES	22.213.211	57,84	0,65	0,10
BOLSAS REGULARES	6.052.541	15,76	0,18	0,03
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	2.611.303	6,80	0,08	0,01
PROGRAMAS ESPECIAIS	7.529.530	19,60	0,22	0,03
TOTAL	38.406.585	100,00	1,13	0,17
IZ				
TIPO DE FINANCIAMENTO	VALORES CONCEDIDOS	PORCENTAGEM DO TOTAL DA INSTITUIÇÃO	PORCENTAGEM DOS PROJETOS AGRÍCOLAS	PORCENTAGEM NO TOTAL
AUXÍLIOS REGULARES	10.893.733	77,20	0,32	0,05
BOLSAS REGULARES	1.474.241	10,45	0,04	0,01
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA				
PROGRAMAS ESPECIAIS	1.743.910	12,36	0,05	0,01
TOTAL	14.111.884	100,00	0,41	0,06

Anexo 11. Número total de projetos destinados às Instituições de Pesquisa selecionadas, de 1981 a 2013.

ANOS	IB	IEA	IP	ITAL	IZ	IAC	TOTAL
1981	7			5		9	21
1982	6			6		10	22
1983	9			5		10	24
1984	8			2		13	23
1985	22				3	28	53
1986	24			3	2	25	54
1987	24			8	3	27	62
1988	25			11	6	32	74
1989	24		2	13	2	32	73
1990	17	4	1	14	6	31	73
1991	17	4	2	19	10	41	93
1992	17	2	1	17	4	35	76
1993	14		4	11	7	38	74
1994	13		4	14	5	37	73
1995	18	1	6	18	12	59	114
1996	26	5	12	39	32	90	204
1997	44	5	15	62	53	146	325
1998	59	4	20	69	54	155	361
1999	50	3	11	67	51	163	345
2000	40	5	15	83	44	151	338
2001	36	11	23	109	41	171	391
2002	35	9	23	101	41	155	364
2003	28	4	17	52	29	115	245
2004	32	3	18	40	24	111	228
2005	34	3	14	36	19	120	226
2006	35	7	27	61	25	121	276
2007	32	3	20	61	22	143	281
2008	52	3	18	54	14	193	334
2009	55	7	15	52	28	201	358
2010	42	6	24	44	34	187	337
2011	38	4	30	49	34	158	313
2012	35	1	29	41	24	185	315
2013	30	0	33	44	27	177	311
TOTAL	948	94	384	1.210	656	3.169	6.461

Anexo 12. Filtro elaborado para estimar os valores concedidos e desembolsados por produto agrícola.

ALGODÃO	AMENDOIM	ARROZ	BATATA	CANA	CEBOLA	FEIJÃO	MAMONA	MANDIOCA
ALGODÃO	AMENDOIM	ARROZ	BATATA	CANA	CEBOLA	FEIJÃO	MAMONA	MANDIOCA
ALGODOEIROS	PEANUT	RICE	POTATO	AÇÚCAR	ONION	BEAN	CASTOR	CASSAVA
COTTON	ARACHIS HYPOGAEA	ORYZA	SOLANUM TUBEROSUM	SUGAR	ALLIUM	PHASEOLUS	RICINUS COMMUNIS	MANIHOT ESCULENTA
GOSSYPIUM				CANE				
				SACCHARUM OFFICINARUM				

MILHO	SOJA	TOMATE	CAFÉ	LARANJA	BOVINO	SUÍNO	AVES
MILHO	SOJA	TOMATE	CAFÉ	LARANJA	BOVINO	SUÍNO	AVES
CORN	SOYBEAN	TOMATO	COFFEE	ORANGE	BOI	SWINE	FRANGO
MAIZE	SOY	SOLANUM LYCOPERSICUM	COFFEE BEAN	CITRUS	VACA	PIG	OVO
ZEAMAYS	GLYCINE MAX		COFFEA	CITRUS SINENSIS	COW	PORCO	GALINHA
				CITROS	OX	SUS DOMESTICUS	CHICKEN
					CATTLE		EGG
					MILK		CHICK
					LACTOSE		BIRD
					BOS TAURUS		GALLUS

Anexo 13. Valores totais concedidos a pesquisas relacionadas às principais *commodities* agrícolas do Estado de São Paulo. De 1992 a 2013. Em R\$ de 2013.

ANOS	COMMODITIES AGRÍCOLAS										TOTAL
	ALGODÃO	AMENDOIM	ARROZ	AVES	BAIATA	BOVINO	CAFÉ	CANA	CEBOLA		
1992	147.369,4	47.951,4	120.196,8	495.396,9	0,0	1.843.852,1	21.277,6	764.169,6	0,0	3.440.213,9	
1993	319.261,4	89.625,9	649.874,9	2.334.764,7	6.171,4	5.020.690,8	89.403,5	1.273.781,9	3.569,3	9.787.143,9	
1994	288.688,6	136.612,0	923.282,4	833.505,8	0,0	4.596.160,8	359.362,5	1.166.384,7	0,0	8.303.996,7	
1995	192.861,5	50.683,1	313.254,2	1.322.185,0	116.111,1	4.359.891,1	303.895,0	1.208.166,0	0,0	7.867.046,8	
1996	131.466,6	30.195,9	613.850,2	2.177.862,6	122.336,6	7.428.716,8	306.865,5	1.699.039,9	98.560,8	12.608.894,9	
1997	108.804,0	624.335,5	444.476,1	2.885.261,6	172.939,2	11.451.952,9	314.169,1	3.018.165,9	105.343,7	19.125.447,9	
1998	225.445,0	755.404,3	1.371.272,8	4.147.919,1	216.352,2	19.221.162,2	1.117.429,7	3.411.193,4	178.094,1	30.644.272,9	
1999	358.027,5	633.269,2	1.764.451,4	3.927.787,9	312.348,6	32.685.115,2	1.991.985,1	10.596.292,0	211.233,3	52.480.510,1	
2000	445.705,1	262.638,2	980.219,1	3.388.991,7	345.656,9	30.020.756,7	1.902.099,6	16.687.135,0	308.456,2	54.341.660,7	
2001	60.756,3	516.297,1	1.535.457,3	4.549.640,0	826.405,3	36.414.396,1	3.572.310,8	14.716.278,5	276.264,3	62.467.805,4	
2002	409.461,5	131.622,9	464.966,4	3.924.577,2	25.130,2	13.489.782,2	775.847,3	5.002.808,5	145.637,7	24.369.834,0	
2003	469.798,9	39.557,6	116.181,2	876.248,6	77.583,9	11.125.307,6	221.397,2	1.710.045,8	-59.715,5	14.576.405,4	
2004	76.212,8	22.516,6	143.106,1	2.163.398,9	411.407,1	11.755.255,3	422.258,4	3.787.451,0	59.736,4	18.841.342,6	
2005	149.129,7	80.403,5	399.450,1	2.438.002,7	268.888,9	12.098.384,8	370.545,5	5.676.599,0	2.588,4	21.483.992,6	
2006	194.927,8	713.950,9	545.071,9	2.322.301,3	476.929,6	18.877.010,3	575.776,4	4.744.126,1	46.327,6	28.496.421,7	
2007	259.273,4	534.330,0	394.019,1	2.147.943,1	393.419,2	18.530.416,3	2.805.462,2	7.419.689,2	126.482,2	32.611.034,8	
2008	221.172,2	326.374,0	744.487,6	2.521.357,4	10.792,5	19.113.145,9	766.586,7	6.277.661,6	482.201,6	30.463.779,5	
2009	-141.159,3	-17.149,1	531.963,0	2.783.582,8	-32.697,5	21.925.687,9	1.266.338,9	29.044.206,2	172.292,0	55.533.064,8	
2010	19.011,5	292.523,7	632.170,3	4.526.331,1	262.826,4	23.835.688,2	1.426.304,3	8.510.626,0	12.600,6	39.518.082,1	
2011	47.640,8	233.097,2	669.133,1	4.104.221,2	150.639,7	38.698.839,7	1.608.205,7	8.911.461,5	40.716,7	54.463.955,5	
2012	172.432,8	506.021,8	1.357.601,3	6.553.520,6	172.892,4	25.404.306,8	1.570.993,0	13.025.695,6	924,2	48.764.388,5	
2013	511.733,0	280.732,6	-47.199,8	4.637.589,0	562.750,9	46.899.159,4	300.985,8	9.179.838,8	0,0	62.325.589,5	
TOTAL	4.668.020,6	6.290.994,2	14.667.285,6	65.062.389,1	4.898.884,6	414.795.680,9	22.089.499,7	157.830.816,0	2.211.313,6	692.514.884,3	

Anexo 13. Valores totais concedidos a pesquisas relacionadas às principais commodities agrícolas do Estado de São Paulo. De 1992 a 2013. Em R\$ de 2013 (continuação).

ANOS	COMMODITIES AGRÍCOLAS								TOTAL
	FEIJÃO	LARANJA	MAMONA	MANDIOCA	MILHO	SOJA	SUJINO	TOMATE	
1992	886.273	521.818	0	0	894.137	1.797.163	66.556	158.768	4.324.715,3
1993	3.290.180	1.981.319	0	23.964	2.458.075	1.936.287	344.673	116.015	10.150.512,7
1994	389.110	1.583.767	0	61.662	1.447.207	923.464	240.711	239.833	4.885.752,4
1995	734.602	987.572	0	302.842	1.431.546	1.383.332	584.584	170.621	5.595.099,2
1996	593.216	2.116.935	50.127	123.033	2.204.962	1.143.071	1.536.062	563.189	8.330.594,8
1997	959.352	1.602.456	42.584	274.723	3.399.901	1.263.377	1.317.782	729.038	9.589.212,3
1998	1.986.863	3.599.131	43.518	644.129	4.673.921	1.763.330	1.687.631	1.315.018	15.713.541,7
1999	1.559.852	12.800.168	47.861	322.308	5.430.128	2.304.405	2.783.213	909.417	26.157.351,4
2000	1.143.119	3.629.932	44.669	543.471	5.191.772	4.065.495	2.005.354	2.412.957	19.036.769,3
2001	1.388.504	8.161.933	12.258	797.258	5.823.540	3.118.187	3.713.538	1.619.966	24.635.184,0
2002	548.114	3.065.858	8.819	220.495	2.998.673	732.639	1.395.604	857.689	9.827.890,9
2003	170.762	836.434	4	175.391	541.706	604.287	679.888	787.813	3.796.285,4
2004	465.122	1.644.518	50.154	3.094	1.095.269	1.004.713	1.061.995	436.549	5.761.413,9
2005	812.653	2.191.797	14.405	15.597	969.343	1.401.651	483.902	310.503	6.199.861,9
2006	468.700	3.954.037	133.351	713.783	1.386.792	2.477.245	1.166.729	279.385	10.580.020,1
2007	673.766	2.360.114	93.781	439.143	1.811.719	2.632.412	2.402.204	580.251	10.993.388,6
2008	979.452	2.733.120	150.867	266.543	3.188.653	2.085.510	1.594.616	619.575	11.618.334,8
2009	1.479.503	7.193.393	469.816	326.480	1.213.198	1.796.369	1.904.276	749.215	15.132.250,0
2010	272.678	1.495.692	54.004	234.482	3.732.518	1.832.025	2.014.062	1.111.940	10.747.401,8
2011	964.589	1.581.528	58.974	156.822	3.592.016	1.799.430	2.153.506	1.153.075	11.459.938,7
2012	1.331.702	2.070.180	53.022	758.971	2.459.019	1.725.296	2.926.261	641.813	11.966.264,8
2013	1.025.812	2.562.027	116.384	465.089	1.646.086	2.046.812	1.780.415	1.505.503	11.148.126,9
TOTAL	22.123.932	68.673.729	1.444.599	6.869.279	57.590.177	39.836.503	33.843.562	17.268.130	247.649.911,1

Anexo 14. Valores totais concedidos a pesquisas relacionadas aos grupos das principais *commodities* agrícolas do Estado de São Paulo. De 1992 a 2013. Em R\$ de 2013.

ANO	ANUAL	GRÃOS	PECUÁRIA	PERENE	TOTAL
1992	68.342	832.225	480.780	307.081	1.688.427
1993	267.938	3.333.505	1.839.636	983.870	6.424.949
1994	246.794	2.021.048	3.058.938	922.080	6.248.860
1995	893.281	2.867.426	5.575.109	2.634.471	11.970.287
1996	1.343.893	3.469.721	8.867.208	3.259.781	16.940.603
1997	1.755.817	5.907.092	15.594.542	4.813.138	28.070.589
1998	2.524.751	8.201.682	23.527.427	7.118.586	41.372.446
1999	2.388.827	10.679.364	32.858.040	18.401.425	64.327.655
2000	3.049.459	10.871.660	34.721.969	19.887.093	68.530.181
2001	2.584.634	9.390.264	29.494.269	20.469.227	61.938.395
2002	2.140.798	6.729.297	21.751.907	12.488.481	43.110.483
2003	1.263.482	3.247.258	14.811.807	5.934.848	25.257.395
2004	1.248.786	2.949.284	14.103.555	5.395.242	23.696.866
2005	1.039.955	3.273.921	16.448.681	6.866.496	27.629.053
2006	1.746.186	3.707.242	18.241.450	7.867.924	31.562.801
2007	1.582.568	5.033.357	19.323.371	8.727.903	34.667.200
2008	1.264.005	5.740.086	20.281.168	10.245.281	37.530.540
2009	1.850.275	6.480.104	21.475.094	12.613.330	42.418.803
2010	1.617.049	5.311.968	25.771.436	18.550.937	51.251.390
2011	1.477.995	6.330.415	28.025.940	14.730.855	50.565.205
2012	1.338.629	6.154.685	37.674.227	14.950.214	60.117.754
2013	2.049.407	6.014.464	38.599.206	15.278.501	61.941.578
TOTAL	33.742.872	118.546.066	432.525.759	212.446.763	797.261.460

Anexo 15. 10 principais subáreas do conhecimento em valores concedidos para o produto agrícola dos Bovinos, em R\$ de 2013.

SUBÁREAS DO CONHECIMENTO	VALORES
REPRODUÇÃO ANIMAL	78.295.258,27
MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA	31.668.002,36
NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO ANIMAL	24.226.930,62
CIÊNCIA DE ALIMENTOS	23.941.125,55
CLÍNICA E CIRURGIA ANIMAL	23.292.208,62
BIOLOGIA MOLECULAR	22.756.344,96
GENÉTICA E MELHORAMENTO DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS	19.147.404,79
PATOLOGIA ANIMAL	18.238.222,66
PRODUÇÃO ANIMAL	14.776.570,51
OUTRA SUBÁREA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	14.179.503,19

Anexo 16. Valores concedidos para projetos na agricultura separados nas áreas de conhecimento Agronomia e nas outras áreas em R\$.

ANOS	AGRONOMIA	OUTRAS ÁREAS	TOTAL	PORCENTAGEM DA AGRONOMIA NO TOTAL
1981	2.263.598,035	1.507.671,314	3.771.269,35	60,02
1982	1.838.406,474	1.149.145,081	2.987.551,56	61,54
1983	1.979.419,784	494.922,128	2.474.341,91	80,00
1984	2.274.548,856	1.208.654,266	3.483.203,12	65,30
1985	4.295.932,477	2.214.391,563	6.510.324,04	65,99
1986	4.317.253,159	2.846.019,938	7.163.273,10	60,27
1987	5.196.739,936	3.686.758,773	8.883.498,71	58,50
1988	6.344.794,526	4.201.516,078	10.546.310,60	60,16
1989	5.029.038,688	1.945.443,145	6.974.481,83	72,11
1990	8.281.173,732	4.024.411,496	12.305.585,23	67,30
1991	11.120.798,48	7.885.202,961	19.006.001,44	58,51
1992	7.891.247,705	13.092.502,22	20.983.749,93	37,61
1993	8.172.735,726	18.349.852,8	26.522.588,53	30,81
1994	6.422.602,068	19.590.061,19	26.012.663,26	24,69
1995	33.193.435,63	43.705.559,46	76.898.995,09	43,16
1996	58.788.234,4	86.303.921,68	145.092.156,08	40,52
1997	59.334.517,19	100.067.872,5	159.402.389,70	37,22
1998	55.405.415,93	147.713.110,7	203.118.526,62	27,28
1999	72.267.444,36	208.414.718,9	280.682.163,27	25,75
2000	37.008.015,22	191.277.762,2	228.285.777,46	16,21
2001	35.566.534,32	173.004.920,2	208.571.454,55	17,05
2002	25.171.673,91	127.884.110	153.055.783,86	16,45
2003	15.339.448,47	80.480.150,2	95.819.598,67	16,01
2004	14.179.857,07	74.736.609,53	88.916.466,60	15,95
2005	15.828.274,89	88.667.325,15	104.495.600,03	15,15
2006	15.436.527,68	94.927.045,01	110.363.572,69	13,99
2007	19.562.964	95.498.605,74	115.061.569,74	17,00
2008	21.680.687,26	100.925.488,1	122.606.175,38	17,68
2009	27.101.107,73	109.580.446,3	136.681.554,05	19,83
2010	32.841.450,56	126.292.824,6	159.134.275,14	20,64
2011	29.282.103,61	144.847.282,2	174.129.385,80	16,82
2012	30.822.349,66	146.731.710,8	177.554.060,50	17,36
2013	29.663.349,82	146.559.981,5	176.223.331,34	16,83
TOTAL	703.901.681,3	2.369.815.998	3.413.497.045	20,86

Anexo 17. Número de projetos em execução na agricultura separado nas áreas de conhecimento Agronomia e nas outras áreas

ANOS	AGRONOMIA	OUTRAS ÁREAS	TOTAL	PORCENTAGEM DA AGRONOMIA
1981	76	63	139	54,68
1982	107	59	166	64,46
1983	128	65	193	66,32
1984	167	86	253	66,01
1985	301	149	450	66,89
1986	337	178	515	65,44
1987	341	177	518	65,83
1988	349	189	538	64,87
1989	401	181	582	68,90
1990	438	213	651	67,28
1991	499	331	830	60,12
1992	430	494	924	46,54
1993	395	636	1.031	38,31
1994	385	781	1.166	33,02
1995	494	1.080	1.574	31,39
1996	670	1.697	2.367	28,31
1997	962	2.659	3.621	26,57
1998	1.124	3.327	4.451	25,25
1999	1.046	3.469	4.515	23,17
2000	938	3.494	4.432	21,16
2001	937	3.563	4.500	20,82
2002	838	3.373	4.211	19,90
2003	742	2.982	3.724	19,92
2004	722	3.020	3.742	19,29
2005	670	3.069	3.739	17,92
2006	696	3.401	4.097	16,99
2007	790	3.758	4.548	17,37
2008	924	4.120	5.044	18,32
2009	980	4.238	5.218	18,78
2010	961	4.294	5.255	18,29
2011	926	4.415	5.341	17,34
2012	976	4.722	5.698	17,13
2013	995	4.811	5.806	17,14
TOTAL	20.745	69.094	89.839	23,09

Anexo 18. Valores concedidos por Tipo de Financiamento à Esalq/USP de 1981 a 2013, em R\$ de 2013.

