

# Capítulo 10

## CT&I e o setor agrícola no Estado de São Paulo

1. Introdução	10-7
2. Caracterização e evolução recente do Sistema Paulista de Ciência, Tecnologia e Inovação Agrícola (SPInA)	10-11
2.1 Organizações públicas de pesquisa agrícola do Estado de São Paulo	10-13
2.2 Organizações privadas de pesquisa agrícola no Estado de São Paulo	10-16
2.3 Organizações de ensino com atividades de pesquisa agrícola no Estado de São Paulo	10-18
3. Dispêndios e recursos humanos em CT&I ( <i>inputs</i> )	10-21
3.1 Dispêndios públicos	10-24
3.2 Dispêndios privados em P&D agrícola	10-29
3.3 Formação de recursos humanos para C&T agrícola e do agronegócio	10-36
4. Resultados e impactos do SPInA	10-42
4.1 Impactos econômicos da P&D agrícola	10-42
4.2 Patentes na área agrícola	10-44
4.3 Proteção de cultivares	10-50
4.4 Produção científica	10-56
4.5 Competências	10-59
5. Perspectivas para o SPInA	10-61
Glossário	10-63

Referências	10-65
<b>Lista de gráficos</b>	
<b>Gráfico 10.1</b> Participação das atividades de agricultura, indústria e serviços no total do valor adicionado, por grupo de países selecionados – Brasil e países selecionados – 1995-2005	10-8
<b>Gráfico 10.2</b> Dispêndios públicos em C&T agrícola, segundo tipo de recursos e instituições – Brasil – 2001-2005	10-23
<b>Gráfico 10.3</b> Dispêndios em C&T de convênios do governo federal, órgão concedente Ministério de Ciência e Tecnologia, segundo tipo de convenente – Brasil – 1996-2006	10-24
<b>Gráfico 10.4</b> Dispêndios públicos em C&T agrícola, segundo tipo de recursos e instituições – Estado de São Paulo – 2001-2005	10-25
<b>Gráfico 10.5</b> Orçamento da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (Apta) – Estado de São Paulo – 1996-2006	10-26
<b>Gráfico 10.6</b> Dispêndios em C&T agrícola de convênios do governo federal, órgão concedente Ministério da Ciência e Tecnologia, segundo tipo de convenente – Estado de São Paulo – 1996-2006	10-27
<b>Gráfico 10.7</b> Recursos desembolsados pela FAPESP na área de Ciências agrárias, segundo grupo de financiamento – Estado de São Paulo – 1996-2006	10-28
<b>Gráfico 10.8</b> Recursos desembolsados pela FAPESP na área de Ciências agrárias, segundo grupo de financiamento (valores acumulados) – Estado de São Paulo – 1996-2006	10-29
<b>Gráfico 10.9</b> Recursos desembolsados pelo CNPq e pela Capes em bolsas de mestrado, doutorado, fomento (curta duração) e pós-doutorado em Ciências agrárias – Brasil e Estado de São Paulo – 2001-2005	10-30
<b>Gráfico 10.10</b> Orçamento das universidades públicas paulistas e das faculdades de Ciências agrárias – Estado de São Paulo – 1996-2006	10-30
<b>Gráfico 10.11</b> Orçamento das faculdades de Ciências agrárias das universidades públicas, estimativa de pagamento de salários para docentes em exercício e estimativa da dedicação à pesquisa, como parte dos salários dos docentes – Estado de São Paulo – 1996-2006	10-31

<b>Gráfico 10.12</b>	Número de docentes em exercício das faculdades de Ciências agrárias das universidades públicas e orçamento destinado ao pagamento desses docentes – Estado de São Paulo – 1996-2006	10-31
<b>Gráfico 10.13</b>	Número de depósitos, patentes concedidas, processos arquivados e outros despachos da área agrícola no INPI – Brasil – 1996-2006	10-47
<b>Gráfico 10.14</b>	Número de patentes da área agrícola no INPI, segundo tipo – Brasil – 1996-2005	10-47
<b>Gráfico 10.15</b>	Número de depósitos da área agrícola no INPI, segundo tipo – Brasil – 1996-2006	10-48
<b>Gráfico 10.16</b>	Número de patentes e depósitos na área agrícola no INPI – Brasil e Estados Unidos – 1996-2006	10-49
<b>Gráfico 10.17</b>	Distribuição de patentes de residentes da área agrícola no INPI, segundo unidades da federação (valores acumulados) – Brasil – 1996-2006	10-49
<b>Gráfico 10.18</b>	Origem do titular dos cultivares protegidos – Brasil – 2008	10-54
<b>Gráfico 10.19</b>	Evolução das publicações na base <i>Web of Science</i> em Ciências agrárias – Estado de São Paulo – 1996-2006	10-56
<b>Gráfico 10.20</b>	Participação de grupos, pesquisadores, estudantes, técnicos, linhas de pesquisa em Ciências agrárias do estado em relação ao total do Brasil nessa área – Estado de São Paulo – 2000-2006	10-59
<b>Gráfico 10.21</b>	Evolução do quadro de pessoal em exercício na Embrapa, Oepas e total, segundo categoria de empregados – Brasil – 2001- 2003	10-60
<b>Gráfico 10.22</b>	Evolução do quadro de pessoal em exercício, Embrapa e Apta – Estado de São Paulo – 1996 - 2003	10-61
<b>Lista de Tabelas</b>		
<b>Tabela 10.1</b>	Participação do PIB do agronegócio (agricultura e pecuária) no PIB nacional – Brasil – 1994-2007	10-7
<b>Tabela 10.2</b>	Área plantada e valor da produção das lavouras temporárias e permanentes – Brasil e Estado de São Paulo – 1996-2006	10-10

<b>Tabela 10.3</b> Confronto dos resultados dos dados estruturais dos Censos Agropecuários – Brasil – 1970-2006	10-12
<b>Tabela 10.4</b> Dispêndio público e privado com C&T na área agrícola – Brasil – 2001-2005	10-22
<b>Tabela 10.5</b> PIB, dispêndios públicos e privados com C&T e P&D no setor agrícola e no agronegócio – Brasil – 2001-2005	10-22
<b>Tabela 10.6</b> Dispêndio público e privado com C&T na área agrícola – Estado de São Paulo – 2001-2005	10-23
<b>Tabela 10.7</b> Orçamento estimado das faculdades de Ciências agrárias das universidades públicas dedicado a custeio e capital das pesquisas – Estado de São Paulo – 1996-2006	10-32
<b>Tabela 10.8</b> Composição dos dispêndios em atividades inovativas no agronegócio, segundo tipos de atividade – Brasil e Estado de São Paulo – 2000-2005	10-33
<b>Tabela 10.9</b> Financiamentos reembolsáveis da Finep para empresas de todos os setores e do setor agropecuário, segundo unidades da federação (valores acumulados) – Brasil – 1996-2006	10-35
<b>Tabela 10.10</b> Financiamentos reembolsáveis da Finep, segundo porte das empresas (valores acumulados) – Brasil e Estado de São Paulo – 1996-2006	10-36
<b>Tabela 10.11</b> Número de cursos técnicos, segundo regiões administrativas – Estado de São Paulo – 2006	10-37
<b>Tabela 10.12</b> Número de matriculados e concluintes nos colégios agrícolas, taxa de aprovação e taxa de reprovação – Estado de São Paulo – 1996-2006	10-37
<b>Tabela 10.13</b> Número de Instituições de Ensino Superior (IES) e de cursos de graduação em Ciências agrárias, segundo natureza e tipo de administração – Estado de São Paulo – 2006	10-38
<b>Tabela 10.14</b> Número de cursos de graduação, segundo subárea na área de Ciências agrárias – Estado de São Paulo – 2006	10-39
<b>Tabela 10.15</b> Número de concluintes dos cursos de graduação de Ciências agrárias e total, por natureza administrativa – Estado de São Paulo – 1998-2006	10-40

<b>Tabela 10.16</b> Programas de pós-graduação em Ciências agrárias, por conceito da avaliação Capes em 2007, segundo Instituições de Ensino Superior (IES) – Estado de São Paulo – 2004-2006	10-41
<b>Tabela 10.17</b> Número de cursos, de matriculados e de titulados nos cursos de pós-graduação em Ciências agrárias e tempo médio de titulação – Estado de São Paulo – 1996-2006	10-41
<b>Tabela 10.18</b> Evolução da produtividade parcial e total dos fatores na agricultura – Estado de São Paulo – 1995-2006	10-43
<b>Tabela 10.19</b> Depósitos e patentes totais e na área agrícola, por depositantes e inventores brasileiros no USPTO – Brasil – 1996-2006	10-44
<b>Tabela 10.20</b> Depósitos e patentes na área agrícola, por residentes e não residentes e participação da área agrícola no total no INPI – Brasil – 1996-2006	10-45
<b>Tabela 10.21</b> Número de patentes e depósitos de instituições e pessoas físicas brasileiras na área agrícola no USPTO, segundo depositante – Brasil 1996-2006	10-46
<b>Tabela 10.22</b> Número de processos, depósitos e patentes na área agrícola, segundo depositante no INPI (valores acumulados) – Brasil – 1996-2006	10-50
<b>Tabela 10.23</b> Cultivares protegidos, segundo primeiro titular (valores acumulados) – Brasil – 1998-2007	10-51
<b>Tabela 10.24</b> Número de cultivares protegidos, segundo cultura (valores acumulados) – Brasil – 1998-2007	10-52
<b>Tabela 10.25</b> Número de cultivares protegidos, segundo titular – Estado de São Paulo – 1998-2007	10-54
<b>Tabela 10.26</b> Produção e produtividade em C&T para a grande área de Ciências agrárias e o conjunto de todas as áreas nas atividades dos grupos de pesquisa do CNPq, segundo tipo de produção – Brasil – 2000-2006	10-55
<b>Tabela 10.27</b> Distribuição de autores das publicações na base <i>Web of Science</i> em Ciências agrárias, segundo suas instituições – Estado de São Paulo – 1996-2006	10-57
<b>Tabela 10.28</b> Artigos publicados por pesquisadores da Embrapa em periódicos classificados na lista Qualis e índice de artigos por pesquisador – Brasil e Estado de São Paulo – 1997-2006	10-57

**Tabela 10.29**

Distribuição dos grupos de pesquisa em Ciências agrárias, segundo subáreas do conhecimento – Brasil – 1993-2006 (anos censitários)

10-58

**Tabelas Anexas**

As Tabelas Anexas deste capítulo estão disponíveis no site:

<http://www.fapesp.br/indicadores2010>

## 1. Introdução

Agricultura e agronegócio têm uma importância substantiva para a economia brasileira. O chamado PIB (Produto Interno Bruto) do agronegócio inclui todas as atividades propriamente de produção agrícola, as indústrias a montante (máquinas e implementos agrícolas, insumos químicos e biológicos, serviços técnicos especializados, defensivos agrícolas, fertilizantes, entre outras) e as indústrias a jusante (indústrias processadoras, distribuição, comercialização etc.). O agronegócio é a própria expressão da matriz insumo-produto relacionada à produção agrícola. Segundo levantamento do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea/USP),<sup>1</sup> o PIB do agrone-

gócio brasileiro em 2007 representou aproximadamente 25% do PIB do país (este último calculado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2008). Desse total, as atividades referentes à agricultura participaram com 17,9%, e as referentes à pecuária, com 7,2%. No período de 1994 a 2007, a menor participação do PIB do agronegócio em relação ao total (21,3%) se deu nos anos de 1997 e 1998, enquanto 2003 apresentou a maior participação (quase 29%) (Tabela 10.1).<sup>2</sup>

O termo setor agrícola é aqui entendido como os segmentos de culturas vegetais – permanentes, semi-permanentes (culturas de longa duração, que após a colheita não necessitam de novo plantio, produzindo por vários anos sucessivos) e temporárias (de curta duração – via de regra menor que um ano – e que necessitam, geralmente, de novo plantio após cada colheita) – e tam-

**Tabela 10.1**  
Participação do PIB do agronegócio (agricultura e pecuária) no PIB nacional – Brasil – 1994-2007

Ano	PIB (R\$ milhões) (1)	Participação do PIB do agronegócio no PIB nacional					
		Total		Agricultura		Pecuária	
		R\$ milhões (1)	%	R\$ milhões (1)	%	R\$ milhões (1)	%
1994	1 758 232	499 675	28,4	360 447	20,5	139 228	7,9
1995	2 121 668	514 275	24,2	366 919	17,3	147 357	6,9
1996	2 284 146	505 929	22,1	363 669	15,9	142 260	6,2
1997	2 355 388	501 458	21,3	364 348	15,5	137 109	5,8
1998	2 364 134	504 364	21,3	361 161	15,3	143 203	6,1
1999	2 309 650	513 657	22,2	361 600	15,7	152 058	6,6
2000	2 248 296	514 161	22,9	354 243	15,8	159 918	7,1
2001	2 249 069	523 143	23,3	360 997	16,1	162 146	7,2
2002	2 248 854	569 220	25,3	399 444	17,8	169 776	7,5
2003	2 106 589	606 419	28,8	429 998	20,4	176 421	8,4
2004	2 199 158	621 910	28,3	442 451	20,1	179 459	8,2
2005	2 295 279	592 943	25,8	416 886	18,2	176 057	7,7
2006	2 451 488	595 626	24,3	427 859	17,5	167 767	6,8
2007	2 558 822	642 634	25,1	456 877	17,9	185 758	7,3

Fontes: IBGE; Cepea/USP – CNA.