ANO	AUXÍLIOS	BOLSAS REGULARES	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	PROGRAMAS ESPECIAIS	TOTAL
1981	263.820,19	844.190,16	0,00	0,00	1.108.010,35
1982	409.151,16	917.968,89	0,00	0,00	1.327.120,05
1983	337.227,91	1.044.855,24	0,00	0,00	1.382.083,15
1984	535.007,48	1.058.951,74	0,00	0,00	1.593.959,22
1985	732.151,73	2.281.096,72	0,00	0,00	3.013.248,46
1986	633.924,24	2.051.312,75	0,00	0,00	2.685.236,99
1987	846.518,63	2.874.614,22	0,00	0,00	3.721.132,85
1988	1.684.494,68	3.054.891,36	0,00	0,00	4.739.386,04
1989	2.207.205,70	2.346.958,14	0,00	0,00	4.554.163,83
1990	4.732.110,68	3.271.450,04	0,00	0,00	8.003.560,73
1991	7.859.816,81	3.081.946,38	0,00	0,00	10.941.763,19
1992	7.203.871,12	3.400.376,23	0,00	0,00	10.604.247,35
1993	9.102.703,60	4.115.385,64	0,00	0,00	13.218.089,24
1994	6.849.071,67	2.518.489,43	0,00	0,00	9.367.561,11
1995	4.969.667,54	1.682.898,42	0,00	2.420.182,42	9.072.748,38
1996	5.532.498,43	3.743.057,48	0,00	5.670.149,05	14.945.704,96
1997	8.035.503,88	5.487.047,27	1.134.337,62	1.439.166,28	16.096.055,05
1998	7.224.781,45	10.215.973,70	899.167,21	1.012.316,92	19.352.239,28
1999	12.486.569,25	12.589.902,94	11.357.658,58	10.406.684,80	46.840.815,57
2000	7.607.072,86	14.158.700,44	8.516.867,17	2.489.852,31	32.772.492,78
2001	8.464.504,13	23.591.929,28	11.693.310,67	955.968,84	44.705.712,92
2002	6.853.937,03	4.184.124,60	12.332.788,92	1.600.038,93	24.970.889,48
2003	3.611.424,95	3.410.137,15	2.127.774,49	1.836.326,94	10.985.663,52
2004	2.783.888,90	4.823.903,00	-392.525,60	997.206,41	8.212.472,71
2005	7.233.495,30	5.389.771,16	-1.038.146,73	1.048.477,42	12.633.597,14
2006	4.856.434,75	5.803.217,22	478.485,98	1.628.068,68	12.766.206,63
2007	6.775.087,57	8.787.013,27	-261.315,06	807.804,11	16.108.589,90
2008	10.113.631,11	8.926.792,78	2.179.515,74	517.488,48	21.737.428,11
2009	11.784.894,28	8.485.875,53	8.298.081,48	1.208.919,84	29.777.771,13
2010	7.378.310,01	9.284.474,00	2.313.433,38	5.716.763,65	24.692.981,04
2011	9.292.189,12	9.658.187,26	933.832,76	4.667.331,75	24.551.540,89
2012	11.315.153,06	12.274.856,41	2.205.509,90	1.084.951,18	26.880.470,54
2013	6.533.280,31	12.574.811,93	791.989,96	2.680.491,97	22.580.574,17
TOTAL	186.249.399,53	197.935.160,78	63.570.766,47	48.188.189,97	495.943.516,75

Anexo 19. Valores concedidos por Tipo de Financiamento à Cena/USP de 1981 a 2013, em R\$ de 2013.

ANO	AUXÍLIOS	BOLSAS REGULARES	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	PROGRAMAS ESPECIAIS	TOTAL
1981	46.590,22	279.671,25	0,00	0,00	326.261,47
1982	100.473,53	145.137,19	0,00	0,00	245.610,72
1983	12.921,92	83.374,40	0,00	0,00	96.296,32
1984	38.281,43	339.837,00	0,00	0,00	378.118,43
1985	60.701,22	612.999,42	0,00	0,00	673.700,64
1986	257.123,63	419.495,81	0,00	0,00	676.619,44
1987	77.097,78	685.149,46	0,00	0,00	762.247,24
1988	239.234,44	301.097,19	0,00	0,00	540.331,63
1989	87.701,84	278.062,96	0,00	0,00	365.764,80
1990	2.081.538,59	344.988,42	0,00	0,00	2.426.527,01
1991	358.488,95	1.074.835,84	0,00	0,00	1.433.324,79
1992	1.232.068,42	1.751.509,20	0,00	0,00	2.983.577,62
1993	7.041.591,62	2.246.940,45	0,00	0,00	9.288.532,08
1994	4.769.927,63	1.290.504,39	0,00	0,00	6.060.432,02
1995	1.239.966,41	895.449,48	0,00	390.274,05	2.525.689,94
1996	2.045.825,07	1.057.774,95	0,00	971.710,93	4.075.310,95
1997	2.361.435,06	2.865.534,14	372.278,49	778.389,56	6.377.637,24
1998	2.929.021,48	3.874.094,60	309.817,44	1.274.030,49	8.386.964,01
1999	1.982.240,98	4.647.282,02	6.508.814,61	4.832.687,85	17.971.025,47
2000	5.560.426,43	4.513.661,42	1.189.752,27	1.392.992,41	12.656.832,53
2001	2.743.195,87	7.624.868,65	1.877.007,56	534.597,25	12.779.669,33
2002	2.616.004,23	2.415.533,33	1.546.273,08	37.417,84	6.615.228,47
2003	637.961,48	1.323.786,40	171.318,90	759.309,36	2.892.376,14
2004	3.438.020,81	1.274.996,61	-140.977,73	190.609,64	4.762.649,32
2005	1.061.428,09	1.318.052,08	19.674,38	1.293.672,17	3.692.826,72
2006	3.200.647,23	2.296.696,40	0,00	221.746,71	5.719.090,34
2007	1.122.767,79	1.822.925,80	-28.993,14	514.436,56	3.431.137,01
2008	2.361.989,00	2.440.264,43	0,00	542.618,38	5.344.871,81
2009	780.616,71	2.474.061,70	3.080.025,47	-239.451,41	6.095.252,47
2010	756.474,41	2.262.810,45	223.679,99	895.003,94	4.137.968,78
2011	2.215.462,81	2.509.752,52	532.484,42	230.442,80	5.488.142,55
2012	694.729,67	2.885.029,84	1.091.593,77	-134.844,08	4.536.509,20
2013	307.496,33	4.051.426,64	4.399.022,03	830.820,44	9.588.765,44
TOTAL	54.459.451,07	62.407.604,46	21.151.771,52	15.316.464,88	153.335.291,92

Anexo 20. Valores concedidos por Tipo de Financiamento à FCAV/Unesp de 1981 a 2013, em R\$ de 2013.

ANOS	AUXÍLIOS	BOLSAS REGULARES	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	PROGRAMAS ESPECIAIS	TOTAL
1981	233.833,43	108.800,49	0,00	0,00	342.633,93
1982	163.644,75	118.462,18	0,00	0,00	282.106,94
1983	232.378,25	36.146,93	0,00	0,00	268.525,18
1984	406.618,14	169.430,78	0,00	0,00	576.048,92
1985	1.079.141,92	773.458,16	0,00	0,00	1.852.600,08
1986	755.406,42	838.359,87	0,00	0,00	1.593.766,28
1987	1.642.291,87	1.322.194,28	0,00	0,00	2.964.486,15
1988	2.615.512,72	1.386.735,89	0,00	0,00	4.002.248,61
1989	1.567.384,87	1.464.909,64	0,00	0,00	3.032.294,51
1990	2.353.384,49	2.425.667,98	0,00	0,00	4.779.052,48
1991	4.260.740,10	2.676.083,26	0,00	0,00	6.936.823,36
1992	5.702.768,28	2.629.144,68	0,00	0,00	8.331.912,96
1993	9.845.237,84	2.828.218,06	0,00	0,00	12.673.455,90
1994	3.831.530,54	2.262.861,94	0,00	0,00	6.094.392,48
1995	4.073.900,32	1.690.844,63	0,00	454.623,15	6.219.368,10
1996	4.683.221,43	4.909.338,17	0,00	3.488.871,54	13.081.431,14
1997	6.792.858,41	8.096.324,82	901.351,33	1.192.373,71	16.982.908,28
1998	9.972.766,82	9.937.798,73	482.660,48	654.936,41	21.048.162,45
1999	8.456.299,67	12.467.491,55	14.211.475,76	5.364.627,87	40.499.894,84
2000	8.235.557,04	12.494.755,83	8.003.096,54	1.206.612,05	29.940.021,46
2001	5.727.213,90	22.506.761,17	5.932.531,82	129.082,95	34.295.589,83
2002	8.936.272,03	3.688.918,16	2.669.603,52	93.914,01	15.388.707,72
2003	4.321.417,25	2.806.129,11	614.109,43	438.284,81	8.179.940,60
2004	3.150.586,84	3.054.610,55	179.785,10	1.482.852,95	7.867.835,44
2005	3.870.638,15	4.136.531,99	402.022,82	1.081.490,60	9.490.683,56
2006	5.452.760,09	6.423.623,96	-98.969,73	-29.438,82	11.747.975,50
2007	5.283.963,17	5.177.232,30	466.541,56	738.014,37	11.665.751,40
2008	6.134.424,21	9.174.194,19	65.156,32	192.477,19	15.566.251,90
2009	6.425.725,29	6.814.157,63	723.563,22	1.132.543,74	15.095.989,88
2010	6.995.934,49	8.599.821,48	-69.454,09	7.559.391,99	23.085.693,87
2011	11.353.033,48	11.453.165,01	529.128,10	-363.985,20	22.971.341,39
2012	6.558.539,75	8.981.041,63	23.553,64	2.911.251,19	18.474.386,20
2013	4.288.781,62	9.075.591,08	34.205,61	777.414,55	14.175.992,86
TOTAL	155.403.767,57	170.528.806,12	35.070.361,43	28.505.339,05	389.508.274,18



KLAUS REICHARDT

AQUARELA

CAPÍTULO 8

PRODUTIVIDADE TOTAL DOS
FATORES DE PRODUÇÃO
NA AGRICULTURA PAULISTA
E OS INVESTIMENTOS PÚBLICOS
EM CAPITAL HUMANO

PAULO FERNANDO CIDADE DE ARAÚJO

ALEXANDRE LAHÓZ MENDONÇA DE BARROS

ALEXANDRE CHIBEBE NICOLELLA

MARIA AUXILIADORA DE CARVALHO

JOSÉ ROBERTO MENDONÇA DE BARROS

JÚNIA CRISTINA PERES RODRIGUES DA CONCEIÇÃO

PEDRO HENRIQUE ZUCHI DA CONCEIÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A bibliografia internacional sobre o conhecimento de produtividade total dos fatores de produção e de retorno e/ou impacto dos investimentos sobre a produção é bastante rica. Inclusive, pelo crescente interesse dos economistas no estudo empírico dos investimentos em capital humano e seus efeitos sobre o crescimento econômico.

Desde que Solow (1956 e 1957) publicou dois trabalhos seminais sobre os fundamentos teóricos e o desmembramento dos efeitos componentes do crescimento econômico nos Estados Unidos, muitos pesquisadores se empenharam em reproduzir, testar e aperfeiçoar suas estimativas em outras realidades e contextos. A parte da variação do produto ou do setor da economia que não é explicada pela variação no uso dos fatores produtivos constitui o *resíduo* da função agregada de produção.

Segundo Hulten (2001), a Nova Teoria do Crescimento Econômico atribui importância principal aos investimentos em capital humano, ao conhecimento e à formação de capital fixo. Na análise empírica desta teoria, existem duas grandes tarefas ou desafios: a) construir séries de dados históricos confiáveis sobre insumos e produtos; e, b) medir o grau em que o crescimento do produto é – de fato – explicado por fatores tecnológicos associados à produtividade ou aos investimentos na formação de capital. Esta segunda tarefa costuma ser chamada “análise das fontes de crescimento”; e constitui a estrutura intelectual da busca do conhecimento sobre a PTF, enquanto *resíduo*. Ou seja, como bem exposto por Hulten (2001, p.1):

“ ... A PTF, como *resíduo*, capta as mudanças no produto ou no serviço da economia geradas por uma determinada quantidade de insumos. Intuitivamente, ela mede as mudanças na função de produção do setor ou do produto. Entre os muitos fatores que influenciam essas mudanças, estão as inovações tecnológicas, mudanças organizacionais e nas atitudes sociais, flutuações de demanda ou nas participações relativas dos insumos e fatores na produção e, até mesmo, a omissão de variáveis importantes e erros de medida. O *resíduo* não deve ser sempre tratado como mudança técnica, embora isso frequentemente ocorra. Na medida em que a produtividade é influenciada ou afetada por inovações, ela é parte integrante – e sem custo – da mudança técnica. Esta espécie de “mãos do céu” pode refletir uma externalidade de transbordamento dos resultados de bons projetos de pesquisa ou, simplesmente, uma inspiração ou ingenuidade. O *resíduo* é um número índice não paramétrico que estima um parâmetro de uma estrutura produtiva maior, ou seja, um parâmetro de melhoria do nível de eficiência. E faz isso utilizando os preços para estimar os produtos marginais. Os diversos insumos ou fatores que constituem a PTF não são diretamente medidos. Eles são colocados juntos como um fator ou partes de um excedente (e daí o nome de *resíduo*). Eles não podem ser isolados, pois

pertencem ao puro conceito de PTF e esta é a fonte do famoso epíteto “uma medida de nossa ignorância”. O índice de Divisia tem que ser “path independence” para ser único. Numa série temporal e como contrapartida do índice de Divisia – o índice de Tornqvist como aproximação – é um número índice preciso desde que a função de produção subjacente tenha a forma translogarítmica. O problema da chamada “path dependence” é único e não é a mesma coisa que apresentar ou ter um viés de medida. As condições de “path independence” são: a) existência de uma função de produção subjacente e b) produtividade marginal e formação de preços. Nem os retornos constantes à escala e a neutralidade Hicksiniana são condições absolutamente necessárias, embora sejam usualmente assumidas por conveniência de mensuração. Quando vários pressupostos são atendidos, a PTF é uma medida válida de mudança na função de produção. Entretanto, ela geralmente reduz a importância de mudanças na produtividade estimulando o crescimento da produção, porque mudanças na função de produção induzem a movimentos adicionais na função em razão do aumento do fator capital. O resíduo é uma medida de mudança da restrição do lado da oferta do produto em favor da melhoria do bem-estar, mas não é entendido como uma medida direta e explícita dessa melhoria. Confundir os dois é confundir a restrição de oferta com a função objetivo” (HULTEN, 2001, p. 40).

Este capítulo tem o objetivo de estimar a Produtividade Total dos Fatores (PTF) na agricultura paulista, no período 1970-2014, e analisar o impacto/retorno dos investimentos públicos em capital humano sobre a PTF no período 1981-2014.

Além desta introdução, no item ou tópico 2 da pesquisa são feitas considerações sobre a economia da agricultura brasileira e paulista, além de uma breve revisão de pesquisas voltadas para o objetivo principal deste trabalho: atualização do conhecimento sobre a PTF e o investimento em capital humano na agricultura. O tópico 3 apresenta nossas reflexões sobre o investimento em capital humano e os ganhos de produtividade total dos fatores de produção na agricultura e na pecuária. O item 4 trata da metodologia utilizada, iniciando pela base de dados da pesquisa; os aspectos teóricos e procedimentos para estimar a PTF e o impacto das variáveis de capital humano sobre a produtividade total dos fatores e insumos da agropecuária. O item 5 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis de capital humano examinadas e selecionadas. No tópico 6 são analisados os resultados das estimativas da PTF e das relações econométricas entre investimentos em capital humano e a PTF estimada para a agricultura. Nossas considerações finais constituem o tópico 7 do Relatório.

2. AGRICULTURA BRASILEIRA, PTF E IMPACTO DOS INVESTIMENTOS EM CAPITAL HUMANO

A agricultura brasileira estabeleceu um modelo padrão agrícola especial: tropical, moderno e intensivo em tecnologia. Como argumentam Conceição e Conceição (2014), a construção desse modelo foi possível graças ao desenvolvimento tecnológico, aos ganhos de eficiência em várias atividades agropecuárias e ao caráter empreendedor de um bom número de agricultores e empresários.

Dentre as principais características desse modelo, merecem destaque: existência de terra abundante e de baixo custo; desenvolvimento de inovações tecnológicas; possibilidade de produção em duas safras por ano; sistema de integração pecuária-lavoura; escala de produção, formação de capital humano; e diversificação de culturas.

O país tem grande área de terras potencialmente agricultáveis. Existe ainda uma boa área de pastagem, caracterizada por baixa produtividade das forragens, que começa a ser integrada ao sistema produtivo de grãos, configurando um inovador sistema de rotação. Brandão, Rezende e Marques (2005) estimam que, no Brasil, cerca de 80% do aumento da área cultivada com lavouras nos últimos 10 anos ocorreu em antigas áreas de pastagem.

Uma das mudanças tecnológicas relevantes na agricultura brasileira nos últimos 30 anos foi o Sistema de Plantio Direto. Sistema que viabilizou o desenvolvimento da agricultura nas áreas de cerrado. Plantios diretos, juntamente com nutrição de plantas e melhoramento genético, possibilitaram expressivo aumento da produtividade na região central do país.

A possibilidade de produzir duas safras no mesmo ano tornou-se maior graças ao desenvolvimento do Sistema de Plantio Direto. A realização de duas safras por ano é hoje usual no Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, em Goiás e no Paraná, embora nesse último estado o sistema de safra verão-inverno já fosse utilizado com razoável frequência há algum tempo. Outra inovação importante é que, ao longo das últimas décadas, foi implantado um sistema que viabiliza a produção de culturas anuais (grãos e algodão) com a pecuária bovina. Esse sistema passou a ser conhecido como *integração lavoura-pecuária*.

Convém notar, também, a presença de estruturas de confinamento de animais disseminadas por todo o país, e até em regiões do cerrado, que nunca fizeram uso dessa tecnologia por custos elevados de produção. Ademais, a busca de uma dieta alimentar de melhor qualidade amplia consideravelmente o benefício advindo do melhoramento genético, estimulando a adoção dessa tecnologia. É notório que ao longo dos últimos anos o uso de técnicas de melhoramento genético (tours provados, inseminação artificial, transferência de embrião e fertilização *in vitro*) cresceu muito no Brasil. Além dessas vantagens tecnológicas, a diluição de risco

decorrente da diversificação produtiva configura ganhos adicionais expressivos nesses sistemas de integração.

O crescimento da produção agropecuária brasileira dependeu e continuará dependendo pesadamente de seu sistema de pesquisa. A pesquisa tecnológica liderada pela Embrapa é realizada em todo o país, englobando diferentes condições edafoclimáticas e muitos produtos. Existe, também, um tradicional conjunto de institutos de pesquisas, notadamente na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, que desenvolve tecnologias adaptadas às condições regionais. Além disso, instituições privadas de pesquisa, especialmente em São Paulo, estão sendo criadas a fim de desenvolver pesquisa nas áreas de nutrição e melhoramento genético de plantas, novos equipamentos, técnicas de pulverização e mecanização, entre outras.

Por sua vez, muitas escolas de engenharia agrônômica e florestal, medicina veterinária, zootecnia e biologia existem no país e em São Paulo, multiplicando consideravelmente a formação de profissionais em Ciências Agrárias. Teixeira et al. (2013) realçam a contribuição das universidades para o desenvolvimento do agronegócio brasileiro.

Nas últimas décadas a qualidade e o controle da produção e dos processos produtivos melhoraram continuamente. Este processo, em boa escala, resultou da melhoria da qualidade das indústrias processadoras, da sofisticação dos supermercados, da exigência dos consumidores por qualidade e da introdução da tecnologia da informação. Esses movimentos sugerem que a rastreabilidade e certificação de um crescente número de produtos brasileiros poderão ser realidades não muito distantes, aspecto relevante para a maior inserção do país no comércio internacional (CONCEIÇÃO; BARROS, 2005).

A agroindústria tem uma trajetória crescente em suas relações com o comércio internacional. A competição nesse mercado tem sido um fator determinante do padrão de seu crescimento como setor econômico, impondo a necessidade de ganhos de produtividade e eficiência no processo produtivo. Nesse sentido, a questão dos ganhos de produtividade é vista como tema e estratégia dos mais importantes (CONCEIÇÃO; CONCEIÇÃO, 2014).

Sobre a agricultura paulista – No Estado de São Paulo, segundo Araújo (2016), os preços dos alimentos, em termos reais, caíram bastante de 1974 a 2006 e, daí até 2012, permaneceram relativamente estáveis. Em boa medida, isso foi resultado dos ganhos de produtividade decorrentes de mudanças tecnológicas em São Paulo, onde os preços dos alimentos entraram em queda, elevando e diversificando o poder de compra dos salários.

Grande contribuição foi também das receitas cambiais com a exportação dos excedentes da agropecuária. No Estado, o valor das exportações de açúcar, álcool, suco de laranja, carnes, complexo soja, milho e celulose variou de US\$ 2,6 bilhões, em 1997, até US\$ 15,4 bilhões em 2013. Em 2014, as exportações desses

sete produtos atingiram US\$ 12,5 bilhões. Quanto à transferência de trabalhadores da agricultura para a indústria e os serviços, essa migração também aconteceu em grandes números. E mais, os assalariados da agricultura e do agronegócio obtiveram um apreciável aumento do seu poder de compra.

Na agricultura, os ganhos de produtividade foram acompanhados pelo crescimento da renda *per capita* rural. No triênio 1995-1997 essa renda *per capita* equivalia a 21% da equivalente urbana em São Paulo. No triênio 2010-2012, a mesma razão atingiu mais de 31% no país e 54% no Estado. Ou seja, houve forte redução da diferença entre a renda das pessoas no meio rural e as correspondentes no meio urbano-industrial, mas em São Paulo a tendência foi mais acentuada.

Especialização impressionante teve a cana-de-açúcar em São Paulo, cuja área colhida foi multiplicada por 2,7 entre os triênios 1990-1992 e 2010-2012. Expansão que elevou de 37% para 59% a participação da cultura canavieira no valor real da produção da agropecuária no Estado.

Foi nesse contexto que o presente trabalho foi desenvolvido. Procurou-se analisar, no Estado de São Paulo, o desempenho recente do setor agropecuário. Foram estimados índices de produtividade total dos fatores na agricultura e, em seguida, ajustados modelos econométricos com o objetivo de estimar o impacto/retorno potencial de variáveis de capital humano sobre a PTF de nossa agricultura.

2.1. PTF E IMPACTO/RETORNO DE INVESTIMENTOS EM CAPITAL HUMANO: UMA BREVE REVISÃO

Na agricultura brasileira e paulista, há um conjunto de pesquisas relativamente recentes que merecem revisão. Uma delas é a de Gasques e Conceição (1997) utilizando o índice de Tornqvist para estimar a evolução da PTF da agricultura brasileira entre 1976 e 1994; e concluindo que houve crescimento de 91,56% nesse período, o equivalente à taxa média anual de 3,88%.

Vicente (2003) estimou a PTF das lavouras na agricultura brasileira, com o emprego do índice de Malmquist, concluindo que a produtividade total cresceu 71% no período 1970-1995. A pesquisa também estimou a PTF em alguns estados, concluindo que, no caso das lavouras paulistas, o crescimento foi da ordem de 119% no período.

Araújo et al. (2003) analisaram o crescimento da agricultura paulista e as instituições de ensino, pesquisa e extensão. Sobre os ganhos de produtividade total os seguintes resultados merecem destaque: (a) de 1960 a 1999, houve um aumento de 93% da PTF, o equivalente à taxa geométrica de 1,71% ao ano; (b) após um certo arrefecimento nos anos 1980, as taxas de crescimento da PTF voltaram a crescer a partir de 1990, quando a produtividade total cresceu nos últimos nove anos da série à taxa média de 2,33% ao ano. E sobre o retorno dos investimentos em pesquisa agropecuária, os resultados mostram que para cada R\$ 1 investido em pesquisa houve um incremento no valor da produção agropecuária da ordem de R\$ 10 a R\$ 12.

Marinho e Carvalho (2004) concluíram pelo crescimento da PTF da agricultura brasileira de 41% no período 1970-1995. Nesta pesquisa, os autores também empregaram o índice de Malmquist e não procederam a cálculos e estimativas por estados, mas por regiões. Na região Sudeste o crescimento da PTF atingiu 54,86%.

Mendes, Teixeira e Salvato (2009) analisaram o período 1985-2004 e concluíram que a taxa média anual de crescimento da PTF da agricultura brasileira foi de 1,03%; e mais, que a agricultura paulista registrou nível de eficiência um pouco mais elevado, com a taxa de crescimento média de 1,06% ao ano.

Para o período 1970-2006, Mendes, Teixeira e Salvato (2013) estimaram o crescimento da PTF da agricultura brasileira em 116%, estimativa que resulta em taxa média anual de crescimento de 2,2%. Os autores também estimaram a PTF para os estados brasileiros. Constataram que São Paulo teve produtividade superior à média nacional: com crescimento da PTF de 263%, o correspondente à taxa média anual de 3,65%.

Segundo Salles-Filho et al. (2010), a PTF estimada para a agricultura paulista mostrou bons resultados no período 1995-2006. O índice de quantidade das lavouras atingiu no período crescimento à taxa de 2,6% ao ano. A produção da pecuária aumentou à taxa muito próxima, 2,4% ao ano. No caso dos fatores terra e trabalho, o índice de mão de obra diminuiu 14,5%, enquanto o de área das terras aumentou 7% no período. A área cultivada com lavouras cresceu 24,9% e a área em pastagens teve redução de 5,8%. Quanto aos fatores de modernização da agricultura – fertilizantes, defensivos e tratores – houve aumento total de 10,6% no período: uso de fertilizantes (N-P-K) e de defensivos em geral, com ganhos de 15,7% e 81,6%, respectivamente. Já o número de tratores nas fazendas diminuiu em 22,7%, segundo o Censo Agropecuário do IBGE, em 2006. A taxa média de crescimento da produtividade do trabalho foi estimada em 4,8% ao ano, ao crescer 62,7% de 1995 a 2006.

Bragagnolo, Spolador e Barros (2010) estimaram o crescimento da PTF agrícola no Brasil entre 1975 e 2006, utilizando dados censitários. E os resultados sugeriram o condicionamento da expansão da fronteira agrícola ao aumento do progresso técnico e da PTF em regiões anteriormente com baixa produtividade (região Centro-Oeste, por exemplo). Para o período, os autores estimaram o crescimento anual médio da PTF agrícola de 3,1%.

Figueiredo, Mendonça de Barros e Conceição (2012) estimaram o retorno econômico dos investimentos em P&D na citricultura paulista. O Brasil é o maior exportador mundial de suco de laranja e o Estado de São Paulo é o grande responsável pelas exportações brasileiras de suco. Nesta pesquisa, os autores realizaram o cálculo da PTF, através do Índice de Tornqvist. Em seguida, estimaram a relação econométrica da PTF estimada com os gastos em pesquisa e desenvolvimento no setor citrícola do Estado. Para cada R\$ 1,00 investido em pesquisa neste setor, obtém-se o ganho adicional de R\$ 13,67 no valor da produção de laranja.

Para o período 1975-2012, Gasques et al. (2014) estimaram crescimento da PTF da agricultura brasileira à taxa média anual de 3,52%. Os autores ressaltam

que – de 2000 a 2012 – o crescimento da agricultura se deveu principalmente ao aumento da produtividade: período em que o crescimento médio anual do produto agrícola foi de 4,71% e o dos insumos da ordem de 0,62%, resultando em variação da PTF à taxa de 4,06% ao ano. E, para o mesmo período, estimaram a PTF na agricultura de alguns estados do país. Desses números, a agricultura paulista foi menos produtiva que a nacional em período recente: a taxa média anual de crescimento da PTF no Estado foi da ordem de 2,7%, contra 4,06% para o conjunto do país.

Mendes (2016) inicialmente estimou a PTF da agricultura brasileira e – em seguida – pesquisou o efeito da produtividade total estimada sobre os preços agrícolas no Brasil, de 1970 a 2006. Os resultados da PTF foram crescentes no Brasil e nos estados. Na maior parte das vezes, os ganhos de produtividade foram explicados pelo progresso tecnológico. E como conclusão, a PTF e sua evolução no Brasil impactaram positivamente os deslocamentos da oferta de produtos da agropecuária, assim como a tendência de redução nos preços dos alimentos.

Mais recentemente, Santos e Spolador (2016) analisaram a produtividade total da agropecuária e de outros setores da economia brasileira. A PTF da agropecuária evoluiu do índice 100, em 1981, para o nível 191 em 2013, resultando numa taxa média de crescimento da agropecuária de 2,1% ao ano. A indústria e os serviços exibiram índices de PTF em declínio. No caso da indústria o índice caiu de 100, em 1981, para 80 em 2013; e o índice dos serviços registrou redução contínua entre 1981 e 2000; cresceu até 2010 e voltou a declinar entre 2010 e 2013.

3. REFLEXÕES SOBRE PTF E INVESTIMENTOS EM CAPITAL HUMANO

O aumento da produtividade total dos fatores na agricultura gera benefícios para os diversos agentes da economia. Os agricultores conseguem rendas maiores, os consumidores têm acesso a produtos mais baratos, de melhor qualidade e ambientalmente corretos e o país obtém o aumento de suas divisas advindas da exportação. Esse aumento de produtividade permeia toda a cadeia produtiva do agronegócio que hoje representa aproximadamente 20% do PIB brasileiro. Dessa forma, compreender como as políticas públicas para formação de capital humano, P&D e a difusão do conhecimento na agricultura contribuem para o aumento de produtividade pode justificar os bons investimentos realizados e permitir que novas políticas nessa área sejam desenhadas e implantadas.

Entretanto, as relações entre os ganhos em produtividade total dos fatores e os gastos com pesquisa, extensão e educação são complexas. Não há dúvida de que o investimento em pesquisa, extensão e educação em Ciências Agrárias colaboram bastante para o aumento de produtividade na agropecuária. Todavia, é forçoso reconhecer que não é correto pressupor que todos os ganhos de produtividade dos

fatores de produção se devam exclusivamente a esses investimentos. Melhorias de gestão, por exemplo, afetam a produtividade da agricultura sem que necessariamente se associem a gastos em educação neste setor. O uso de tecnologia da informação pode vir por cópia de outros setores e não necessariamente desenvolvido pela pesquisa agrícola. Diversas tecnologias novas foram desenvolvidas pelo setor privado; e, como não há estatísticas sobre os montantes em pesquisa e extensão desenvolvidos/aplicados pelo mesmo, usar somente os dados públicos limita muito a efetividade da análise. Na teoria do capital humano esses fatos são conhecidos como transbordamento de novas tecnologias.

É da natureza do conhecimento ser o mesmo um bem não rival, ou seja, novas ideias desenvolvidas em diferentes setores podem ser apropriadas por outros setores sem ocorrer, necessariamente, um custo de adoção. Assim, os ganhos de produtividade na agricultura seguramente incorporaram tecnologias de outras origens que não somente o conhecimento sobre agricultura. Por outro lado, novas ideias vindas da agricultura certamente contribuíram para o desenvolvimento da produtividade em outros setores da economia. Os efeitos de transbordamento do conhecimento tornam difícil a mensuração exata e precisa do retorno ou impacto da pesquisa em um setor isolado da economia.

A metodologia apresentada nesta pesquisa é amplamente utilizada na literatura internacional como ferramenta para dimensionar a grandeza do retorno à pesquisa, extensão e educação na agricultura. O nexos lógico de causalidade segue o seguinte curso:

Investimentos em pesquisa > ganhos de produtividade > aumento da renda do produtor.

Como já mencionado, a metodologia é imperfeita por sua natureza, tornando assim relevante reconhecer quais aspectos superestimam as taxas de retorno, por um lado, e quais os que subestimam as taxas de retorno da pesquisa na agricultura, por outro. É interessante elencar sem serem exaustivos esses *dois lados* da mesma moeda.

Fatores que superestimam o retorno à pesquisa, extensão e educação na agricultura:

- Novas ideias (expressas em novos produtos ou processos) desenvolvidas em outros setores que acabam por serem incorporadas à produtividade na agricultura.
- Como o corte desta análise é o Estado de São Paulo, novas tecnologias desenvolvidas em outros estados da federação ou países afetam a produtividade da agricultura, sem que isso tenha sido incorporado pela variável explicativa-gasto em pesquisa no Estado.
- O setor privado desenvolve importante trabalho de pesquisa e extensão e esses valores não se encontram incorporados nas despesas em pesquisa no

Estado de São Paulo, mas certamente afetam os ganhos de produtividade total dos fatores de nossa agricultura.

Fatores que subestimam os impactos no bem-estar social decorrentes dos investimentos em pesquisa, extensão e educação na agricultura:

- O conhecimento desenvolvido na agricultura paulista seguramente transborda e beneficia a produtividade de outras regiões brasileiras e internacionais.
- O novo conhecimento desenvolvido pela pesquisa tecnológica na agropecuária paulista pode e/ou poderá ser utilizado por outros setores da economia no Brasil ou em outras economias no mundo.
- Os recursos humanos de outros estados e países formados nas universidades e instituições de pesquisa voltadas para a agricultura no Estado de São Paulo.
- Os benefícios dos ganhos de produtividade na agricultura se multiplicam para diversos setores da economia. Este último ponto merece maior atenção por ser menos intuitivo. A metodologia utilizada avalia os resultados da pesquisa com base no ganho de bem-estar social decorrente do aumento de produtividade da agricultura e, conseqüentemente, do ganho de renda do agricultor. Ou seja, o aumento de produtividade se traduz em maior produção, que, multiplicada pelo seu preço, estabelece o valor gerado por essa tecnologia. Esse valor é capturado pelos agricultores. Entretanto, parte importante dessa tecnologia será transbordada aos consumidores. Será também multiplicada por outros setores da economia, uma vez que há forte conexão entre a agricultura e os demais setores da economia. A expansão da produção agrícola eleva a renda e o emprego em todos os setores da economia, multiplicando o benefício da tecnologia em valor muito superior do que somente aquele capturado pelos agricultores. Vale lembrar alguns resultados do Relatório Parcial do Projeto FAPESP 2012/51209-4 (ARAÚJO et al., 2015) quais sejam: *...o aumento da oferta agrícola acaba por reduzir os preços dos alimentos e, com isso, aumentam os ganhos de renda real dos consumidores, especialmente dos mais pobres que gastam maior parcela de suas rendas com alimentos.*

Portanto, vale a pena realçar que os resultados desta pesquisa devem ser vistos com a devida cautela. Entretanto, eles nos parecem válidos porque indicam, ainda que de modo impreciso, a magnitude dos impactos e dos retornos dos investimentos em pesquisa, em extensão e em educação superior na agricultura paulista.

4. METODOLOGIA

4.1. BASE DE DADOS DA PESQUISA

Os dados examinados nesta pesquisa foram obtidos em diversas fontes. Uma visão geral sobre os mesmos pode ser encontrada na Tabela 1. E as respectivas descrições detalhadas da construção de cada variável aparecem a seguir.

Tabela 1. Dados examinados na pesquisa e suas fontes.

ITEM	VARIÁVEL	UNIDADE	FONTES
ÁREA	ÁREA PLANTADA DAS PRINCIPAIS CULTURAS	HECTARES	IEA
PRODUÇÃO	PRODUÇÃO DAS PRINCIPAIS CULTURAS	TONELADAS	IEA
PREÇO	PREÇO DOS PRINCIPAIS PRODUTOS	R\$/TONELADA	IEA
TERRA	VALOR DO ARRENDAMENTO	R\$/HA/ANO	IEA
MÃO DE OBRA	SALÁRIOS	R\$/MÊS	IEA
	NÚMERO DE TRABALHADORES	NÚMERO	IBGE: CENSO E PNAD
CAPITAL	VALOR DO ALUGUEL	R\$/TRATOR/HORA	IEA
	ESTOQUE DE TRATORES	NÚMERO	ANFAVEA
ENERGIA	CONSUMO DE COMBUSTÍVEL PREÇO DO COMBUSTÍVEL	LITROS/ TRATOR/ANO R\$/TRATOR/ANO	ANFAVEA, IPEADATA, BEN
FERTILIZANTES	QUANTIDADE DE NUTRIENTES CONSUMIDA	TONELADAS	ANDA
	PREÇO DO NUTRIENTE	R\$/T	IEA
FOMENTO	INVESTIMENTOS DA FAPESP	R\$/ANO	FAPESP
	INVESTIMENTOS DA CAPES	R\$/ANO	GEOCAPES
	INVESTIMENTOS DO CNPQ	R\$/ANO	CNPQ
PESQUISA	INVESTIMENTOS DA EMBRAPA	R\$/ANO	EMBRAPA
	INVESTIMENTOS DA APTA	R\$/ANO	SECRETARIA DA FAZENDA
FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS	INVESTIMENTOS DA USP	R\$/ANO	USP
	INVESTIMENTOS DA UNESP	R\$/ANO	UNESP
	INVESTIMENTOS DA UNICAMP	R\$/ANO	UNICAMP
DIFUSÃO	CATI	R\$/ANO	SECRETARIA DA FAZENDA

Todos os valores monetários foram convertidos para R\$ de 2014, utilizando o IGP-DI da FGV.

4.1.1. Variável Produto

Foram selecionados 21 produtos da agropecuária para compor o vetor de produção. Esses representam mais de 90% do valor total da produção do Estado de São Paulo. Os 15 produtos de origem vegetal são: algodão, amendoim, arroz em casca, batata, cana-de-açúcar, cebola, feijão, mamona, mandioca, milho, soja, tomate, banana, café beneficiado e laranja – todos em toneladas. Os seis produtos de origem animal são: bovinos - abate, suínos - abate, aves - corte, bicho-da-seda, ovos e leite. Os bovinos, suínos, aves e bicho-da-seda são expressos em toneladas; ovos em dúzia e leite em litros. Os dados são do Instituto de Economia Agrícola (IEA), vinculado à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA).

Os preços dos produtos foram também obtidos no IEA. Alguns preços foram estimados por interpolação linear, nos casos de cana-de-açúcar, entre os anos 1971 e 1975; e laranja, banana e bicho-da-seda, para os anos de 1971 e 1972.

4.1.2. Variáveis Fatores e Insumos

a) Área Plantada

Para a área plantada foram selecionados 15 produtos de origem vegetal: algodão, amendoim, arroz em casca, batata, cana-de-açúcar, cebola, feijão, mamona, mandioca, milho, soja, tomate, banana, café beneficiado e laranja. Para os produtos de origem animal, foram consideradas as áreas de pastagem, fornecidas pelo IEA e medidas em hectares.

Os valores de arrendamento, entre 1970 e 2001, foram extraídos do trabalho de Rahal (2003); e, para atualização, utilizou-se a mesma metodologia adotada pela autora. Os dados foram obtidos no IEA e referentes aos valores em moeda corrente do arrendamento por hectare/ano das seguintes culturas: algodão, amendoim, arroz, milho, cana e soja. Para estimar o valor do arrendamento, foi calculada a média aritmética dos valores de arrendamento por cultura, deflacionada para o ano 2014. Tem-se assim o arrendamento médio por hectare/ano, em reais de 2014 no Estado de São Paulo.