(1) Valores constantes de 2007, após deflacionamento pelo IPCA/IBGE.

Nota: Em 2007, o IBGE alterou sua metodologia de cálculo do PIB brasileiro, reestimando também os valores de anos anteriores. Por esse motivo, poderá haver discrepâncias com valores do PIB em outras tabelas apresentadas no capítulo.

1. O cálculo do PIB do agronegócio realizado pelo Cepea/USP considera, no caso da agricultura, as informações disponíveis para: café em coco, cana-de-açúcar, arroz em casca, trigo em grão, soja em grão, algodão em caroço, milho em grão e outros produtos da lavoura. Para a pecuária, utilizam-se os dados referentes a bovinos e suínos, leite natural, aves vivas e outros produtos da pecuária. O complexo do agronegócio é composto pelos seguintes setores industriais, além dos setores de Agricultura e pecuária: Madeira e mobiliário; Celulose, papel e gráfica; Fabricação de elementos químicos (basicamente álcool); Indústria têxtil; Fabricação de artigos do vestuário; Indústria do café; Beneficiamento de produtos vegetais; Fabricação de açúcar; Fabricação de óleos vegetais; Fabricação de outros produtos alimentares; Fabricação de calçados; Abate de animais e Indústria de laticínios (GUILHOTO, FURTUOSO e BARROS, 2000).

2. Os valores monetários são apresentados em valores constantes neste capítulo, calculados a partir da aplicação dos valores médios anuais IPCA/IBGE aos valores correntes, sendo o ano base apresentado em cada tabela ou gráfico, a não ser quando há indicação em contrário. Os valores médios anuais do IPCA/IBGE para o período são apresentados nos Anexos metodológicos.

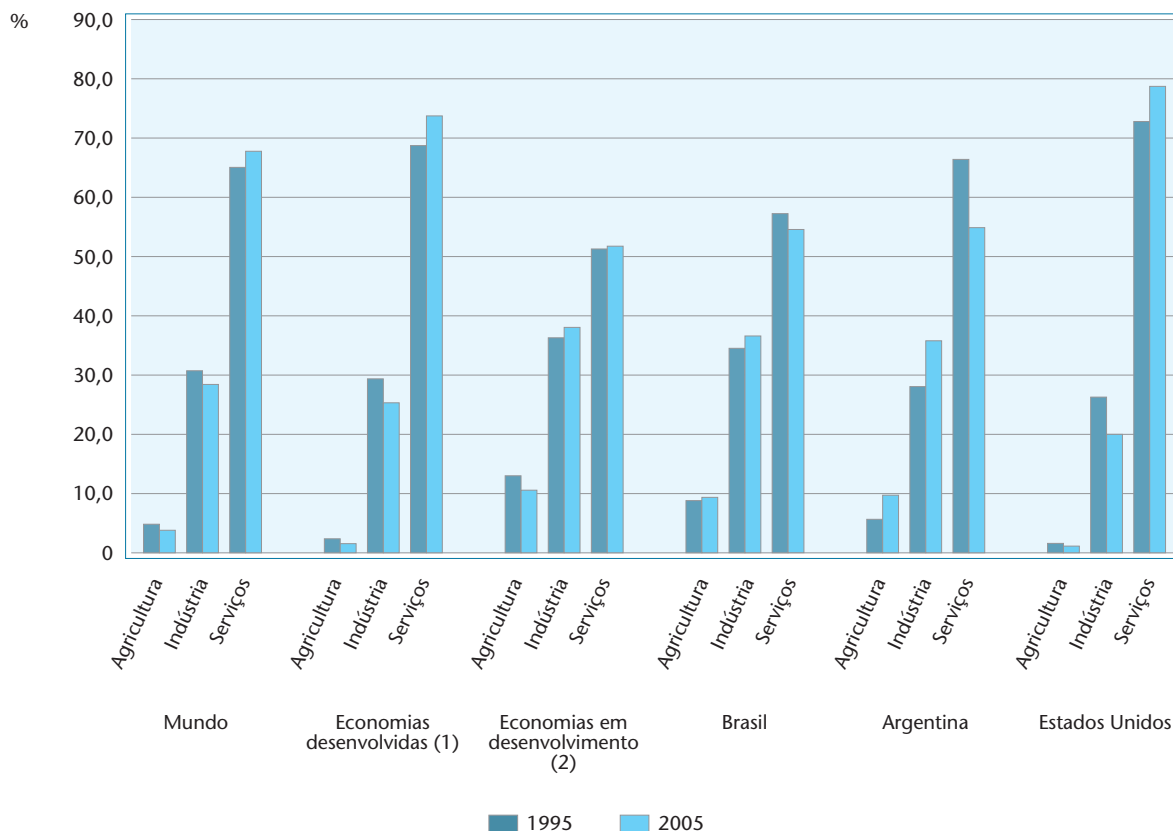
bém os segmentos animais de pecuária, avicultura, suinocultura e piscicultura. Assim, neste capítulo, o termo agrícola engloba todo tipo de produção agropecuária. Por decorrência, o termo pesquisa agrícola englobará esses mesmos segmentos. Já o termo agricultura será aqui referido apenas como produção vegetal.

Segundo levantamento da Fundação Sistema Estadual de Análise e Estatística (Seade), a participação do Estado de São Paulo (ESP) no Valor Adicionado Bruto das atividades agropecuárias do Brasil é significativa, ainda mais quando se leva em conta o nível de industrialização do estado. Em 2006, as atividades de agricultura, silvicultura e exploração florestal representaram 16,5% do total e as atividades de pecuária e pesca, 4,7% (Tabela anexa 10.1). Em outras atividades, como na indústria de transformação, por exemplo, a participação do estado chega a 43,3% (nas atividades de intermediação financeira, seguros e previdência complementar, a participação paulista é de 50,4%).

A participação paulista no valor adicionado bruto em agricultura, silvicultura e exploração florestal é a maior em média no período 2003 a 2006 (13,8%) entre os estados tradicionalmente importantes no setor agrícola (Minas Gerais: 13,1%, Bahia: 6,7%, Goiás: 5%, Mato Grosso: 10% e Rio Grande do Sul: 11%), atingindo o pico da participação em 2006. Já em pecuária e pesca, as maiores participações ficam com Minas Gerais (15,1%) e Rio Grande do Sul (10,5%) (Tabela anexa 10.2).

O Gráfico 10.1 faz um comparativo da participação das atividades agrícolas (agricultura e pecuária) no valor agregado da economia de vários países, nos anos de 1995 e 2005. Conforme a Tabela anexa 10.3, no caso brasileiro, a participação da agricultura no Valor Adicionado Total variou de 7,6% a 9,6%, fechando a série em 9,1%. No período de 1997 a 2007, o agronegócio representou parte expressiva do total das exportações nacionais, tendo sido de 44,1%, no início do período, e 36,4%, em 2007 (Tabela anexa 10.4).