Os valores de arrendamento de pastagem, entre 1970 e 2001, foram também obtidos do trabalho de Rahal (2003); e deflacionados para reais de 2014. O IEA informa o valor do arrendamento como valor por cabeça de animal por mês. Esses valores foram anualizados, ou seja, obtidos os valores em R\$ 2014/cabeça/ano. Entretanto, a área de pastagem é expressa em hectares. Para converter esses valores expressos em cabeça de animal para hectare, utilizou-se a lotação com base nos dados de área de pastagem; e o número de bovinos do IBGE. Assim, o número de cabeças no Estado de São Paulo foi dividido pela área de pastagem, gerando o valor de cabeças por hectare. A multiplicação dessa variável pelo arrendamento fornece o valor do arrendamento – em R\$ de 2014 – por hectare por ano.

b) Mão de obra

Os dados de mão de obra ocupada na agricultura do Estado de São Paulo, entre 1981 e 2014, foram extraídos da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD), bem como as estimativas dos anos de estudo por trabalhador. Entre 1970 e 1980, foram utilizados os dados dos Censos Agropecuários, entretanto, nos Censos tem-se apenas o pessoal ocupado nos estabelecimentos agropecuários na região Sudeste. Para estimar o número de pessoas ocupadas no Estado de São Paulo – nos anos de 1970 e 1975 – foram utilizadas as proporções entre os dados de São Paulo e da região Sudeste nos anos de 1981 e 1985. Para os anos de 1971 a 1974 e de 1976 a 1980, as estatísticas foram estimadas por interpolação linear.

Os salários dos trabalhadores rurais foram fornecidos pelo IEA; considerando como *proxy* o salário do mensalista em R\$/mês.

c) *Capital*

Como *proxy* do estoque de capital, foi utilizado o estoque de tratores de roda no Estado de São Paulo. Para os anos de 1970 a 1990, foram utilizados os dados elaborados por Barros (1999). Entre os anos de 1991 a 2014, foi estimado o estoque de capital considerando as vendas de tratores de rodas fornecidas pela Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea). Considerou-se, conforme a proposta de Barros (1999), uma taxa de depreciação em 21 anos. Assim, o estoque de capital de 1991 foi estimado pela soma das vendas de tratores anuais de 1970 a 1991.

Para o valor de aluguel de máquinas foi considerado como *proxy* o custo de operação dos tratores. Para calcular esse custo, considerou-se o valor da depreciação, o custo de garagem e o de seguro e manutenção. O valor de combustível foi considerado na variável energia e o custo de mão de obra está incluído nesta variável, como descrito anteriormente. Para calcular a depreciação, considerou-se o preço de compra do trator (IEA), o preço de venda (10% do valor de compra), a vida útil de 21 anos e uma média de 1000 horas de trabalho por ano. Assim, tem-se, ao final, a depreciação por hora máquina de trabalho. Os custos de garagem foram assim considerados: 3% do valor de compra e 1000 horas de trabalho por ano. Para o custo de manutenção foi atribuído o valor de 80% do valor de compra durante a vida útil do trator, e também calculada em R\$/hora. A soma desses custos foi considerada como *proxy* do valor do aluguel de máquinas.

d) *Energia*

O uso de energia na agricultura ocorre de forma direta, via consumo de combustível e eletricidade; e, de forma indireta, via consumo de fertilizantes, agroquímicos e de outros insumos. O consumo indireto já está parcialmente considerado na variável fertilizantes e uma estimativa do consumo direto foi feita pelo consumo de óleo diesel. Para o cálculo do custo anual de óleo diesel por trator, considerou-se o *cv* médio dos tratores vendidos no ano (Anfavea), o preço do óleo diesel (Ipeadata e BEN), o consumo por hora (estimado pela equação, diesel = $0.151 \times cv$); considerando 1000 horas de trabalho por ano. Com essas variáveis é possível calcular o custo e o consumo anual de óleo diesel por trator.

e) *Fertilizantes*

Foi utilizado o consumo aparente de nutrientes – N, P_2O_5 e K_2O – na agricultura paulista. De 1986 a 2014, os dados foram extraídos da Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA). Para os anos de 1970 a 1985, o consumo aparente de nutrientes foi estimado com base nas curvas de extração de nutrientes por cultura. Assim, dada a produção agrícola do Estado foi possível estimar o consumo

de nutrientes para essa produção. Como pode haver uma aplicação acima da necessidade exata, foi realizado um ajuste com base nos anos em que se tem o consumo aparente e o consumo por extração.

Os preços dos nutrientes foram obtidos no IEA e estimados com base no preço dos seguintes adubos: sulfato de amônio (21% N), superfosfato simples (18% P₂O₅) e cloreto de potássio (60% K₂O).

4.1.3. Variáveis de Capital Humano

a) Instituições de Apoio e Fomento à Pesquisa

Os investimentos da FAPESP são do período 1981-2013 e correspondem aos valores concedidos aos projetos voltados para a agricultura e o agronegócio nas seguintes áreas de classificação: Auxílios, Bolsas Regulares, Inovação Tecnológica e Programas Especiais. Os dados são os da FAPESP e a metodologia para extrair os valores concedidos pela Fundação é apresentada no Capítulo VIII, do Relatório Parcial do projeto FAPESP 2012/51209-4 (ARAÚJO et al., 2015).

Os dados dos investimentos da Capes referem-se aos anos de 1995 a 2014 e foram estimados considerando o número total de bolsas de mestrado, doutorado e pós-doutorado, concedidas à área de Ciências Agrárias, multiplicado pelos seus respectivos valores em 2014, quais sejam: R\$ 2.200/mês, nas bolsas de doutorado; R\$ 1.500/mês, nas bolsas de mestrado, e R\$ 4.100/mês nas bolsas de pós-doutorado.

Os investimentos do CNPq nos programas de Ciências Agrárias são referentes ao período 2001-2014. Os valores mensais dessa série histórica foram obtidos da Unicamp, de 2001 a 2006, e do próprio CNPq, de 2007 a 2013.

b) Instituições de Ensino Superior

As instituições de ensino e pesquisa foram classificadas em três grandes universidades estaduais: USP, Unesp e Unicamp. Foram considerados os valores orçamentários destinados às unidades (escolas e faculdades) dessas universidades, voltadas para a agricultura e o agronegócio. Assim, no caso da USP, foram incluídas Esalq, FMVZ, FZEA e Cena e os dados estatísticos cobrem o período de 1970 a 2013. Na Unesp, as unidades são FEIS, FCAV, FCA, FMVZ, FCAT, FMVA; e os dados relativos ao período 1976-2013. Para a Unicamp considerou-se a Feagri, com os dados de 1981 a 2013. As fontes de coleta das estatísticas foram as próprias instituições.

c) Instituições de Pesquisa

Como instituições de pesquisa, foram selecionadas a Embrapa e os seis institutos que integram a APTA da Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Para estimar os gastos em pesquisa considerou-se o orçamento anual dessas instituições. No caso da Embrapa estão os seguintes centros localizados no Estado de São Paulo: Embrapa Pecuária Sudeste – CPPSE (1976 a 2014); Embrapa Informática

Agropecuária – CNPTIA (1987 a 2014); Embrapa Instrumentação Agropecuária – CNPDIA (1985 a 2014); Embrapa Meio Ambiente – CNPMA (1983 a 2014); e Embrapa Monitoramento por Satélite – CNPM (1987 a 2014).

Com relação aos institutos vinculados à APTA foram considerados os orçamentos das seguintes instituições: Instituto Agronômico de Campinas – IAC (1970 a 2000); Instituto de Zootecnia – IZ (1970 a 2000); Instituto Biológico – IB (1970 a 2000); Instituto de Economia Agrícola – IEA (1981 a 2000); Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL (1983 a 2000); e Instituto de Pesca – IP (1970 a 1976 e 1996 a 2000). Os valores correspondentes a esses períodos foram fornecidos pelas próprias instituições. Para o período 2001 a 2013, os dados estatísticos e valores foram extraídos da execução orçamentária da Secretaria da Fazenda do Estado, de forma consolidada, ou seja, os gastos realizados pela APTA: a estrutura institucional responsável pelos seis institutos de pesquisa agropecuária e por 14 polos regionais.

d) Instituição de Difusão/Extensão Rural

Apesar de muitos institutos de ensino e pesquisa também se dedicarem à difusão e extensão do conhecimento gerado, a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) é que possui essa missão como atividade-fim. Dessa forma, considerou-se o orçamento da CATI, com os seus investimentos realizados em difusão e extensão do conhecimento. Para os anos de 1970 a 1999 a própria instituição forneceu os dados e valores orçamentários. Para os anos de 2000 a 2013, as informações foram extraídas da execução orçamentária da Secretaria da Fazenda.

4.2. ESTIMATIVAS DE PTF E DE IMPACTO DOS INVESTIMENTOS EM CAPITAL HUMANO

Solow (1956 e 1957) demonstrou que o crescimento econômico não pode ser explicado apenas pelos fatores de produção capital e trabalho. Existe uma parte do crescimento que não é explicada pelo uso dos fatores convencionais de produção. Esta parte *não explicada* ficou inicialmente conhecida como resíduo de Solow (JORGENSEN; GRILICHES, 1967). Deninson (1962) a denominou de *medida de nossa ignorância* e Nadiri (1970) de *progresso tecnológico*. A literatura mais recente passou a chamá-la de Produtividade Total dos Fatores.

Neste Projeto, a PTF é calculada pela metodologia sugerida por Christensen e Jorgenson (1970). Especificamente, utilizamos a fórmula de Tornqvist que, segundo Gasques et al. (2004) e Gasques e Conceição (2000), apresenta superioridade em relação aos índices de Laspeyres e Paasche. Vale lembrar que Gasques e Conceição (1997) destacaram que o índice de Tornqvist é a aproximação discreta do índice de Divisia. Ele é um número índice, cuja função de produção subjacente mais flexível

tem a forma translog¹. E mais, Christensen, Jorgenson e Lau (1973) afirmaram que o índice de Tornqvist é exato com a função de produção translog e homogênea.

Gasques e Conceição (2000) ressaltaram também que o índice se aproxima de estruturas de produção com diversas possibilidades de substituição porque, como sua função de produção é do tipo translog, aumentos no preço relativo de um insumo induzem uma redução no seu uso até que todas as produtividades marginais sejam proporcionais aos novos preços.

A definição do índice de Tornqvist, apresentada por Gasques e Conceição (1997), é dada por:

$$(1) \quad PTF_t / PTF_{t-1} = \frac{\prod_{i=1}^n \left[\frac{Y_{it}}{Y_{it-1}} \right]^{\frac{S_{it}+S_{it-1}}{2}}}{\prod_{j=1}^m \left[\frac{X_{jt}}{X_{jt-1}} \right]^{\frac{C_{jt}+C_{jt-1}}{2}}}$$

Aplicando-se o logaritmo na equação (1), a expressão geral do índice de Tornqvist, é dada por:

$$(2) \quad \ln(PTF_t / PTF_{t-1}) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (S_{it} + S_{it-1}) \ln \left(\frac{Y_{it}}{Y_{it-1}} \right) - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^m (C_{jt} + C_{jt-1}) \ln \left(\frac{X_{jt}}{X_{jt-1}} \right)$$

em que o termo $\ln(PTF_t / PTF_{t-1})$ representa a variação da PTF entre o período t e o período $t-1$; e o primeiro termo refere-se ao índice agregado do produto onde Y_i representa as quantidades produzidas do produto i . O segundo termo representa o índice agregado de insumos, onde X_j representa as quantidades do insumo j . As quantidades de produto e de insumo são avaliadas no período t e no período $t-1$. As participações do produto i no valor da produção total da agropecuária são representadas por S_i e as participações do insumo j no custo total da agropecuária por C_j , ambas avaliadas no período t em relação ao período $t-1$.

A relação entre a PTF_t e PTF_{t-1}, apresentada por Gasques e Conceição (2000), é obtida calculando o exponencial da expressão (2). Ainda segundo Gasques e Conceição (2000), o índice da PTF de cada ano é calculado a partir da definição de um ano-base e, em seguida, realizado o encadeamento dos índices para os anos seguintes.

A partir da equação 2, são obtidas as expressões dos índices de produto (Y) e de insumo (X):

$$(3) \quad Y = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (S_{it} + S_{it-1}) \ln \left(\frac{Y_{it}}{Y_{it-1}} \right)$$

$$(4) \quad X = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^m (C_{jt} + C_{jt-1}) \ln \left(\frac{X_{jt}}{X_{jt-1}} \right)$$

1. Para maiores detalhes, ver Diewert (1978).

Calculando o exponencial das expressões (3) e (4) e utilizando o processo de encadeamento, mencionado por Gasques e Conceição (2000), obtêm-se os índices de produto e de insumo, respectivamente.

É importante destacar que o índice da PTF, assim como o do produto e do insumo, não é obtido a partir de uma única base fixa. O encadeamento é realizado tomando o período t e o período $t-1$. Para iniciar o processo de encadeamento o período $t-1$ assume o valor 100.

Alston et al. (2000) apresentam vasta lista de estudos que relacionaram os ganhos de produtividade aos investimentos em pesquisa e inovação. O trabalho de Evenson, Pray e Rosegrant (1999) apresenta a base teórica que fundamenta os trabalhos que procuram investigar a relação entre a PTF e variáveis relacionadas à educação, pesquisa e extensão do conhecimento.

Nosso propósito é verificar, objetivamente, o impacto das variáveis de capital humano, representativas de pesquisa, educação e extensão rural sobre a PTF. A obtenção das elasticidades das variáveis de capital humano permite avaliar os seus impactos sobre a produtividade total dos fatores. Ou seja, qual o impacto do aumento percentual de x reais gastos em pesquisa, educação e extensão sobre a evolução – também percentual – da PTF estimada.

Evenson, Pray e Rosegrant (1999) apresentam a especificação para a função a ser estimada para identificar os impactos das variáveis de capital humano sobre a PTF:

$$(5) \quad \ln(PTF) = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1t} + \beta_2 \ln X_{2t} + \beta_3 \ln X_{3t} + \dots + \varepsilon_t$$

A variável X corresponde à matriz das variáveis explicativas relacionadas ao capital humano e os coeficientes β , parâmetros estimados. A função, representada nos logaritmos, fornece estimativa das elasticidades. Assim sendo, a interpretação desses coeficientes pode sinalizar o impacto dos investimentos em capital humano. Estritamente, eles representam a variação percentual que ocorre na PTF, dada uma variação percentual de mesma proporção nos dispêndios destinados à educação superior, à pesquisa e à extensão rural no Estado de São Paulo.

As variáveis explicativas utilizadas são as seguintes: gastos da FAPESP em apoio e fomento à pesquisa na agropecuária; gastos em pesquisa do sistema APTA e da Embrapa em São Paulo; gastos em educação superior de USP, Unicamp e Unesp em Ciências Agrárias e áreas afins; e gastos em extensão rural da CATI. Tais informações são referentes ao período 1981-2014, expressas em reais de 2014.

Vale ressaltar que procedimento análogo foi adotado por Edwards (1997). O objetivo deste autor foi verificar o impacto da abertura econômica sobre a PTF. Outros autores, como Mendes, Teixeira e Salvato (2009), também utilizaram esse procedimento para estimar o efeito de variáveis representativas de infraestrutura sobre a PTF.

5. VARIÁVEIS DE CAPITAL HUMANO NA AGRICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO: ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

A Tabela 2 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis relacionadas com o dispêndio anual realizado pelas instituições de ensino superior, de pesquisa e extensão rural no Estado de São Paulo, de 1981 a 2014, em valores monetários corrigidos para 2014.

Tabela 2. Estatísticas descritivas das variáveis selecionadas, 1981-2014. R\$ milhões

DESPESAS	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	DESVIO PADRÃO	OBS.
APTA E EMBRAPA	317,479	310,357	216,236	438,959	57,572	34
APTA	215,453	218,356	128,099	321,096	45,435	34
CATI	302,152	238,669	67,847	771,965	194,158	34
CAPES	27,458	21,674	14,467	54,912	11,436	20
CNPQ	26,603	24,211	11,371	41,271	11,163	14
FAPESP	100,331	105,527	2,607	295,730	85,655	34
USP, UNICAMP E UNESP	415,357	408,851	221,575	627,463	106,170	34

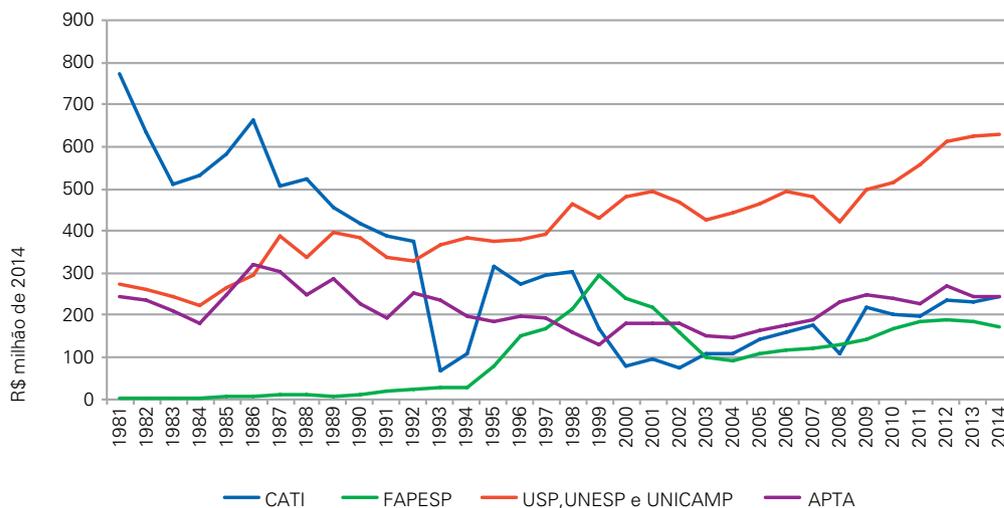
Fonte: Informes Institucionais: IAC, IB, IZ, ITAL, CATI; Embrapa/IFPRI; Anuário Estatístico da USP; Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo; Unicamp; Anuário Estatístico da Unesp; FAPESP; e Araújo et al. (2003).

O Gráfico 1 apresenta a evolução temporal dos dispêndios realizados pelo Estado de São Paulo na formação de capital humano. Foram obtidas informações sobre os gastos realizados pela APTA, CATI, FAPESP e pela USP, Unicamp e Unesp.

No período de 34 anos, o maior valor de dispêndio médio anual foi realizado pelo sistema de ensino superior voltado para agricultura/agronegócio das três universidades do Estado. Nesse período, a taxa de crescimento exponencial foi da ordem de 2,51% ao ano.

Atenção deve ser dada à evolução dos investimentos realizados pela FAPESP. O menor dispêndio realizado foi de R\$ 2,60 milhões em 1983, e o maior em 1999. E depois de 2003, os gastos na agropecuária voltaram a crescer. Também a partir de 2003, observa-se a ampliação dos gastos de instituições federais de apoio e fomento à pesquisa – CNPq e Capes – em São Paulo.

Gráfico 1. Evolução temporal dos gastos de instituições de ensino, pesquisa e extensão do Estado de São Paulo, 1981-2014.

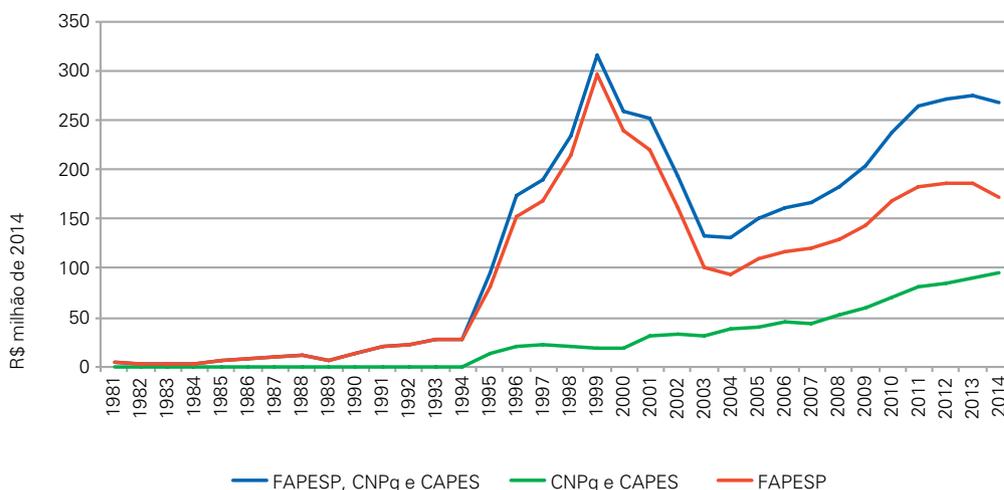


Nota: Valores reais atualizados para 2014.