**Gráfico 10.1**  
Participação das atividades de agricultura, indústria e serviços no total do Valor Adicionado – Brasil e grupos de países selecionados – 1995-2005



Fonte: FAO Stat.

(1) Inclui Estados Unidos.

(2) Inclui Brasil e Argentina.

Nota: Ver Tabela anexa 10.3.



A título de comparação, na Argentina, a importância da agricultura no Valor Adicionado Total manteve-se praticamente constante de 1995 a 2001, em torno de 5%. Já a partir de 2002, há um salto na importância relativa do setor agrícola argentino, em virtude da retração das atividades de serviços. A participação da agricultura no valor agregado chegou a 11% em 2003, tendo fechado o período (em 2005) em 9,4%, percentual muito semelhante ao brasileiro (Tabela anexa 10.3).

Nos Estados Unidos, a participação das atividades agrícolas na formação do Valor Adicionado Total foi praticamente estável ao longo do período analisado, embora declinante, oscilando entre 1,7% e menos de 1% (Tabela anexa 10.3). Porém, os valores das atividades agrícolas nos três países são significativamente diferentes. Em 2005, por exemplo, o valor gerado por atividades agrícolas nos Estados Unidos foi quase 75% maior que o gerado no Brasil e quase 10 vezes o movimentado na Argentina (Tabela anexa 10.3). Os casos de Brasil e Argentina são particularmente importantes para mostrar como as atividades agrícolas nesses países seguem sendo de importância extraordinária dentro do conjunto da economia, apresentando assim trajetórias diferentes das observadas na maior parte dos países.

No contexto brasileiro, no qual o agronegócio tem papel central no desempenho da economia, um dado que chama a atenção é o dos expressivos ganhos de produtividade agrícola que o país vem apresentando nas últimas duas décadas. A importância relativa do agronegócio ocorre sob regime de modernização e produtividade crescentes.

Em cerca de 20 anos, a produtividade total dos fatores de produção, para um conjunto de mais de 20 culturas, cresceu 2,6 vezes no país (GASQUES *et al.* 2004). São números impressionantes que revelam duas coisas importantes (e complementares): (i) há muitas

e amplas regiões do país que vêm modernizando sua agricultura apenas recentemente (desde meados da década de 1980), incorporando tecnologias disponíveis em escala e abrangência extraordinárias;<sup>3</sup> e (ii) o esforço de pesquisa<sup>4</sup> tem-se traduzido em inovação na agricultura, seja naquelas áreas que vêm sofrendo esse processo de modernização,<sup>5</sup> seja em áreas que já estavam modernizadas em meados da década de 1980.

Quanto dessa inovação vem do “novo e mais recente” esforço de pesquisa e quanto vem de estoque de tecnologia existente é algo ainda por ser estudado. O que é certo é que, enquanto vários países atingiram tetos de ganhos de produtividade (especialmente os países desenvolvidos), o Brasil (assim como outros países em desenvolvimento) ainda está completando seu processo de modernização dentro do paradigma produtivista. Disso decorrem duas notícias, uma boa, outra ruim. A boa é que o país está, talvez como nunca, associando vantagens comparativas (solo e clima) com vantagens construídas (pesquisa e inovação). A má notícia é que o esforço atual de pesquisa ainda tem ficado aquém do que vem sendo feito na maioria dos países com importância agrícola. Como investimento em pesquisa é assunto de longo prazo, o menor investimento relativo agora pode significar perda de competitividade no futuro.

Os investimentos em ciência e tecnologia (C&T) em ciências agrárias no Brasil situaram-se, no período de 2001 a 2005, na faixa média de 2,75% do PIB agrícola (Tabela 10.5, apresentada no item 10.2 deste capítulo). Já o dispêndio em P&D teve, no mesmo período, média de 2,09%, com extremos de 1,8% e 2,4% (Tabela 10.5).<sup>6</sup> Em relação ao PIB do agronegócio, as médias desses investimentos situam-se na faixa de 0,54% e 0,41% em C&T e em P&D, respectivamente (Tabela 10.5).<sup>7</sup>

A participação do Estado de São Paulo no total desses investimentos representa algo como 20% em mé-

3. Segundo os dados do IBGE de 2006 (IBGE, 2007a), o Brasil tem nada menos que 172 milhões de hectares (ha) com pastagens, sendo que boa parte dessa área gigantesca encontra-se degradada, e apenas 76,6 milhões de ha são cultivados com agricultura. Usando a terminologia de Salles-Filho (2008), há dois tipos de fronteiras: aquelas não incorporadas à produção e aquelas que, apesar de estarem incorporadas, estão subutilizadas, ou, segundo o autor, são “áreas pseudo-ocupadas”, principalmente pela pecuária. Ou seja, há muita área pseudo-ocupada ainda por ser incorporada à produção agrícola dita moderna e tecnicada. O campo no Brasil é um imenso espaço de inovação.

4. Ver item 10.3.4 deste capítulo.

5. Modernização é entendida como o incremento na utilização de máquinas e equipamentos na agricultura, na utilização de defensivos e fertilizantes e no melhoramento de sementes e mudas, entre outros fatores.

6. Note-se que investimentos em C&T abrangem um conjunto maior de atividades que os em P&D. A este respeito ver [www.mct.gov.br/indicadores](http://www.mct.gov.br/indicadores) (acesso em 22 de março de 2010).

7. Esses números não são exatos, mas, pelos levantamentos feitos no presente capítulo, devem estar muito próximos da realidade. A pesquisa agrícola privada feita no Brasil deve representar menos de 48% do total do investimento da pesquisa brasileira (valor médio no período aproximado usado para estimar o investimento privado na Tabela 10.4). São investimentos muito mais de desenvolvimento experimental e testes que propriamente de pesquisa. Ademais, os valores aplicados são normalmente baixos, ficando bem abaixo de 1% dos faturamentos das empresas ou cooperativas. Embora não haja dados precisos sobre isso, exemplos ajudam a ilustrar o ponto. O orçamento de pesquisa do Fundecitrus, que representa o esforço de pesquisa do setor citrícola (produção agrícola e industrial) foi, no período 2006/2007, de cerca de um milésimo do faturamento do setor (R\$ 3 milhões, Tabela anexa 10.5) diante de R\$ 3,23 bilhões, em 2003 (Neves *et al.* 2004). No caso do setor canavieiro, os investimentos do Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) estão hoje na faixa de R\$ 40 milhões, para um valor da produção agrícola (valor da produção agrícola sem contar açúcar e álcool) de cerca de 5 bilhões de seus associados (cerca de 30% das usinas). Isso representa algo em torno de 0,8% de dispêndios com P&D. Por outro lado, a pesquisa financiada com recursos públicos talvez esteja subdimensionada, pois, como se verá neste capítulo, faltam recursos das fundações de amparo à pesquisa (FAPs) e do dispêndio com pesquisa no ensino superior (neste capítulo, levantados apenas para São Paulo e não incluídos no cálculo geral do Brasil). Outro fator a ser levado em conta é que no ano de 2008 houve ampliação dos recursos do governo federal para pesquisa agrícola, particularmente para a Embrapa e para as Organizações Estaduais de Pesquisa Agrícola (Oepas). Os cálculos feitos para se chegar a esses números são apresentados nos Anexos metodológicos.