O Gráfico 2 apresenta, em maior detalhe, a evolução temporal dos gastos reais realizados pelas instituições de apoio e fomento à pesquisa no Estado de São Paulo, em atividades e projetos voltados para a agropecuária. O aporte total de recursos federais atingiu, em alguns anos, aproximadamente 50% do valor aplicado pela FAPESP.

Considerando o período de 1981 a 1999, foi observado o crescimento exponencial dos gastos realizados pela FAPESP da ordem de 14,45% ao ano. Para o período de 2003 a 2014, novo ciclo de crescimento de gastos da FAPESP, à taxa anual de crescimento de 6,92% ao ano.

Gráfico 2. Evolução temporal dos gastos de instituições de apoio e fomento à pesquisa no Estado de São Paulo, 1981-2014*.

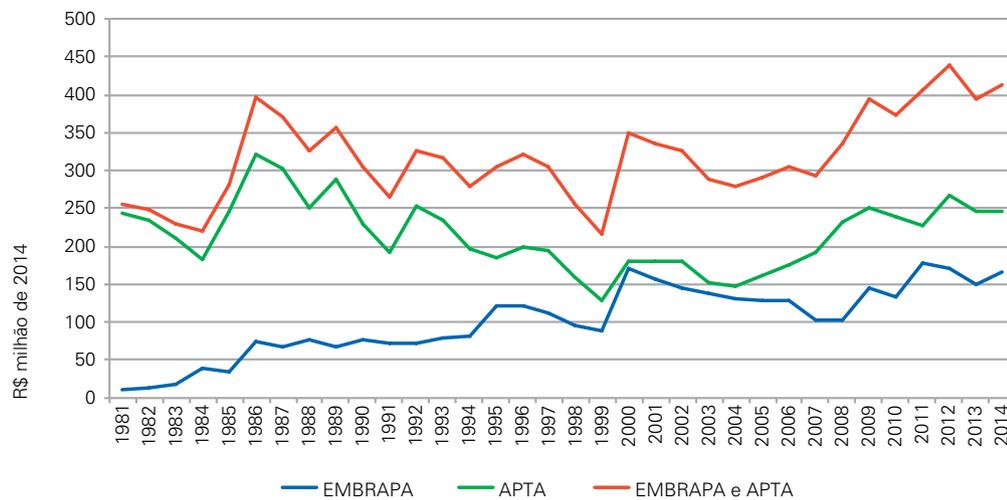


(*) Valor do dispêndio de 2014 da FAPESP foi estimado utilizando a média geométrica dos últimos 5 anos.

O Gráfico 3 destaca a evolução dos gastos em pesquisa no setor agropecuário do Estado de São Paulo, de 1981 a 2014. Os dispêndios totais foram realizados pelo Estado, por intermédio das instituições vinculadas à APTA, e pelo governo federal, via Embrapa. O aporte financeiro do Estado ao sistema de pesquisa para o setor agropecuário foi superior ao do governo federal no período em análise.

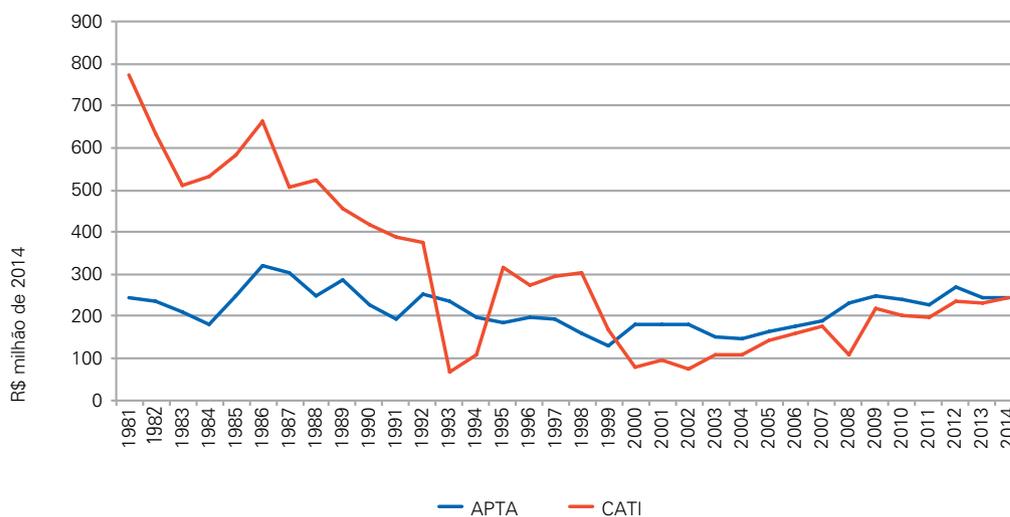
O crescimento anual dos gastos em pesquisa, de 2003 a 2014, foi da ordem de 5,56% ao ano. Considerando todo o período 1981-2014, a taxa foi negativa: -0,45% ao ano, o que constitui uma evidência preocupante, mesmo levando em conta que a média anual dos gastos estaduais em pesquisa, realizados pela APTA nos 34 anos, tenha sido ao redor de R\$ 215 milhões.

Gráfico 3. Evolução temporal dos gastos de instituições de pesquisa no Estado de São Paulo, 1981-2014.



Os gastos da CATI no Estado de São Paulo, nos 34 anos em análise, tiveram uma queda anual de 4,43%, ou seja, a taxa exponencial de crescimento foi negativa nesse período. E, a partir de 2000, os gastos estaduais com pesquisa superaram os dispêndios com extensão, como mostra a Gráfico 4.

Gráfico 4. Evolução temporal dos gastos de instituições de apoio e fomento à pesquisa no Estado de São Paulo, período 1981-2014*.



As recentes transformações no sistema paulista de extensão rural, como a municipalização parcial dos serviços de assistência técnica e extensão rural, podem ter acarretado apreciáveis alterações no aporte dos recursos financeiros à CATI.

6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

6.1. ESTIMATIVA DA PTF

A Tabela 3 apresenta os Índices anuais de Produtividade Total na agricultura paulista de 1970 a 2014. Constata-se expressivo aumento neste índice ao longo do tempo, principalmente a partir da década de 1990. Nossa agricultura passou por diversas transformações e a PTF sintetiza esta evolução. O crescimento da PTF, estimado pela função exponencial, foi de 2,62% ao ano, no período 1970-2014. E, a partir de 1994, a produtividade total cresceu à taxa geométrica mais elevada: 3,18% a.a.

Tabela 3. Estimativa da Produtividade Total dos Fatores (PTF) na agropecuária paulista – 1970 a 2014.

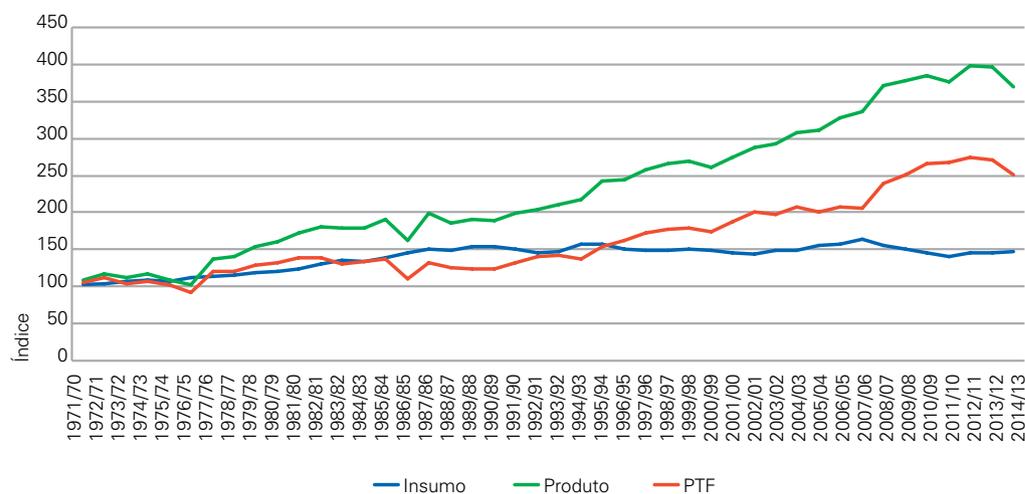
ANO	INDICE		
	PTF	PRODUTO	INSUMO
1971/70	105,4030	108,4867	102,9257
1972/71	112,9273	118,0330	104,5212
1973/72	104,4227	112,1850	107,4335
1974/73	106,5191	116,5185	109,3874
1975/74	102,5560	109,6353	106,9029
1976/75	91,3742	102,4950	112,1705
1977/76	120,5270	137,6224	114,1839
1978/77	121,0298	140,0353	115,7032
1979/78	129,2865	153,7397	118,9140
1980/79	132,7155	160,0740	120,6143
1981/80	139,0864	171,8375	123,5473
1982/81	139,0386	181,3036	130,3980
1983/82	131,3852	178,2588	135,6765
1984/83	133,6258	178,3699	133,4847
1985/84	136,5277	190,1973	139,3105
1986/85	111,2801	161,9770	145,5579
1987/86	132,1250	199,4681	150,9693
1988/87	125,2554	186,3420	148,7696
1989/88	123,6389	190,2759	153,8965
1990/89	123,3489	189,7357	153,8204
1991/90	132,1244	199,4001	150,9185
1992/91	139,8113	204,5014	146,2695
1993/92	142,1101	210,0501	147,8080
1994/93	137,5387	217,1898	157,9118
1995/94	153,9485	242,2619	157,3655
1996/95	161,9886	244,6623	151,0367
1997/96	172,2442	257,9795	149,7755
1998/97	178,0545	265,4281	149,0712
1999/98	178,5662	268,9934	150,6407
2000/99	174,7832	261,3858	149,5486
2001/00	187,8608	275,0973	146,4367
2002/01	200,5197	287,3499	143,3026
2003/02	196,9428	292,2402	148,3884
2004/03	207,0162	308,0418	148,8008
2005/04	200,3206	310,9933	155,2478
2006/05	208,2083	328,3647	157,7097
2007/06	205,5904	336,4584	163,6547
2008/07	238,6359	370,7945	155,3809
2009/08	251,1587	377,9069	150,4654
2010/09	265,4248	384,3728	144,8142
2011/10	267,7448	375,9706	140,4213
2012/11	273,9778	397,4682	145,0732
2013/12	270,5589	396,0005	146,3639
2014/13	251,4985	369,5098	146,9233

Fonte: Dados da pesquisa.

Na construção do índice de produtividade total dos fatores, como já salientado, são utilizados dois índices: de produto e de fatores e insumos. A análise do

comportamento desses índices também apresenta duas evidências interessantes. A primeira delas é que a PTF tem um comportamento muito semelhante ao do índice de produto, principalmente a partir dos anos 1990. Entretanto, como mostra o Gráfico 5, o índice dos insumos pouco se altera ao longo do tempo.

Gráfico 5. Evolução da PTF, Índice de Produto e Índice de Insumos na agricultura paulista 1970-2014.

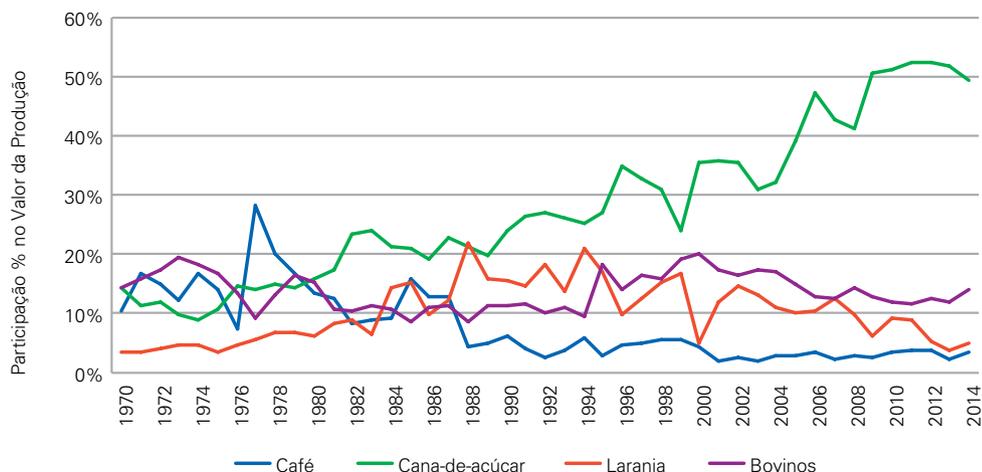


Fonte: Dados da pesquisa.

A conclusão que se obtém, a partir desta observação, é que a incorporação dos insumos modernos na explicação dos ganhos de produtividade na agricultura (medidos pelo crescimento da PTF) é percebida mais pela variação positiva no índice do produto do que pela aparente estabilidade do índice de insumos. Sabendo que a agricultura paulista passou por sucessivas mudanças tecnológicas, iniciadas no final dos anos 1970, houve incorporação dos insumos modernos na produção do setor e este comportamento parece não ter volta. Está de fato incorporado ao processo produtivo.

Mesmo sendo bastante diversificada na produção, a agropecuária do Estado de São Paulo é fortemente especializada em cana-de-açúcar, café, laranja, bovinos e aves. Atualmente respondem por 79,16% do valor total da produção do Estado. O Gráfico 6 mostra a evolução temporal de quatro dos principais produtos: cana-de-açúcar, café, laranja e bovinos. Vale enfatizar também que, em 2014, apenas cana-de-açúcar e bovinos foram responsáveis por 63,33% do valor total da produção estadual; e, em 1970, este mesmo percentual alcançou apenas 28,60%. Para maiores detalhes sobre o desempenho e a evolução da agropecuária em São Paulo, consultar Carvalho (2015) (ARAÚJO et al., 2015, cap. III).

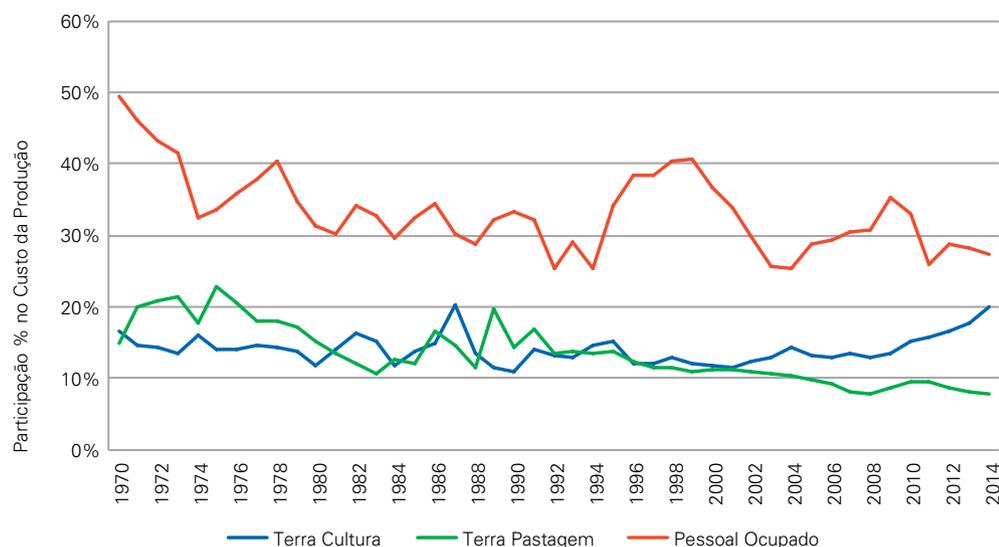
Gráfico 6. Evolução temporal da participação de produtos selecionados da agropecuária paulista no Valor da Produção, 1970 a 2014.



Fonte: Dados da pesquisa.

A análise do Índice de Fatores e Insumos revela um outro aspecto interessante: houve uma alteração da importância relativa dos fatores tradicionais (terra e trabalho) e de alguns insumos. A participação conjunta da terra (de cultura e pastagem), da mão de obra, dos fertilizantes nitrogenados e dos combustíveis se reduz no período analisado. Em 1970, seus respectivos percentuais somavam 90,56% do custo de produção da agropecuária estadual, enquanto em 2014 atingem 74,65%. A principal queda ocorreu com o fator mão de obra, que passou de 49,46% em 1970 para 27,29%, em 2014.

Gráfico 7. Evolução temporal das participações de fatores e insumos selecionados no custo de produção da agropecuária paulista, 1970 a 2014.



Fonte: Dados da pesquisa.

Importante também é que, a partir do ano 2000, o crescimento da PTF foi ainda maior, sugerindo a possibilidade de algum fato novo ter ocorrido. Neste último período, houve um crescimento substancial do Índice de Produto. Foi quando ocorreu o chamado *boom das commodities*, e os preços agrícolas apresentaram apreciável crescimento. E mais, como a agropecuária paulista já havia consolidado seu padrão de crescimento, com a incorporação de tecnologia e conhecimento, ela teria respondido positivamente – com ganhos de produção – ao estímulo adicional dos preços internacionais.

6.2. IMPACTO DOS INVESTIMENTOS EM CAPITAL HUMANO SOBRE A PTF

A questão do conhecimento, medido pelos investimentos em pesquisa, educação e extensão, é variável-chave para o setor agrícola do Estado continuar crescendo em ritmo acelerado. É o que indicam os resultados de três modelos econométricos ajustados para analisar o impacto dos investimentos em capital humano sobre a PTF.

O primeiro modelo agrega as variáveis representativas de capital humano no somatório dos dispêndios em pesquisa realizados pela Embrapa e APTA, em extensão pela CATI, em apoio e fomento à pesquisa pela FAPESP e em educação superior pela USP, Unicamp e Unesp.

Como observam Evenson, Pray e Rosegrant (1999), os impactos desses investimentos sobre a PTF não ocorrem no mesmo ano em que são realizados. Nesta pesquisa, optou-se por aplicar defasagens diferenciadas nas variáveis independentes selecionadas nos modelos ajustados. Além disso, a análise preliminar dos dados diagnosticou presença de multicolinearidade entre as variáveis independentes que definem pesquisa, ensino e extensão. É importante destacar também que o tamanho da amostra e a aplicação de defasagens nessas variáveis impactam fortemente a qualidade dos estimadores e o número de observações.

As informações dos gastos/investimentos realizados pela Capes e pelo CNPq não são utilizadas em nenhum dos modelos testados, uma vez que nessas duas instituições federais o número de observações é muito inferior ao da FAPESP.

Estatisticamente, o número de anos de defasagem foi determinado por meio da estimação de uma regressão da variável PTF (Ln_PTF) em relação a cada uma das variáveis com defasagens de até oito anos. Foram, então, escolhidas as defasagens para as quais houve significância estatística. Esse procedimento ajudou na solução do problema de multicolinearidade entre as variáveis explicativas. A seguir, os modelos apresentados tiveram o problema da heteroscedasticidade corrigido.

Modelo I – Nele, a escolha da defasagem de quatro períodos foi feita devido a não significância estatística das demais defasagens testadas. Os resultados da estimação do primeiro modelo aparecem na Tabela 4.

Tabela 4. Impacto do gasto total em pesquisa, educação superior e extensão na Produtividade Total dos Fatores da agricultura paulista, 1981-2014.