**Tabela 10.2**  
**Área plantada e valor da produção das lavouras temporárias e permanentes – Brasil e Estado de São Paulo – 1996-2006**

Ano	Área plantada e valor da produção das lavouras temporárias e permanentes											
	Brasil						Estado de São Paulo					
	Área plantada			Valor			Área plantada			Valor		
Total (ha)	Temporária e semiperene (%)	Permanente (%)	Total (R\$) (1)	Temporária e semiperene (%)	Permanente (%)	Total (ha)	Temporária e semiperene (%)	Permanente (%)	Total (R\$) (1)	Temporária e semiperene (%)	Permanente (%)	
1996	46 821 814	88,0	12,0	58 495 618	75,9	24,1	5 955 594	81,0	19,0	11 768 408	73,6	26,4
1997	48 302 405	87,8	12,2	62 875 150	75,8	24,2	5 968 266	80,6	19,4	11 843 881	74,5	25,5
1998	48 509 074	87,5	12,5	66 590 608	73,9	26,1	6 026 275	80,0	20,0	12 698 572	67,6	32,4
1999	50 700 694	87,7	12,3	68 483 820	73,6	26,4	6 185 500	80,1	19,9	11 238 180	66,4	33,6
2000	51 819 125	87,9	12,1	71 242 648	76,6	23,4	5 742 316	82,1	17,9	11 907 857	75,4	24,6
2001	51 637 167	87,9	12,1	79 538 240	77,9	22,1	5 835 340	82,9	17,1	16 785 691	65,6	34,4
2002	54 511 629	88,3	11,7	101 416 006	78,0	22,0	5 932 123	82,7	17,3	20 176 375	67,8	32,2
2003	58 460 983	89,1	10,9	118 476 559	82,7	17,3	6 243 991	83,3	16,7	19 422 293	69,3	30,7
2004	63 036 966	89,9	10,1	123 841 825	80,9	19,1	6 478 502	84,4	15,6	18 934 994	67,0	33,0
2005	64 319 313	90,1	9,9	99 552 093	78,7	21,3	6 647 645	85,0	15,0	17 474 444	68,6	31,4
2006	62 352 696	89,6	10,4	98 315 570	73,5	26,5	6 611 403	85,1	14,9	19 951 511	66,8	33,2

Fonte: IBGE.

(1) Em reais e valores constantes de 2006, após deflacionamento pelo IPCA/IBGE.

dia no período (Tabela 10.5 e Tabela 10.6, apresentadas na seção 10.2).<sup>8</sup> Essa menor concentração, comparada com outras áreas do conhecimento, deve-se, sobretudo, a uma presença mais bem distribuída dos esforços de pesquisa agrícola no Brasil e a uma retração dos esforços realizados pelos institutos paulistas. Deve-se ainda registrar que o estado representava em 2006 aproximadamente 20% do valor da produção agrícola nacional (Tabela 10.2) e 27% do PIB do agronegócio nacional (GUILHOTO *et al.* 2007).

Estudos internacionais mostram que países desenvolvidos aplicam mais de 2,5% do PIB agrícola em P&D, considerando-se apenas o investimento público (WORLD BANK, 2008; PARDEY, ALSTON e PIGGOTT, 2006). Mostram também que, nas duas últimas décadas, países como Índia e China têm ampliado substancialmente seus investimentos em pesquisa agrícola, ainda que com percentuais relativos ao PIB menores que os nossos, mas com volumes de financiamento muito maiores. Nesses países (especialmente na Ásia), os retornos do investimento em pesquisa

– medidos, por exemplo, por relações custo-benefício como o produto marginal do estoque de pesquisa – têm sido maiores que as médias observadas na maioria das regiões do planeta (WORLD BANK, 2008; PARDEY, ALSTON e PIGGOTT, 2006).

O presente capítulo discute a evolução de indicadores de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) para a agropecuária e está estruturado como segue. O primeiro item trata da caracterização do Sistema Paulista de Ciência, Tecnologia e Inovação Agrícola (SPInA) e sua evolução recente, apresentando os principais atores do sistema e suas relações. O segundo item apresenta os insumos do SPInA, em termos de dispêndios públicos e privados e da formação de recursos humanos para CT&I. Já o terceiro item apresenta os resultados e impactos do SPInA, discutindo a produção científica (artigos científicos referenciados) e tecnológica (patentes e proteção de cultivares) e as competências formadas no sistema. O item final apresenta uma reflexão, frente ao panorama apresentado, sobre as perspectivas para o SPInA.

8. Este percentual não considera os dispêndios da FAPESP nem os de pesquisa no ensino superior, dado que não há essa informação para o restante do Brasil. Assim, provavelmente, a participação do Estado de São Paulo deve ser maior que 20%.

## 2. Caracterização e evolução recente do Sistema Paulista de Ciência, Tecnologia e Inovação Agrícola (SPInA)

A pesquisa agrícola no Brasil refere-se a um dos segmentos mais bem-sucedidos em capacitação interna e desenvolvimento tecnológico nacional. É também nas áreas do conhecimento ligadas ao setor agrícola que se encontram mais recursos humanos qualificados e maior volume de produção de pesquisa. Seja em centros públicos e privados de pesquisa, seja em universidades, as Ciências agrárias<sup>9</sup> no país têm sido particularmente importantes, tanto para a produção de conhecimento quanto para a incorporação deste à produção.

Diferentemente do que se afirma na literatura especializada sobre a separação entre os sistemas de pesquisa e os sistemas produtivos no Brasil (ou sobre a falta de uma relação mais estreita entre pesquisa e empresas, muitas vezes traduzida numa disjunção entre academia e indústria), o que se observa no setor agrícola é uma maior integração entre geração e adoção de conhecimento. Desde os primórdios, a pesquisa agrícola esteve articulada com o setor produtivo, ainda que por instituições e instrumentos de assistência técnica e extensão rural públicos (SZMRECSÁNYI, 1976; SALLES-FILHO e ALBUQUERQUE, 1992; SALLES-FILHO, 1993). O conteúdo aplicado dos campos experimentais da P&D agrícola levou a uma articulação de fato com a produção.

Talvez pela forma e pelo conteúdo naturalmente aplicáveis do melhoramento genético de plantas, que sempre busca uma variedade agronomicamente ativa, estável e produtiva, a pesquisa agrícola seja um exemplo bem-sucedido de articulação entre governo, pesquisa e produção. E foi justamente no Estado de São Paulo que esse modelo, capaz de produzir soluções de base científica para os problemas práticos do campo, teve uma de suas origens mais expressivas. O Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), que em 2008 completou 121 anos de existência, é a matriz de um modelo institucional que, guardadas as transformações recentes, segue sendo o modelo prevalecente no país.

Toda a celebração que hoje se faz à importância do agronegócio no Brasil quase sempre se apoia no papel que a pesquisa tem tido para se alcançarem esses números. A Embrapa, criada em 1973, ganhou papel de destaque no país justamente por ser uma das instituições diretamente responsáveis pelo sucesso do agronegócio

brasileiro, particularmente dos números positivos apresentados pelo setor agrícola a partir da década de 1990.

Os índices de produtividade total dos fatores (PTF) apresentados ao longo deste capítulo permitem asseverar essa relação: muito do ganho de produtividade conquistado desde a década de 1970 deveu-se aos resultados da pesquisa (novas variedades e os insumos que lhes são necessários para expressar produtividade), mas sobretudo da modernização tecnológica. A modernização da base técnica é um fator fundamental de crescimento do agronegócio nos últimos 30 anos. O Brasil, entre 1975 e 2002, multiplicou sua produção por mais de 2,6 vezes, com pouca expansão relativa da área cultivada (GASQUEZ *et al.*, 2004). São ganhos de produtividade devidos, em grande parte, ao esforço de pesquisa agrícola (ver Tabela 10.3).

O desenvolvimento de novas tecnologias tem propiciado resultados positivos para a economia do setor, como redução dos custos de produção, aumento da produtividade, diversificação e agregação de valor aos produtos (SALLES-FILHO e MENDES, no prelo). São resultados muito expressivos que, além de apresentarem um sistema de inovação em processo de fortalecimento, mostram que se está modernizando a base técnica com tecnologias de elevado impacto econômico. Pesquisa e produção estão, nesse setor, muito próximas, ainda que por caminhos às vezes tortuosos e de baixa eficiência. Como será visto, essa relação poderia ser melhor e talvez precise mesmo ser melhor, antes que o modelo atual se esgote, devido à diminuição de determinados investimentos em pesquisa, como tem ocorrido na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (Apta), por exemplo.

No setor agrícola, os atores envolvidos com o processo de pesquisa têm origem em diversas áreas. O avanço na fronteira do conhecimento, como no caso da biotecnologia e das tecnologias de informação e comunicação, realça cada vez mais o caráter transdisciplinar da pesquisa. Para dar conta dessa maior complexidade, as articulações entre instituições públicas e privadas em redes de pesquisa têm sido cada vez mais utilizadas. Além de competências científicas, essas articulações demandam boa capacidade dos atores envolvidos para gerenciar os aspectos referentes à propriedade intelectual (PI) dos conhecimentos gerados. Essa possibilidade de maior apropriação do esforço inovativo e o potencial de rentabilidade decorrente da aplicação de novo conhecimento nas atividades agrícolas têm atraído o investimento privado, o que colabora ainda mais com a construção de um sistema de inovação mais diversificado e completo.

9. A grande área Ciências agrárias engloba as áreas Agronomia, Ciência e tecnologia de alimentos, Engenharia agrícola, Medicina veterinária, Recursos florestais e engenharia florestal, Recursos pesqueiros e engenharia de pesca e Zootecnia.

**Tabela 10.3**  
**Confronto dos resultados dos dados estruturais dos Censos Agropecuários – Brasil – 1970-2006**

Dados estruturais	Confronto dos resultados dos Censos Agropecuários						Variação 1970-2006 (%)
	1970	1975	1980	1985	1995-1996	2006	
<b>Nº de estabelecimentos</b>	4 924 019	4 993 252	5 159 851	5 801 809	4 859 865	5 175 489	1,1
<b>Área total (ha)</b>	294 145 466	323 896 082	364 854 421	374 924 929	353 611 246	329 941 393	1,1
<b>Utilização das terras (ha)</b>							
Lavouras permanentes (1)	7 984 068	8 385 395	10 472 135	9 903 487	7 541 626	11 612 227	1,5
Lavouras temporárias (2)	25 999 728	31 615 963	38 632 128	42 244 221	34 252 829	48 234 391	1,9
Pastagens naturais	124 406 233	125 950 884	113 897 357	105 094 029	78 048 463	57 316 457	0,5
Pastagens plantadas (3)	29 732 296	39 701 366	60 602 284	74 094 402	99 652 009	101 437 409	3,4
Matas naturais (4)	56 222 957	67 857 631		83 016 973	88 897 582	93 982 304	1,7
Matas plantadas	1 658 225	2 864 298	5 015 713	5 966 626	5 396 016	4 497 324	2,7
<b>Pessoal ocupado</b>	<b>17 582 089</b>	<b>20 345 692</b>	<b>21 163 735</b>	<b>23 394 919</b>	<b>17 930 890</b>	<b>16 567 544</b>	<b>0,9</b>
<b>Tratores</b>	<b>165 870</b>	<b>323 113</b>	<b>545 205</b>	<b>665 280</b>	<b>803 742</b>	<b>820 673</b>	<b>4,9</b>
<b>Efetivo de animais</b>							
Bovinos	78 562 250	101 673 753	118 085 872	128 041 757	153 058 275	171 613 337	2,2
Bubalinos	108 592	209 077	380 986	619 712	834 922	885 119	8,2
Caprinos	5 708 993	6 709 428	7 908 147	8 207 942	6 590 646	7 107 608	1,2
Ovinos	17 643 044	17 486 559	17 950 899	16 148 361	13 954 555	14 167 504	0,8
Suínos	31 523 640	35 151 668	32 628 723	30 481 278	27 811 244	31 189 339	1,0
Aves (galinhas, galos, frangas e frangos, em 1 000 cabeças)	213 623	286 810	413 180	436 809	718 538	1 401 341	6,6
<b>Produção animal</b>							
Produção de leite de vaca (1 000 l)	6 303 111	8 513 783	11 596 276	12 846 432	17 931 249	20 157 682	3,2
Produção de leite de cabra (1 000 l)	-	13 394	25 527	35 834	21 900	35 740	2,7
Produção de lã ( t )	33 617	31 519	30 072	23 877	13 724	10 210	0,3
Produção de ovos de galinha (1 000 dúzias)	556 410	878 337	1 248 083	1 376 732	1 885 415	2 834 419	5,1

Fonte: IBGE. Censo Agropecuário 1970-2006.