VARIÁVEIS	COEFICIENTE	ERRO PADRÃO	RAZÃO-T
CONSTANTE	2,1437 (*)	1,1796	1,817
D-PÓS REAL, 1994	0,3852 (**)	0,1671	2,305
LN_GASTOS CAPITAL HUMANO	0,4840 (***)	0,0517	9,364
R-QUADRADO	0,7668	F (2, 28)	46,0455 (***)
R-QUADRADO AJUSTADO	0,7502	OBSERVAÇÕES	31

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: (*) indica 10% de significância; (**) indica 5% de significância; (***) indica 1% de significância.

Os resultados indicam que uma variação de 10% nos gastos na formação de capital humano, em pesquisa, educação e extensão rural (defasados em três anos) ocasiona um incremento de 4,8% na PTF. Merece destaque o fato de os anos posteriores ao Plano Real terem efeito positivo e estatisticamente significativo sobre o desempenho da PTF, alterando o posicionamento da função. O R^2 é de 76,7% e o teste F, estatisticamente significativo.

Considerando a significância estatística obtida neste modelo de variáveis agregadas, buscou-se, em seguida, analisar separadamente, nos Modelos II e III, os impactos específicos das variáveis de capital humano sobre a PTF.

Modelo II – Estimado com as seguintes defasagens: a variável pesquisa, defasada em dois anos; extensão rural e FAPESP, em um ano, educação superior, em quatro anos. Seus resultados são apresentados nas Tabelas 5 e 6. As informações dos gastos realizados pela Capes e pelo CNPq não foram também utilizadas, devido ao problema do seu reduzido número de observações. E, como consequência, o somatório das séries de gastos das três agências de fomento espelharia, na série de tempo, uma acentuada distorção.

Os resultados obtidos sugerem que as defasagens utilizadas foram capazes de resolver os problemas de multicolinearidade em níveis aceitáveis; além de despertarem para o fato de que a PTF sofre impacto direto dos gastos em capital humano em níveis distintos.

Tabela 5. Impacto dos gastos em pesquisa (APTA e Embrapa), extensão (CATI), FAPESP e Educação Superior (USP, Unicamp e Unesp) na Produtividade Total dos Fatores da agricultura paulista, 1981-2014.

VARIÁVEIS	COEFICIENTE	ERRO PADRÃO	RAZÃO-T	DEFASAGENS
CONSTANTE	-0,0522	1,0279	-0,0508	
D-PÓS REAL, 1994	0,2127 (*)	0,1153	1,8444	
LN_PESQUISA	0,2317 (*)	0,1170	1,9815	2
LN_EXTENSAO	0,1231 (**)	0,0595	2,0701	1
LN_FAPESP	0,0979 (**)	0,0382	2,5616	1
LN_EDUCAÇÃO SUP	0,4550 (***)	0,1321	3,4505	4
R-QUADRADO	0,8789		F(5, 24)	34,8209 (***)
R-QUADRADO AJUSTADO	0,8536		P-VALOR (F)	30

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: (*) indica 10% de significância; (**) indica 5% de significância; (***) indica 1% de significância.

Tabela 6. Fatores de inflacionamento da variância (VIF) do Modelo 2.

VARIÁVEIS	VIF
D_PÓS REAL	8,345
LN_PESQUISA	1,147
LN_EXTENSAO	3,296
LN_FAPESP	7,162
LN_EDUCAÇÃO SUPERIOR	3,471

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: $VIF(j) = 1 / (1 - R(j)^2)$, onde $R(j)$ é o coeficiente de correlação múltipla entre a variável j e a outra variável independente. Valor mínimo possível = 1,0; Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade.

Ademais, os resultados sugerem que um aumento de 10% nas variáveis pesquisa (defasada em dois anos), extensão rural (defasada em um ano), FAPESP (defasada em um ano) e educação superior (defasada em quatro anos) impacta positivamente a PTF em 2,3%, 1,2%, 0,98% e 4,5%, respectivamente. O efeito do Plano Real também é significativo sobre a PTF, assim como todos os parâmetros estimados, inclusive do teste F, de significância conjunta das variáveis.

Modelo III – Ajustado com uma variação na definição da variável pesquisa, da qual são excluídos os valores da Embrapa e incluídos somente os recursos financeiros da APTA, com a defasagem de dois anos. As demais variáveis permanecem iguais. Este modelo procura captar os efeitos/impactos dos gastos estaduais específicos em pesquisa, educação e extensão sobre a produtividade total dos fatores da agropecuária.

Os resultados da Tabela 7 indicam que um aumento de 10% nos gastos da APTA tem impacto positivo de 2,3% na PTF, com defasagem de dois anos. E aumentos da mesma proporção nos gastos da CATI (defasados em um ano), da FAPESP (também defasados em um ano) e do ensino superior (defasados em quatro anos) impactam positivamente a PTF em 1,2%, 0,8% e 5,3% respectivamente. A variável *dummy* pós Plano Real (positiva e estatisticamente significativa a 5%) indica que o plano monetário influenciou positivamente o desempenho da PTF na agricultura paulista.

Tabela 7. Impacto dos gastos da APTA, da CATI, da FAPESP e educação superior (USP, Unicamp e Unesp) na PTF da agricultura paulista, 1981-2014.

VARIÁVEIS	COEFICIENTE	ERRO PADRÃO	RAZÃO-T	DEFASAGENS
CONSTANTE	-0,3295	1,129	-0,292	
D_PÓS REAL	0,2780 (**)	0,1081	2,573	
LN_APTA	0,2256 (**)	0,0960	2,350	2
LN_EXTENSAO	0,1212 (**)	0,0576	2,102	1
LN_FAPESP	0,0825 (**)	0,0385	2,143	1
LN_EDUCAÇÃO SUP	0,5304 (***)	0,1365	3,884	4
R-QUADRADO	0,8954		F (5, 24)	41,1009 (***)
R-QUADRADO AJUSTADO	0,8736		OBSERVAÇÕES	30

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: (*) indica 10% de significância; (**) indica 5% de significância; (***) indica 1% de significância.

Sem o aporte de gastos realizados pela Embrapa, a elasticidade dos investimentos da FAPESP sofre pequena redução, enquanto os gastos no ensino superior da USP, Unicamp e Unesp têm maior impacto sobre a PTF da agropecuária.

Na Tabela 8, a análise dos fatores de inflacionamento da variância demonstra que não há problemas de multicolinearidade entre as variáveis de capital humano.

Tabela 8. Fatores de inflacionamento da variância (VIF) do Modelo 3.

VARIÁVEIS	VIF
LN_FAPESP	7,794
LN_APTA	1,496
LN_EXTENSÃO	3,491
D_PÓS REAL	8,484
LN_ENSINO SUPERIOR	3,270

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: $VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$, onde $R(j)$ é o coeficiente de correlação múltipla entre a variável j e a outra variável independente. Valor mínimo possível = 1,0; Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade.

Os modelos ajustados reafirmam a importância dos investimentos em capital humano para manter e ampliar os ganhos de produtividade da agricultura e da pecuária. Pesquisa, ensino e extensão constituem a tríade do processo de sustentação, ao longo do tempo, dos ganhos de produtividade total dos fatores na agropecuária paulista.

6.3. RETORNO AOS INVESTIMENTOS EM CAPITAL HUMANO NA AGROPECUÁRIA PAULISTA

O cálculo da Produtividade Total dos Fatores (PTF) e as elasticidades que correlacionam os investimentos em capital humano com os ganhos de produtividade estimados permitem gerar estimativas dos retornos aos investimentos em capital humano. Como apontado anteriormente, o nexos lógico que conecta a pesquisa a seu benefício aos agricultores passa pelos ganhos de produtividade dos fatores de produção. Assim, partindo-se da participação da PTF no crescimento da produção é possível calcular os efeitos de um aumento percentual no valor despendido em capital humano e seus efeitos sobre os ganhos na produtividade total dos fatores. Como a PTF afeta o crescimento do produto é possível avaliar o quanto a pesquisa ajudou a ampliar a produção. Uma vez estimada a variação na produção decorrente dos ganhos de produtividade que advieram da pesquisa é possível calcular o retorno de cada real adicional investido em capital humano.

Entretanto, a esta altura, vale a pena destacar duas ressalvas. A metodologia que associa os investimentos à PTF e esta ao crescimento do produto contém algumas restrições. Há superavaliação dos resultados por uma série de razões já mencionadas: i) pesquisas conduzidas em outros estados e/ou países apropriadas pela agricultura paulista não estão computadas no investimento em capital

humano levantado neste estudo; ii) com frequência, as pesquisas realizadas pelo setor privado não são informadas/disponíveis e deixam de ser analisadas; iii) ideias desenvolvidas em outros setores e apropriadas pela agricultura não entram nos dados de investimento em pesquisa neste setor, mas contribuem para o avanço de sua produtividade. Por outro lado, diversos fatores tendem a subestimar os resultados dos ganhos advindos da pesquisa: i) o aumento da produção agrícola gera crescimento econômico (de renda e de emprego) em diversos setores da economia e esses benefícios sociais não serão apurados em nossa pesquisa; ii) os ganhos de produtividade na agricultura se convertem em queda de preços agrícolas, o que acaba por elevar o bem-estar dos consumidores, especialmente dos mais pobres, e esses benefícios também não são avaliados pela metodologia; iii) a pesquisa em São Paulo pode beneficiar a agricultura das demais regiões do país e do mundo; iv) os recursos humanos formados em São Paulo se espalham por todo o país; e, finalmente, v) a pesquisa na agricultura paulista pode ajudar outros setores da economia.

Outra questão que merece maior consideração diz respeito aos retornos aos diferentes elementos que compõem o capital humano na agricultura. Como já explicitado no modelo econométrico, quando se desagregam as variáveis explicativas do modelo não é possível ler os resultados com rigor e precisão devido à presença de multicolinearidade entre as variáveis explicativas. Ou seja, por serem variáveis que se conectam e se complementam, os coeficientes estimados não podem ser perfeitamente isolados. Os recursos investidos pela FAPESP contribuem tanto para os projetos de pesquisa quanto para os de educação. Logo é preciso fazer uma leitura mais *macro* dos resultados sem nos atermos especificamente a comparações entre as diferentes variáveis de capital humano analisadas neste Projeto.

Os resultados da Tabela 9 mostram os retornos financeiros aos investimentos em capital humano nos três modelos estimados. O Modelo I agrega os investimentos em capital humano na agricultura (em pesquisa, extensão, apoio/fomento e educação superior), trazendo na segunda coluna o valor médio dos investimentos no período 1981-2013. O Modelo II desagrega os investimentos em pesquisa agropecuária (APTA e Embrapa); extensão rural (CATI); apoio à pesquisa e educação (FAPESP) e educação superior (USP, Unesp e Unicamp). O Modelo III é semelhante ao Modelo II, porém considera na variável pesquisa apenas a instituição estadual APTA. A coluna três apresenta as elasticidades estimadas para cada um dos modelos. A coluna quatro indica o valor monetário do aumento de 10% no montante médio investido em cada uma das instituições e áreas em estudo. A coluna cinco indica quanto varia percentualmente a PTF para uma variação de 10% nos investimentos em pesquisa, educação e extensão rural. A coluna seis revela quanto aumentou em reais (R\$) o valor da produção agropecuária segundo os dados do IEA. A última coluna apresenta quanto aumentou o valor da produção para cada real investido em capital humano.

É possível constatar que os retornos à pesquisa são elevados. No Modelo I, a variável explicativa agregada de capital humano geraria – a cada R\$ 1 de investimento – o aumento de R\$ 12 no valor da produção agropecuária paulista. No Modelo II, para cada R\$ 1 investido em pesquisa (na APTA e Embrapa) o aumento desse valor seria de R\$ 20. Na extensão rural da CATI, o retorno é estimado em R\$ 11. Cada real investido pela FAPESP resultaria em R\$ 27 de aumento no valor do produto agropecuário; e, no caso da educação em Ciências Agrárias e áreas afins das três universidades paulistas, tal acréscimo atingiria R\$ 30. O Modelo III também apresenta estimativas bastante positivas, quais sejam: i) na pesquisa agropecuária pelos seis institutos da APTA – R\$ 29 por real investido; ii) nos serviços de assistência técnica e extensão rural da CATI (como no Modelo II) – R\$ 11; iii) no apoio da FAPESP à pesquisa e educação – R\$ 23; e, iv) na educação superior em Ciências Agrárias e áreas afins – R\$ 35 por real investido.

Tabela 9. Retorno estimado aos investimentos em capital humano na agropecuária do Estado de São Paulo, 1981-2013

INSTITUIÇÕES	INVESTIMENTOS MÉDIOS ANUAIS R\$/ANO 1981 A 2013 (MILHÕES R\$ DE 2014)	ELASTICIDADE DA PTF AOS INVESTIMENTOS	VARIAÇÃO DE 10% NOS INVESTIMENTOS (R\$/ANO) (MILHÕES R\$ DE 2014)	VARIAÇÃO NA PTF COM 10% VARIAÇÃO NO INVESTIMENTO (%)	VARIAÇÃO NO VALOR MONETÁRIO DA PRODUÇÃO (R\$) (MILHÕES R\$ DE 2014)	RETORNO PARA CADA R\$ INVESTIDO
MODELO 1						
GASTOS EM CAPITAL HUMANO	R\$ 1.135	0,484	R\$ 114	4,84%	R\$ 1.332	12
MODELO 2						
PESQUISA (APTA + EMBRAPA)	R\$ 317,48	0,2317	R\$ 32	2,32%	R\$ 638	20
EXTENSÃO	R\$ 302,15	0,1231	R\$ 30	1,23%	R\$ 339	11
FAPESP	R\$ 100,33	0,0979	R\$ 10	0,98%	R\$ 269	27
EDUCAÇÃO SUPERIOR	R\$ 415,36	0,455	R\$ 42	4,55%	R\$ 1.252	30
MODELO 3						
APTA	R\$ 215,45	0,2256	R\$ 22	2,26%	R\$ 621	29
EXTENSÃO	R\$ 302,15	0,1212	R\$ 30	1,21%	R\$ 334	11
FAPESP	R\$ 100,33	0,0825	R\$ 10	0,83%	R\$ 227	23
EDUCAÇÃO SUPERIOR	R\$ 415,36	0,5304	R\$ 42	5,30%	R\$ 1.460	35

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados referem-se aos benefícios propiciados aos produtores rurais e medidos pelo Valor da Produção Agropecuária no Estado de São Paulo, estimado pelo IEA. Mas esses benefícios podem ser também estimados/dimensionados pelo Valor Adicionado das Contas Nacionais e/ou pelo Valor Bruto da Produção, estatísticas essas produzidas pelo IBGE.

Em função desse conjunto de possibilidades, optamos por realizar alguns exercícios para testar a coerência e estabilidade das estimativas analisadas na Tabela 9. Isso é feito utilizando diferentes formas de apresentação, valores, períodos e dados estatísticos; mas adotando sempre o mesmo procedimento metodológico.

O primeiro teste considera o Valor Adicionado da agricultura paulista entre 1995 e 2012, calculado pelo IBGE e com a média anual de R\$ 21 bilhões. O segundo utiliza o Valor Bruto da Produção do IBGE entre os anos de 1994 e 2103, com o valor médio de R\$ 40 bilhões por ano. O terceiro teste também utiliza o Valor Bruto da Produção no período 1994-2013, tendo o IEA como fonte de dados e R\$ 43 bilhões de valor anual médio. Por fim, a forma de calcular o retorno considera o Valor Bruto da Produção do IEA no ano 2013, com R\$ 51 bilhões de Valor Bruto. Ressalte-se que as médias dos investimentos em capital humano foram recalculadas para os diferentes períodos das séries estatísticas. Os resultados de retorno aos investimentos são os da Tabela 10.

Tabela 10. Retorno de cada real investido em capital humano e medido em Valor Adicionado e Valor Bruto da Produção Agropecuária - IBGE e IEA, Estado de São Paulo

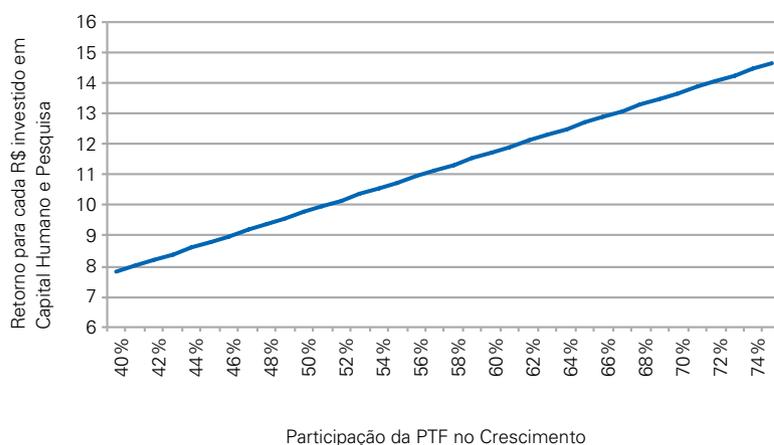
INSTITUIÇÕES	RETORNO PARA CADA R\$ INVESTIDO				
	VALOR BRUTO PRODUÇÃO IEA 1981 A 2013	VALOR BRUTO PRODUÇÃO IEA 1994 A 2013	VALOR BRUTO PRODUÇÃO IBGE 1994 A 2013	VALOR ADICIONADO IBGE 1995 A 2012	VALOR BRUTO PRODUÇÃO IEA 2013
MODELO 1					
GASTOS EM CAPITAL HUMANO	12	11	10	5	10
MODELO 2					
PESQUISA (APTA+EMBRAPA)	20	19	17	9	18
EXTENSÃO	11	18	16	9	16
FAPESP	27	16	15	8	16
EDUCAÇÃO SUPERIOR	30	25	23	12	22
MODELO 3					
APTA	29	30	28	15	28
EXTENSÃO	11	18	16	8	16
FAPESP	23	14	13	6	14
EDUCAÇÃO SUPERIOR	35	29	27	14	26

Fonte: Dados da pesquisa.

Em síntese, pode-se destacar como são resultados expressivos e atestam a relevância dos investimentos em capital humano na agropecuária para o crescimento econômico de São Paulo e na geração de bem-estar social. Para cada real investido em capital humano no Modelo I, há um aumento entre R\$ 10 e R\$ 12 no Valor da Produção e de R\$ 5 no Valor Adicionado. No Modelo II, o retorno ao investimento em pesquisa variou entre R\$ 17 e R\$ 20 no Valor da Produção e R\$ 9 no Valor Adicionado. A FAPESP obteve entre R\$ 15 e R\$ 27 de retorno no Valor da Produção, por unidade de real investido; e R\$ 8 de retorno por unidade em termos de Valor Adicionado. A extensão rural variou entre R\$ 11 e R\$ 18 no Valor da Produção e R\$ 9 no Valor Adicionado. Finalmente, a educação voltada para as Ciências Agrárias de USP, Unesp e Unicamp alcançou entre R\$ 23 e R\$ 30 no Valor do Produto por unidade monetária de investimento e R\$ 12 por unidade no Valor Adicionado da agropecuária nas Contas Nacionais de São Paulo.

Outro exercício realizado foi um teste de sensibilidade do retorno dos investimentos em capital humano a partir da variação na participação da PTF no crescimento da produção. Considerando o Modelo I e os dados da Tabela 9, foram simulados valores situados entre 40% e 75% da participação da PTF no crescimento da agropecuária em São Paulo. O resultado desse teste de sensibilidade é apresentado no Gráfico 8.

Gráfico 8. Teste de sensibilidade de retorno ao investimento em capital humano no Estado de São Paulo a variações de participação da PTF no crescimento da agricultura.