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

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

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

(4) 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.

Destacam-se também no passado recente – e com fortes perspectivas de se acentuar no futuro próximo – o encurtamento do ciclo de vida de tecnologias e a aceleração da produtividade da pesquisa. As novas técnicas de assistência ao melhoramento de plantas, por exemplo, reduzem sensivelmente o tempo de desenvolvimento de uma nova variedade, o que implica ganhos de produtividade da pesquisa e redução do ciclo de vida das tecnologias.

As principais empresas que desenvolvem sementes geneticamente modificadas (tanto em âmbito nacional como global) são grandes produtoras também de in-

sumos químicos. A utilização dessas sementes requer diversos produtos que foram desenvolvidos por outros setores, como máquinas e implementos agrícolas, serviços técnicos especializados etc. Assim, conforme esclarece o item introdutório, a abordagem utilizada na presente análise considera que o sistema setorial de CT&I agrícola é composto não apenas pelo setor agrícola tradicional (para dentro da porteira), mas engloba também suas relações com o restante da economia.

Na literatura especializada em inovação, a agropecuária é considerada um setor “tomador de inovações” (PAVITT, 1984), tendo ao seu redor fornecedores de



tecnologia. Todo esse conjunto (que inclui os setores a montante e a jusante da agricultura) pode ser visto como um sistema setorial de inovação (a agropecuária e suas relações com o restante da economia). De acordo com Salles-Filho (1993) e Possas, Salles-Filho e Silveira (1996), as fontes de inovação na agricultura são as seguintes:

1. Fontes privadas de organização produtiva industrial: empresas produtoras de insumos químicos e biológicos e de máquinas e implementos agrícolas.
2. Fontes institucionais públicas, que incluem as universidades, instituições de pesquisa (como as organizações nacionais ou locais de pesquisa agrícola), órgãos de assistência técnica e extensão rural (Ater), normalmente responsáveis pela geração e difusão de tecnologia genética e de práticas agrícolas (técnicas de cultivo e criação), além de parte importante da pesquisa básica, voltada à produção de conhecimento novo para a agricultura.
3. Fontes privadas relacionadas à agroindústria processadora de alimentos e matérias-primas agrícolas em geral, cuja função inovativa principal é a determinação de padrões de produção que impactam a formação da base técnica de produção agrícola.
4. Fontes privadas na forma de organizações coletivas sem fins lucrativos (cooperativas e associações de produtores agrícolas e/ou agroindustriais), que geram e difundem tecnologia agrícola.
5. Fontes privadas relacionadas à oferta de serviços técnicos especializados, normalmente ligadas a serviços de consultoria em informação, gestão e administração agrícolas.
6. A própria unidade agrícola de produção, que, embora não seja um polo dinâmico de criação de novo conhecimento, é o *locus* no qual todo o conjunto de tecnologias agrícolas se reúne e se consubstancia, com uma base técnica coerente de produção. O *learning by using* e o *learning by doing* são as principais formas de influência dessa fonte na base técnica de produção da agricultura.

A formação de um sistema agrícola de CT&I se dá pela maior ou menor presença dessas fontes e de seus produtos na formação da base técnica de produção na agropecuária. Complementarmente, as instituições de fomento e suporte, assim como as regras, leis, incentivos e elementos estruturais sobre os quais o sistema se desenvolve, são igualmente importantes para sua caracterização.

Essas fontes de inovação têm participação variada nas diferentes realidades produtivas. Sua importância será sempre relativa a essas realidades, mas todas têm uma característica comum: a de serem mutuamente dependentes na conformação da base técnica. Há uma

coerência entre as tecnologias (que se expressa tanto por competição quanto por complementaridade), no sentido de que o desempenho de uma tecnologia (variedade melhorada, por exemplo) depende do uso de várias tecnologias complementares (fertilização, sanidade, colheita etc.) e vice-versa.

O entendimento da forma como essas fontes protegem o conhecimento por elas gerado também é relevante para a análise das estratégias individuais e das articulações que se estabelecem entre os diferentes atores participantes do processo de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I). Assim, a dinâmica de produção e uso de conhecimentos na agropecuária só pode ser entendida pela análise de indicadores que revelem a lógica do conjunto.

Como o tema central deste capítulo é justamente o de indicadores de CT&I para o setor agrícola no Estado de São Paulo, e considerando as observações conceituais feitas acima, os indicadores serão tratados desde uma perspectiva sistêmica. Assim, o conceito que será utilizado neste capítulo, no que diz respeito ao Estado de São Paulo, será o de Sistema Paulista de Ciência, Tecnologia e Inovação Agrícola (SPInA). Tanto quanto possível, o presente capítulo aborda indicadores sobre esse sistema. Isso significa que, na definição do escopo do trabalho, são incluídos não apenas indicadores de pesquisa agrícola *stricto sensu*, mas também de inovação (modernização da base técnica, por exemplo), além de indicadores científicos, tecnológicos e de capacitação mais amplos que os estritamente agrícolas.

Diz-se “tanto quanto possível” porque há grande heterogeneidade nas fontes de informação. O esforço privado de pesquisa, por exemplo, realizado pelo primeiro e pelo terceiro grupos acima mencionados como fontes de inovação, é muito mais difícil de se obter do que os do segundo grupo. De toda forma, este capítulo trata de indicadores de CT&I em um sistema estadual (muitas vezes comparado com números nacionais) voltado à produção de conhecimento e tecnologia para o setor agrícola em suas diversas fontes.

## 2.1 Organizações públicas de pesquisa agrícola do Estado de São Paulo

O Estado de São Paulo possui forte tradição em pesquisa agrícola, iniciada no final do século XIX. O marco inicial da pesquisa no estado foi a criação da Imperial Estação Agronômica de Campinas, em 1887, pelo imperador D. Pedro II. Em 1892, a Imperial Estação passou para o comando e controle do governo do Estado de São Paulo, com o nome de Instituto Agronômico de Campinas (IAC). O IAC é reconhecido até hoje por suas contribuições fundamentais para o desenvolvimento da agricultura do Estado de São Paulo e do país, especialmente em cul-

turas como café, algodão, citros, feijão, cana-de-açúcar, grãos e fibras. Atua também em pesquisas sobre solos e recursos ambientais, adaptações de culturas (por exemplo, frutas e seringueiras), engenharia e fitossanidade.