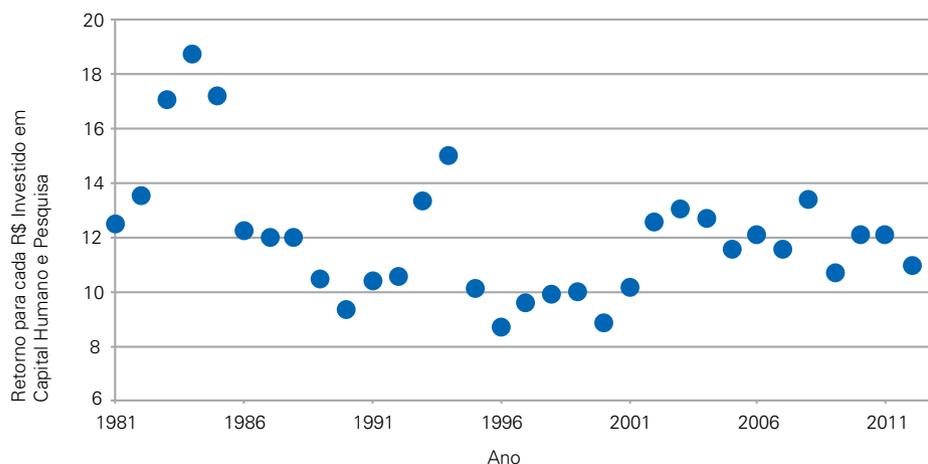


Fonte: Dados da pesquisa.

Quando a participação da PTF cai para 40%, ainda assim é alto o retorno para cada real investido em capital humano – ao redor de R\$ 8 no Valor Bruto da Produção. Esse valor cresce linearmente e atinge patamares bem mais elevados com o aumento da participação da PTF, ou seja, entre R\$ 14 e R\$ 15 a cada real de investimento.

No segundo teste de sensibilidade, e também selecionando o Modelo I, estimou-se o retorno em termos do Valor Bruto da Produção, em cada ano do período em análise. Os resultados dessas estimativas aparecem no Gráfico 9.

Gráfico 9. Teste do retorno em Valor da Produção Agropecuária ao investimento anual em capital humano no Estado de São Paulo.



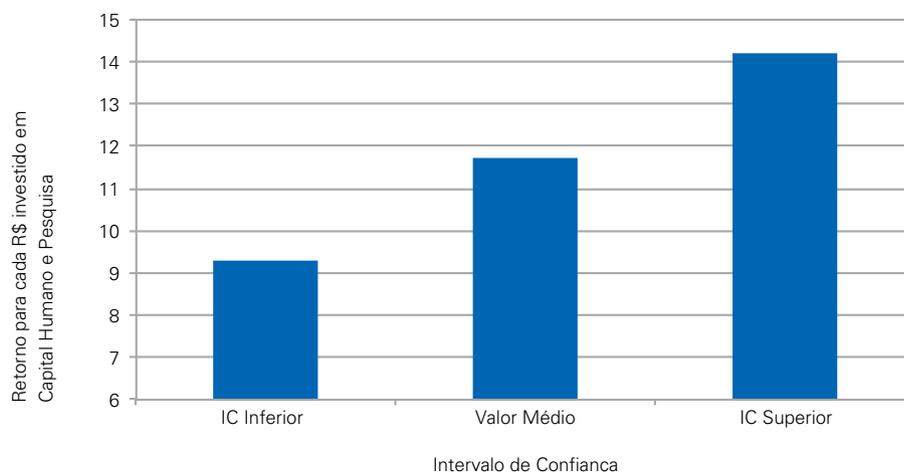
Fonte: Dados da pesquisa.

Os valores da produção agropecuária mostram-se relativamente estáveis ao longo dos anos com um pico nos anos de 1980, possivelmente pelas acentuadas oscilações do investimento agregado em capital humano no início daquela década. No restante do período, observa-se que os retornos para cada real investido em capital humano oscilaram entre R\$ 10 e R\$ 14 no Valor Bruto da Produção.

Selecionando ainda o Modelo I, foram estimados os retornos nos limites do intervalo de confiança da elasticidade do investimento em relação à PTF. Assim, além do valor médio estimou-se o retorno nos limites – inferior e superior – do intervalo de confiança da elasticidade com 95% de confiança.

Os valores obtidos estão no Gráfico 10 e mostram que no limite inferior do intervalo de confiança o retorno para cada real investido é positivo: aproximadamente R\$ 9 sobre o Valor Bruto da Produção. No intervalo médio, o retorno se situa ao redor de R\$ 12 e, no limite superior do intervalo, o retorno ultrapassa os R\$ 14 no Valor Bruto da Produção.

Gráfico 10. Teste do retorno em Valor Bruto da Produção Agropecuária ao investimento em capital humano no Estado de São Paulo.



Fonte: Dados da pesquisa.

Para finalizar, nesta pesquisa os retornos ao investimento em capital humano na agricultura paulista foram sempre positivos, até mesmo ao considerarmos diferentes medidas, modos e períodos de estimá-los. Nossos resultados são consistentes e situam-se em níveis elevados. Por essas razões, e como proposto por Hulten em 2001, a Nova Teoria de Crescimento Econômico atribuiu importância primária e essencial aos investimentos em capital humano, ao conhecimento e à formação de capital fixo.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O desempenho da agricultura paulista no período 1981-2014 foi bastante positivo e ressalta a importância dos ganhos de produtividade e de produção. A Produtividade Total dos Fatores foi crescente e considerada variável essencial explicando o desempenho da agropecuária e do agronegócio. Ademais, as análises do Índice de Fatores e Insumos, do Índice do Produto e das Participações dos produtos no valor da produção e dos insumos no custo de produção revelaram traços importantes do setor agropecuário. Das mais expressivas foi a mudança no padrão de crescimento de nossa agropecuária, passando a crescer mais e principalmente em função dos ganhos de produtividade.
- Esta mudança foi também influenciada pela conjuntura econômica, que se alterou muito nos contextos internacional e nacional. A globalização proporcionou uma conjuntura econômica e social diferente das existentes

em décadas passadas. E o setor agropecuário paulista mostrou capacidade de competir, inclusive internacionalmente e em larga escala. Tal desempenho foi viabilizado e acelerado pela infraestrutura tecnológica disponível no Estado.

- De nossos resultados, pode-se inferir que o agronegócio no Estado de São Paulo seguirá sendo um propulsor do crescimento econômico, sobretudo porque percebeu a força que o conhecimento confere à agricultura e aos recursos naturais. Possivelmente, os benefícios vazarão da agricultura e da agroindústria para o resto da economia. A julgar pelo bom desempenho desses setores, eles poderão exercer papel essencial no desenho e na construção de uma nova etapa de desenvolvimento econômico do Estado.
- Por fim, e como economistas agrícolas, é sempre oportuno recomendar que nossos resultados sejam interpretados com cautela e eventuais ressalvas. Mas eles nos parecem muito positivos e poderão ser socialmente valorizados. Os modelos econométricos ajustados sobre a PTF são estatisticamente confiáveis e simplesmente confirmam alguns fundamentos básicos da teoria econômica sobre o capital humano na agricultura.

Bibliografia

- ALSTON, J.M.; CHANG-KANG, M.C.; MARRA, P.G. Pardey, and T.J. Wyatt. A Meta-Analysis of Rates of Return to Agricultural R&D: Ex Pede Herculem? Washington D.C. IFPRI Research Report. n 113, 2000.
- ARAUJO, P.F. de C.; SCHUH, G. E.; BARROS, A. L. M de; SHIROTA, R.; NICOLELLA, A. C. O crescimento da agricultura paulista e as instituições de ensino, pesquisa e extensão numa perspectiva de longo prazo. [São Paulo]: Fapesp, 2003. 176 p.
- ARAUJO, P.F.C.; BARROS, J.R.M.; CARVALHO, M.A.; BARROS, A.L.M. de; NICOLELLA, A.C.; RODRIGUES, M.A.; Contribuição da FAPESP ao desenvolvimento da agricultura do Estado de São Paulo. (Relatório Parcial do Projeto FAPESP 2012/51209-4, capítulos II, III e VI).
- ARAUJO, P.F.C. Desempenho da agricultura paulista e a contribuição da FAPESP. Artigo submetido à Diretoria da FAPESP, São Paulo, março 2016.
- BARROS, A.L.M. Capital, produtividade e crescimento da agricultura: o Brasil de 1970 a 1995. 1999. 254 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.
- BRAGAGNOLO, C.; SPOLADOR, H.F.S.; BARROS, G.S.C. Regional Brazilian agriculture TFP analysis: a stochastic frontier analysis approach. Revista Economia, v. 11, n. 4, p. 187-216, 2010.

- BRANDÃO, A. S. P.; REZENDE, G. C. de; MARQUES, R. W. da C. Crescimento agrícola no período 1999-2004: explosão da área plantada com soja e meio ambiente no Brasil. Rio de Janeiro: Ipea, 2005. 21 p. (Texto para discussão, 1062).
- CARVALHO, M.A. Evolução Recente da Agricultura Paulista, São Paulo, FAPESP, Relatório parcial do Projeto “Contribuição da FAPESP ao Desenvolvimento da Agricultura no Estado de São Paulo”, Capítulo III, 60p., 2015.
- CHRISTENSEN, L. R.; JORGENSEN. U.S Real Product And Real Factor Input 1929 1967. University of Wisconsin and Harvard University, 1970.
- CHRISTENSEN, L. R.; JORGENSEN, D. W.; LAU, L. J. Transcendental logarithmic production frontiers. *The review of economics and statistics*, v. 75, n. 1, p. 28-45, 1973.
- CONCEIÇÃO, J.C.P.R. & BARROS, A. L. M. Certificação e Rastreabilidade no Agronegócio: Instrumentos cada vez mais necessários. Ipea, Brasília, outubro 2005. (Texto para Discussão 1122).
- CONCEIÇÃO, J.C.P.R.; CONCEIÇÃO, P.H.Z. Agricultura: evolução e importância para a Balança Comercial Brasileira. TD 1944, Ipea, Brasília, mar. 2014.
- DENINSON, E. The sources of Economic Growth in the US and the alternatives before us. *The Economic Journal* 72 (288), Nov. 1962.
- DIEWERT, W. E. Superlative Index Numbers and Consistency in Aggregation. *Econometrica*, v. 46, n. 4, p. 883-900, Jul. 1978.
- EDWARDS, S. Openness, productivity and Growth: What do we really know? NBER Working Paper Series, Mar. 1997. (Working Paper, 5978).
- EVENSON, R.E.; PRAY, C.E.; ROSEGRANT, M.W. Agricultural Research and Productivity in Índia. Research Report 109, IFPRI, 1999.
- FIGUEIREDO, M.G.; BARROS, A.L.M.; CONCEIÇÃO, J.C.P.R. Retorno econômico dos investimentos em P&D na citricultura paulista. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v. 50, n. 3, jul.-set. 2012.
- GASQUES, J.G.; CONCEIÇÃO, J.C.P.R. Crescimento e produtividade da agricultura brasileira. Rio de Janeiro: Ipea, 1997, 21 p. (Texto para Discussão, 502).
- GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. Transformações Estruturais da Agricultura e Produtividade Total dos Fatores. Ipea, Brasília, 2000. (Texto para Discussão, n.768).
- GASQUES, J.G.; BASTOS, E. T.; BACCHI, M. P. R.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. Condicionantes da produtividade da agropecuária brasileira. Ipea, Brasília, 2004. (Texto para Discussão, 1.017).
- GASQUES, J.G.; BASTOS, E.T.; VALDES, C.; BACCHI, M.R.P. Produtividade da agricultura: resultados para o Brasil e estados selecionados. *Revista de Política Agrícola*, v. 23, n. 3, p. 87-98, Jul.-Set. 2014.
- HULTEN, C.R. Total Factor Productivity: a short biography. Cambridge, NBER, Jan. 2000. (Working Paper, n. 7471).
- HULTEN, C.R. Total Factor Productivity: a short biography. Edited by Charles H. Hulten, Edwin R. Dean and Michael J. Jarper. *New development in productivity analysis*, vol. 43, National Bureau of Economic Research, Conference on Research in Income and Wealth. University of Chicago Press, 2001. P. 1-47.

- MARINHO, E.; CARVALHO, R.M. Comparações Inter-Regionais da Produtividade da Agricultura Brasileira - 1970-1995. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 34, n. 1, p. 57-92, abr. 2004.
- MENDES, S.M.; TEIXEIRA, E. C.; SALVATO, M. A. Investimentos em Infraestrutura e Produtividade Total dos Fatores na Agricultura Brasileira: 1985-2004. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, v. 63, n.2, p. 91-102, Abr.-Jun. 2009.
- MENDES, G.M.; TEIXEIRA, E.C.; SALVATO, M.A. produtividade total dos fatores e crescimento econômica na agropecuária brasileira: 1970 – 2006. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 41, Foz do Iguaçu: ANPEC, 9 a 13 de dez. 2013.
- MENDES, G. Os efeitos dos ganhos de produtividade total dos fatores da agropecuária sobre os preços agrícolas no Brasil:1970-2006. 99 p. (Tese) Doutorado em Economia Aplicada – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2016.
- NADIRI, M. I. Some Approaches to the Theory and Measurement of Total Factor Productivity: A Survey. *Journal of Economic Literature*, v. 8, n. 4, p. 1137-1177, dez. 1970.
- RAHAL, C.S. A evolução dos preços da terra no Estado de São Paulo : análise de seus determinantes. 2003, 185 p. (Dissertação) Mestrado em Economia Aplicada – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2003.
- SALLES-FILHO, S. ; CARNEIRO, A.M. ; BONACELLI, M.B.M. ; FUCK, M.P. ; VICENTE, J.R. ; ÁVILA, A.F.D. ; MENDES, P.J.V. CT&I e o setor agrícola no Estado de São Paulo. In : BRENTANI, R.R. ; CRUZ, C.H.B. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo-2010. São Paulo : FAPESP, v. I e II, 65 p. 2011.
- SANTOS, P.F.A. ; SPOLADOR, H.F.S. A contribuição da produtividade do setor agropecuário no processo de mudança estrutural no Brasil entre 1981 e 2013. Artigo submetido ao Congresso Internacional da APDEA, Coimbra, Portugal, 2016.
- SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 70, n. 1, p. 65-94, 1956.
- _____. Technical change and the aggregate production function. *The Review of Economics and Statistics*, v. 39, n. 3, p.312-320, Aug. 1957.
- TEIXEIRA, E, C ; PROTIL, R, M ; LIMA, A.L.R. A Contribuição da Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento do Agronegócio, Viçosa, UFV, 2013.
- VICENTE, J.R. Mudança tecnológica, eficiência e produtividade total de fatores na agricultura brasileira, 1970-95. In : ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 31., 2003. Porto Seguro, Anais... Disponível em : <http://www.anpec.org.br/encontro2003/artigos/E30.pdf>. Acesso em 16 mar. 2016.
- _____. Produtividade total de fatores e eficiência no setor de lavouras da agricultura brasileira. *Revista de Economia do Agronegócio*, v. 9, n. 3, p. 303-324, 2011. Disponível em :<http://www.rea.ufv.br/index.php/rea/articl/view/188>. Acesso em 16 mar. 2016.



LUIZ GOBETH FILHO

AQUARELA

CAPÍTULO 9

CONSIDERAÇÕES
E REFLEXÕES FINAIS



Inicialmente, apresentamos breves considerações sobre os resultados deste nosso *Projeto FAPESP*. Em seguida, algumas reflexões sobre temas e problemas derivados desta pesquisa.

- *Contribuição da Agricultura ao Desenvolvimento Econômico* – As contribuições da agricultura são analisadas nesta pesquisa e chegaram a bom termo no Estado de São Paulo. No período 1989-2006, os preços dos alimentos caíram de modo acentuado e, ao final do período, mostraram relativa estabilidade. Quanto à geração de receitas cambiais, os excedentes gerados pela produção de *commodities* viabilizaram a importação de bens de capital para a indústria, bem como mudanças tecnológicas necessárias à sua própria produção. Lembrando a clássica proposição de Sir Arthur Lewis – *a presença de uma oferta perfeitamente elástica de mão de obra no meio rural* – boa parte dessa força de trabalho se transferiu para empregos na indústria paulista. E quanto à função de fornecer capital excedente para a importação de insumos críticos à indústria e ao desenvolvimento, a agricultura desempenhou bem essa tarefa, a partir de um contexto que faz lembrar o ciclo do café no século XX. Finalmente, quanto à ampliação de mercado consumidor de produtos industrializados no meio rural, os assalariados rurais no Estado, como base do consumo de massa, garantiram o poder aquisitivo de apreciável número de bens da indústria paulista e nacional. Além disso, a agricultura, no seu processo de especialização, constituiu excelente mercado de produtos industriais destinados à maior produção agroindustrial.

- *Evolução Recente da Agricultura Paulista* – Os indicadores macroeconômicos mostram que, embora o Estado tenha perdido alguns pontos de participação na economia nacional nas últimas décadas, continua ocupando o primeiro lugar entre os 26 estados da Federação. O nível de industrialização e a urbanização comprovam o maior grau de desenvolvimento econômico de São Paulo. A indústria paulista responde por cerca de um terço da produção nacional. A população cresceu mais que a nacional, absorvendo parte da população de outros estados, com rápida urbanização e forte declínio da parcela da população rural. Os ganhos de produtividade agrícola foram acompanhados pelo crescimento acelerado da renda *per capita rural*. No triênio 1995-1997 a renda *per capita rural* equivalia a 21% da equivalente urbana em São Paulo, mas o mesmo percentual era observado para a renda *per capita* nacional. No triênio 2010-2012, essas mesmas razões se elevaram para pouco mais de 30% no país e 53% no Estado. Mudanças que sugerem uma forte redução da diferença entre a renda das pessoas no meio rural paulista e a correspondente no meio urbano-industrial. Substituição de lavouras impressionante em São Paulo foi a da cana-de-açúcar, cuja área colhida foi multiplicada por 2,7 entre os triênios 1990-1992 e 2010-2012. Dessa expansão

resultou o crescimento da participação da cultura canavieira no valor real da produção agrícola paulista, de 37% para 59%.

- *Estimativa da Eficiência Técnica na Produção de Cana-de-açúcar* – Na produção de cana em São Paulo, a produtividade supera a média nacional, principalmente em função dos investimentos em pesquisa agrícola e tecnológica de nossos institutos e – mais recentemente – de algumas instituições privadas do setor sucroalcooleiro. O fator de produção terra é o que mais influencia a produção e a eficiência técnica no cultivo de cana-de-açúcar. Em relação à ineficiência técnica na produção de cana, os resultados estimados sugerem ganhos de eficiência no uso de carregadeiras, sementes melhoradas, adubação verde e assistência técnica. E em direção à maior ineficiência técnica, o modelo estimado aponta para o uso de engenhos, usinas e/ou destilarias, colheita manual e análise do solo. Ademais, foi possível observar ser heterogênea a eficiência técnica no Estado de São Paulo, coexistindo produtores que otimizam o uso dos fatores produtivos com os que não utilizam de forma eficiente os fatores terra, trabalho e capital. Por outro lado, a eficiência técnica canavieira apresenta padrões de elevada eficiência nas mesorregiões tradicionais do Noroeste do Estado, bem como nas regiões do Oeste.

- *Dimensão do Agronegócio em São Paulo* – As vantagens comparativas do desenvolvimento do Estado explicam o destaque dos segmentos agroindustrial e de serviços, a jusante do segmento básico da agropecuária. Este segmento essencial representa 9,5% do agronegócio. Assim sendo, o agronegócio de São Paulo processa (via agroindústria), viabiliza e movimenta (via segmento de serviços) volume significativo de matérias-primas e produtos, inclusive de outros estados. O segmento de insumos para a agropecuária responde por 6% do PIB do agronegócio. Adicionando esta cifra à da agroindústria, a atividade industrial no agronegócio predomina com 47,5% do total do PIB agroestadual. Outro ponto a registrar é que o agronegócio paulista está assentado em atividades agrícolas. Em 2013, o ramo agrícola originou 82% do PIB agro, e o ramo pecuário apenas 18%. Os resultados do capítulo V mostram quão importante é o agronegócio paulista. Em 2013, o PIB agro gerado foi de R\$ 213 bilhões, cerca de 20% do PIB do agronegócio brasileiro. No PIB do Estado de São Paulo responde por aproximadamente 15%. E mais, gera perto de 17% dos empregos formais criados na economia paulista.

- *Capital Humano e Desenvolvimento da Agricultura* – Nesta pesquisa confirmam-se as relações entre capital humano e desenvolvimento econômico em longos períodos de tempo. Gary Becker afirmou em 1964 que se o crescimento contínuo da agricultura fosse explicado somente pelo uso de capital e terra por trabalhador, a *lei dos rendimentos decrescentes*, em algum momento,

interromperia essa tendência de crescimento. Com as transformações recentes, nossa agricultura encontra-se num contexto de “*industrialização*”. Ou seja, uma agricultura predominantemente empresarial e voltada para os mercados interno e internacional. Rapidamente vai abrindo um grande mercado para as indústrias de bens de capital e insumos. As instituições privadas de ensino superior estão formando capital humano para os cursos de Ciências Agrárias e afins. Em medicina veterinária e agronomia já formaram mais de 1.646 profissionais. Mas estão investindo pouco em pesquisa. Talvez uma das explicações seja o fato de não possuírem ainda a necessária infraestrutura científica e tecnológica.

- *Contribuição de Instituições Federais* – Embrapa, CNPq, Capes, Finep e BNDES são importantes instituições contribuindo para o desenvolvimento da agricultura e do agronegócio em São Paulo. Na Embrapa, os centros de Instrumentação Agropecuária (CNPDI), Informática Agropecuária (CNPTIA), Meio Ambiente (CNPMA) e Pecuária Sudeste (CPPSE) têm-se destacado nos investimentos em pesquisa. No CNPq, foi possível constatar que os investimentos em auxílios à pesquisa e bolsas de estudo cresceram bastante; na Capes, foram analisados os números de bolsas no Brasil e no Estado de São Paulo, bem como o número de bolsas na agricultura paulista. Ademais, pelo fato de termos trabalhado com dados de uma amostra de dois *campi* universitários não foi possível captar a verdadeira tendência de valor dos investimentos dessa instituição no Estado. A Finep, como financiadora de estudos e projetos, tem por característica investir em dois tipos de projetos: *não reembolsáveis* (poucos, e de alto valor) e *reembolsáveis* (muitos, e de menor valor). Por sua vez, o BNDES possui robusta carteira de financiamentos aos produtores e empresas do agronegócio. Ou seja, uma carteira de elevado valor, com projetos de investimento em quatro cadeias de produtos (cana-de-açúcar, carnes, suco de laranja e celulose) e – mais recentemente – em projetos de apoio à renovação e inovação no setor sucroenergético.

- *Contribuição da FAPESP ao Desenvolvimento Econômico* – Os investimentos em P&D apresentam externalidades positivas e/ou efeito transbordamento na agricultura e na sociedade paulista. Os investimentos FAPESP – entre 1981 e 2013 – são classificados por tipo de fomento, instituição, produto e área do conhecimento. Investimentos que atingem o valor médio anual de R\$ 1 bilhão, nível muito próximo do valor das receitas da Fundação. Na agricultura os investimentos totalizaram, nos 32 anos, R\$ 3,4 bilhões; e, no ano de 2013, somaram R\$ 200 milhões (20% do total investido neste último ano da série). As linhas Inovação Tecnológica e Programas Especiais da FAPESP tiveram expressivo crescimento no período 2002-2013: taxas anuais superiores a 4% e 3%, respectivamente. Entre as instituições, no período 1992-2013, a Esalq/

USP exerce papel de liderança, com quase meio bilhão de reais de investimentos (R\$ 21 milhões/ano). Ademais, destaque para a FCAV/Unesp, com R\$ 390 milhões (R\$ 17 milhões/ano) no mesmo período. Dentre os produtos, os mais contemplados pela FAPESP são pela ordem: bovinos (leite e corte), com 12% do total, e cana-de-açúcar, com 4% do total. Em 1981, 80% dos valores investidos pela FAPESP na agricultura foram na área de agronomia. Em 2013, esse percentual é de apenas 20%. Os valores e, mais que isso, os investimentos nas linhas de inovação e projetos especiais confirmam ser essencial/valiosa a contribuição da FAPESP ao crescimento e desenvolvimento da agricultura.

- *Produtividade Total dos Fatores (PTF) e o investimento público* – Os resultados obtidos com base nos dados coletados ao longo deste livro mostram que o crescimento da PTF no Estado de São Paulo entre 1970 e 2014 foi de 2,62% e esse valor sobe para 3,18% em períodos mais recentes, de 1994 a 2014. Importante observar que atualmente cana-de-açúcar, café, laranja, bovinos e aves representam quase 80% do valor bruto da produção do Estado. Essas mesmos produtos foram os que receberam os maiores apoios da FAPESP, recebendo quase 1/4 de todo valor destinado à agricultura entre o período 1992 a 2013. As estimativas que calculam os efeitos desses investimentos sobre o valor bruto da produção mostram que para cada real investido em capital humano no setor agropecuário ocorre um crescimento de R\$ 12 no valor bruto da produção, sendo o efeito isolado da FAPESP duas vezes maior.

REFLEXÕES FINAIS

Alguns temas e questões estratégicas poderão interessar à FAPESP, na sua missão institucional de contribuir para o fortalecimento da infraestrutura científica e tecnológica da economia paulista e, neste caso, para acelerar o processo de modernização da agricultura com desenvolvimento rural. Conhecendo a validade e importância do sistema estadual de ciência e tecnologia, o Estado e suas instituições poderão contribuir muito para o bem-estar do povo paulista. Ademais, a agropecuária com certeza irá responder positivamente aos desafios do momento e – quem sabe – aos de um futuro próximo.

De nossos resultados, é perceptível o fato de que a agropecuária do Estado de São Paulo encontra-se em posição de destaque no processo de industrialização. É hoje uma agricultura moderna, empresarial e inclusive voltada para os mercados. Essa agricultura é especializada em *commodities*, voltadas em larga escala para o mercado internacional; tem posições de destaque na composição da produção e renda do setor e da economia paulista, especialmente nos casos de cana-de-açúcar, álcool, carnes e laranja.

Reconhecendo ser o mercado internacional eficiente como gerador de crescimento e desenvolvimento, não se deve negligenciar ou até mesmo ignorar a importância dos alimentos, dos bens industriais e serviços essenciais para o consumo doméstico. Prioritariamente, no caso da modernização do setor de alimentos, visando o aumento da renda e bem-estar dos pobres no meio rural. Isso porque, em geral, os agricultores especializados operam unidades de bom tamanho e são os primeiros adotantes de novas tecnologias e processos, obtendo renda semelhante aos níveis observados no setor urbano-industrial. De outro lado, agricultores de baixa renda – e com limitado acesso às inovações – praticam uma agricultura quase de subsistência. Tais características já foram identificadas em nossa pesquisa anterior e tudo leva a crer que a agricultura paulista segue marcada pelo dualismo.

Esta pesquisa não se deteve em considerações analíticas sobre a pobreza rural. Mas é de se supor que a pobreza tenha decrescido nos últimos anos, dado que a população rural diminuiu em termos absolutos: hoje representa menos de 5% da população total do Estado. Nesse contexto e considerando a persistência do dualismo na agricultura, propomos à FAPESP realizar estudo ou pesquisa para dimensionar a pobreza no meio rural e mais, descrevendo suas características econômicas e sociais; e identificando os *clusters* de desigualdade nas regiões/municípios do interior do Estado de São Paulo.

Outra reflexão a registrar é o fato de – apesar do atual cenário de crise econômica e escassez de recursos no país e em São Paulo – as universidades estaduais (USP, Unesp e Unicamp) enfrentarem dificuldades acima do razoável no custeio e manutenção de suas estruturas científicas e tecnológicas, inclusive nos cursos de Ciências Agrárias e afins. Na pesquisa agrícola, a situação parece ainda pior. Tradicionais institutos públicos como o Agrônomo de Campinas (IAC), Biológico (IB), Tecnologia de Alimentos (ITAL), Zootecnia (IZ), Economia Agrícola (IEA) e Pesca (IP) enfrentam sérios problemas para custear, ampliar e diversificar seus projetos de pesquisa. Os quadros atuais nos seis institutos somam cerca de 490 pesquisadores científicos; em 2003 somavam 663. Portanto, possivelmente há um déficit na APTA, em boa parte causado pela lentidão na abertura de concursos para repor e/ou ampliar seu capital humano na pesquisa agropecuária. Outra explicação possível seriam decisões em políticas públicas visando a redução dos gastos no meio rural.

Sobre os temas – educação, pesquisa e desenvolvimento rural – registramos algumas sugestões que consideramos essenciais. Nosso propósito é o de tão somente contribuir positivamente por meio de reflexões e ideias a serem analisadas pela Fundação.

EDUCAÇÃO

As universidades públicas de São Paulo (USP, Unesp e Unicamp) e o Centro Paula Souza, na área profissionalizante, constituem conjunto institucional de muito boa qualidade para formar capital humano no Estado. E assim deverão continuar, apesar do atual cenário de incerteza e dificuldades. Com uma ressalva especial à contratação pela USP e Unesp de jovens professores no *chamado regime temporário de trabalho*. Em outras palavras, isso significa admissão em processo seletivo, exigência de doutorado, carga horária semanal de 12 horas para lecionar na graduação, no prazo contratual máximo de dois anos e baixa remuneração; condições essas que possivelmente impedem o professor contratado de realizar atividades de pesquisa.

Por outro lado, a FAPESP poderá ampliar o seu programa de bolsas de doutorado e pós-doutorado no exterior. Dada a importância tecnológica de algumas áreas do conhecimento, esse programa poderá contemplar, por exemplo, bolsas nas áreas de biotecnologia, melhoramento genético, climatologia, engenharia rural e ciência dos alimentos.

Em relação às universidades e cursos particulares, pouco podemos dizer: são recentes e numerosos e, por isso mesmo, precisam ser mais bem avaliados. Detalhe importante é que reconhecemos sua contribuição à formação de capital humano, especialmente em medicina veterinária e agronomia. Entretanto, parecem atribuir pouca ênfase à pesquisa tecnológica nos seus cursos e – pior que isso – é o fato de adotarem normas e práticas na contratação de docentes que não correspondem à missão e/ou aos objetivos de vida profissional do professor universitário.

PESQUISA

Os institutos de pesquisa IAC, IB, ITAL, IEA, IZ e IP, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, têm longa folha de serviços prestados à agricultura paulista e brasileira. De seus quadros de pesquisadores aprendemos a valorizar numerosas contribuições à pesquisa e à inovação tecnológica. Para gerar novo conhecimento e difundir inovações em favor da agricultura e do agronegócio paulista, esses institutos têm importância essencial à continuidade do desenvolvimento econômico de São Paulo e do país.

Como sugestão para viabilizar novas ideias e arranjos institucionais no Estado de São Paulo, ratificamos parcialmente nossa proposta anterior de criação de uma comissão específica de tecnologia e crescimento da agricultura, vinculada à FAPESP ou ao atual Conselho Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação. Essa comissão teria como desafio: identificar problemas institucionais e propor projetos de agregação de valor a produtos e serviços da agricultura e do agronegócio, inclusive os de natureza ambiental e relacionados aos direitos de propriedade.

Por sua vez, consideramos da maior validade a abertura, pelo poder público, de novos concursos de acesso à carreira de pesquisador científico, junto à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), no sentido de ao menos repor claros que aparecem nos déficits estimados recentemente.

DESENVOLVIMENTO RURAL

A partir da proposição à FAPESP de um estudo que dimensione a pobreza no meio rural, registramos algumas reflexões sobre o tema pobreza e desenvolvimento rural. Com frequência, os agricultores de baixa renda falham no processo de adoção de inovações na agricultura porque as agências de extensão e os bancos que operam o crédito rural não prestam serviços de boa qualidade a esses produtores. De modo semelhante, os pobres do meio rural são pobres por falta de oportunidades de emprego. E o problema maior dos pobres (talvez em grandes números) só começará a ser resolvido com a criação de empregos fora da agricultura. Logo, as políticas públicas, no campo da economia, devem ser dirigidas à criação de empregos não agrícolas no meio rural e/ou próximos do local onde vivem os pobres. Outras reflexões sobre políticas públicas referem-se às diferenças entre o urbano e o rural. As atividades econômicas costumam ser concentradas no meio urbano, em parte porque são subsidiadas, direta ou indiretamente. Bons exemplos são: (a) os serviços urbanos não costumam ser pagos pelo seu verdadeiro valor; e, (b) os governos, ao atraírem grandes unidades industriais e de serviços, concedem fortes incentivos, inclusive de natureza fiscal. Contrastando com políticas públicas comuns no meio rural, lembramos a frequente redução de investimentos em pesquisa agrícola e/ou em educação, saúde pública e infraestrutura. A essa falta de investimentos no rural, contrapõem-se com frequência os subsídios e as políticas macroeconômicas no meio urbano, distorcendo os termos de troca para a agricultura e até mesmo para o agronegócio paulista.

OS AUTORES

PAULO FERNANDO CIDADE DE ARAÚJO

Graduado em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e em Ciências Econômicas pela Faculdade de Economia e Finanças do Rio de Janeiro, mestre em Agricultural Economics pela The Ohio State University, USA, e doutor em Economia Agrícola pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP), da qual foi professor Senior. Coordenador do projeto.

ALEXANDRE CHIBEBE NICOLELLA

Engenheiro agrônomo formado pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP) e doutor em Economia Aplicada pela USP, é professor de Economia na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP Ribeirão Preto

JOSÉ ROBERTO MENDONÇA DE BARROS

Doutor em Economia pela USP, pós-doutor pelo Economic Growth Center, Yale University, foi professor da Faculdade de Economia, Administração e Ciências Contábeis da Universidade de São Paulo (USP), é fundador da MB Associados, empresa de consultoria econômica.

ALEXANDRE LAHÓZ MENDONÇA DE BARROS

Graduado em Engenharia Agrônômica e doutor em Economia Aplicada pela Esalq/USP, foi professor da Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGV) e atualmente é sócio da MB Agro, consultoria em agronegócios.

MARIA AUXILIADORA DE CARVALHO

Engenheira agrônoma formada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP), mestre em Economia pela Faculdade de Economia, Administração e Ciências Contábeis (FEA/USP) e doutora em Economia de Empresas pela Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

MARCOS AURÉLIO RODRIGUES

Graduado em Ciências Econômicas pelo Centro Universitário Positivo, mestre em Economia pela Universidade Estadual de Maringá e doutor em Economia Aplicada pela Universidade de São Paulo (USP), é economista no Tribunal de Justiça do Estado do Paraná.

GIOVANNA MIRANDA MENDES

Graduada em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Minas Gerais, com mestrado em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa e doutorado em Economia Aplicada pela Universidade de São Paulo.

MARCELO LOPES DE MORAES

Graduado em Ciências Econômicas e mestre em Economia pela Universidade Estadual de Maringá, doutor em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP), é professor adjunto do curso de Ciências Econômicas e do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Gestão e Desenvolvimento Regional da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste).

GERALDO SANT'ANA DE CAMARGO BARROS

Engenheiro agrônomo formado pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP), possui Ph.D. em economia pela North Carolina State University e pós-doutorado em macroeconomia pela University of Minnesota, é professor Sênior da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esapq/USP), é coordenador do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea) da Esalq.

ARLEI LUIZ FACHINELLO

Graduado em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Santa Catarina, mestre em Economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com extensão na Universidade de Buenos Aires (AR) e Universidade Autônoma de Madrid (ES), e doutor pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP), é professor adjunto do departamento de economia da Universidade Federal de Santa Catarina.

ADRIANA FERREIRA SILVA

Graduada em Economia e mestre em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), com doutorado em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP), é professora da Universidade Federal de Goiás (UFG).

NICOLE RENNÓ CASTRO

Graduada, mestre e doutoranda em Ciências (Economia Aplicada) pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP), é membro da equipe macroeconômica do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea/Esalq/USP).

BRUNO DE LORENZI CANCELIER MAZZUCCO

Graduado em Ciências Econômicas e mestre em Economia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) é doutorando em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Federal do Paraná (UFPR)

AUGUSTO ALVES NETO

Economista pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esaq/USP), Mestrando em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esaq/USP). Foi Bolsista de Iniciação Científica da FAPESP durante a realização desse projeto.

KARINE VITTI

Graduada em Ciências Econômicas pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esaq/USP), foi Bolsista de Iniciação Científica da FAPESP durante a realização desse projeto.

GIOVANNA SIENA

Graduada em Ciências Econômicas pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esaq/USP), foi Bolsista de Iniciação Científica da FAPESP durante a realização desse projeto.

LETÍCIA FURTADO

Graduada em Ciências Econômicas pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esaq/USP), foi Bolsista de Iniciação Científica da FAPESP durante a realização desse projeto.

MATHEUS SARDINHA DE LIMA

Graduado em Ciências Econômicas pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP Ribeirão Preto (FEA-RP/USP), foi Bolsista de Iniciação Científica da FAPESP durante a realização desse projeto.

JÚNIA CRISTINA PERES RODRIGUES DA CONCEIÇÃO

Possui doutorado em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esaq/USP). É Técnica de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea).

PEDRO HENRIQUE ZUCHI DA CONCEIÇÃO

Graduado em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Juiz de Fora e doutorado em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esaq/USP). É professor do Departamento de Economia da Universidade de Brasília.

OS ARTISTAS



AQUARELAS
SOBRE PAPEL



KLAUS REICHARDT

Professor Sênior do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (Cena)/USP.



LUIZ GOBETH FILHO

Professor aposentado da Escola de Engenharia de Piracicaba.

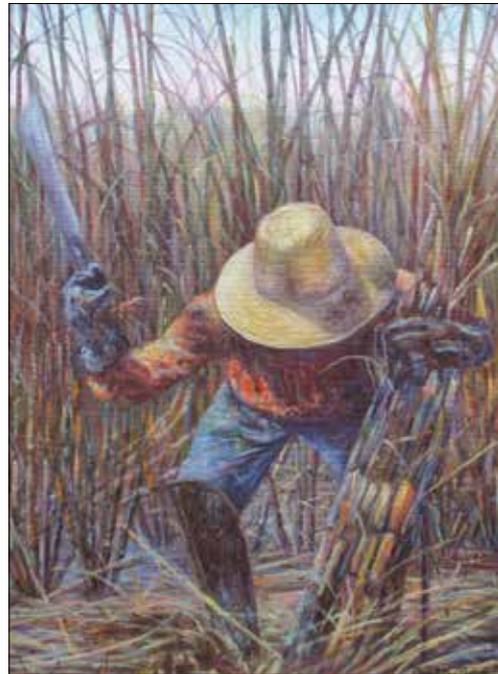


AQUARELAS
SOBRE PAPEL



SÔNIA MARIA DE STEFANO PIEDADE

Professora Associada do Departamento de Ciências Exatas da Esalq/USP.



ÓLEOS
SOBRE TELA





FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA
DO ESTADO DE SÃO PAULO

Rua Pio XI, 1500, Alto da Lapa
05468-901 - São Paulo, SP - Brasil