Com a criação da Escola Prática de Agricultura Luiz de Queiroz, em 1901, em Piracicaba – que 33 anos mais tarde seria incorporada à Universidade de São Paulo (USP) como Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) –, o Estado de São Paulo se consolidou como referência na pesquisa, experimentação e também no ensino agrícola, tornando-se, anos mais tarde, um exemplo inclusive de práticas de assistência técnica. Nesse mesmo período, outras unidades da federação, como Rio de Janeiro, Bahia e Rio Grande do Sul, já haviam criado centros de pesquisa, institutos e escolas agrícolas, mas não conseguiram atingir o mesmo grau de importância alcançado pela estrutura paulista (ALBUQUERQUE, ORTEGA e REYDON, 1986a, 1986b). Grande parte dessa trajetória evolutiva está atrelada à atuação do governo estadual, que se utilizava de parte dos excedentes econômicos alcançados pela produção agrícola para custear as atividades de pesquisa. A Esalq já formou até hoje quase 12 mil profissionais<sup>10</sup> e suas principais contribuições se concentram nas áreas de ciências agrárias, ciências ambientais, ciências biológicas e ciências sociais aplicadas.

No período de criação do IAC e da Esalq, também foi constituído o atual Instituto Florestal. Sua história remonta ao ano de 1886, quando foi criada a Seção de Botânica da Comissão Geográfica e Geológica da Província de São Paulo. Dez anos mais tarde, foi criado o Horto Botânico de São Paulo, na região da Serra da Cantareira, com o objetivo de estudar as espécies florestais. Suas atribuições foram ampliadas em 1911, quando passou a ser o Serviço Florestal, que tinha como objetivo restaurar as matas do estado. Em 1970, recebeu sua atual denominação – Instituto Florestal – e em 1987 foi incorporado à Secretaria do Meio Ambiente. O instituto administra atualmente mais de 90 unidades de conservação, sendo 22 estações ecológicas, 26 parques estaduais, 13 florestas estaduais, 19 estações experimentais, duas reservas estaduais, dois viveiros florestais e seis hortos florestais, abrangendo 114 municípios.<sup>11</sup>

Outro instituto que hoje faz parte da Secretaria do Meio Ambiente é o Instituto de Botânica,<sup>12</sup> criado em 1938 a partir do Departamento de Botânica do estado. Além de sua sede, da Reserva Biológica e do Jardim Botânico, situados dentro do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, na capital paulista, o Instituto de Botânica possui duas outras Unidades de Conservação: a

da Mata Atlântica (Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba) e a do Cerrado (Reserva Biológica e Estação Experimental de Moji Guaçu). O Instituto de Botânica desenvolve pesquisas botânicas e subsidia, assim, a política ambiental do Estado de São Paulo.<sup>13</sup>

Voltando aos anos 1920, outro importante centro de pesquisa foi instituído no Estado de São Paulo: o Instituto Biológico (IB), criado em 1927 com o propósito, naquele primeiro momento, de incorporar no processo de promoção da agricultura a defesa sanitária. Já em 1934, o IB passa a incorporar os trabalhos de defesa sanitária animal (ARAÚJO *et al.*, 2002). Sanidade animal e sanidade vegetal passam, portanto, a ter tratamento especial no Estado de São Paulo.

Ainda na primeira metade do século XX, mais precisamente em 1928, foram criadas as Estações Experimentais de Limeira e de Sorocaba, ambas vinculadas ao IAC, voltadas especificamente para promoção de estudos mais aprofundados da então emergente cultura dos citros. Antes disso, as culturas predominantes nos trabalhos do instituto eram café, cana-de-açúcar, forragens e fumo. O hoje Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Citros Sylvio Moreira (CAPTACSM/IAC/Apta) direcionou seus primeiros trabalhos de pesquisa experimental para as áreas de genética e melhoramento citrícola, envolvendo várias instituições. Os estudos de genética básica em citros foram iniciados no Estado de São Paulo em torno de 1935, simultaneamente por Carlos A. Krug no IAC e por Friedrich G. Brieger na Esalq. Estavam associados a esses dois grupos o pesquisador Sylvio Moreira, que iniciou o trabalho de melhoramento de porta-enxertos e de produção de plantas nucleares, e a pesquisadora Vitória Rossetti, do Instituto Biológico, cuja produção baseava-se na investigação da resistência de variedades à gomose. Tais trabalhos foram implementados e desenvolvidos na então denominada Estação Experimental de Limeira, que assim, desde a década de 1930, já começava a se constituir no principal *locus* de pesquisa citrícola no país.

Essa área do IAC possui hoje uma das maiores coleções de variedades citrícolas do mundo, somando cerca de 2 mil exemplares, mantidas em um Banco Ativo de Germoplasma iniciado em 1930. Constam do “currículo” do IAC alguns feitos de grande relevância econômica e científica, que incluem o combate a moléstias graves, desde o caso da “tristeza dos citros”, que praticamente dizimou os pomares paulistas na década de 1940, até a conhecida CVC<sup>14</sup> (amarelinho) dos dias atuais, passando pelo cancro cítrico.

10. Fonte: <[http://www.esalq.usp.br/instituicao/esalq\\_hoje.html](http://www.esalq.usp.br/instituicao/esalq_hoje.html)>. Acesso em: 22 mar. 2010.

11. Fonte: <[www.iflorestal.sp.gov.br/institucional/historico.asp](http://www.iflorestal.sp.gov.br/institucional/historico.asp)>. Acesso em: 22 mar. 2010.

12. A Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo possui ainda uma terceira instituição subordinada: o Instituto Geológico.

13. Fonte: <[www.ibot.sp.gov.br/instituto/instituto.htm](http://www.ibot.sp.gov.br/instituto/instituto.htm)>. Acesso em: 22 mar. 2010.

14. Clorose Variegada dos Citros.

Já na década de 1950, após o advento da 2ª Guerra Mundial e do avanço das pesquisas em energia nuclear em vários países, um grupo de pesquisadores da Esalq tomou conhecimento das potencialidades dessa fonte de energia nas pesquisas agrônômicas, dando início a linhas inovadoras de pesquisa: pesquisadores da Física e da Química passaram a trabalhar com radioisótopos, enquanto os da Genética se interessaram pela técnica de indução de mutações por radiação. A partir daí, os pesquisadores propuseram a criação de um centro de energia nuclear ligado à agricultura, junto à Esalq, o que seria mais natural. Tal centro só foi materializado em 1966, com a fundação do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (Cena) da USP, também em Piracicaba, no próprio *campus* da universidade. Em grandes linhas, as atividades do Cena se concentram especialmente no desenvolvimento de técnicas nucleares para a promoção do conhecimento das ciências agrônômicas, pecuárias e ambientais.<sup>15</sup>

Ainda na década de 1960, foram institucionalizados alguns centros de estudos que até hoje são referência para a pesquisa agrícola e agroindustrial do Estado de São Paulo: o Instituto de Economia Agrícola (IEA), em 1968, cujo foco são as questões econômicas e sociais relacionadas ao agronegócio e também à própria organização da pesquisa agrícola; o Instituto de Pesca (IP), em 1969, com ações voltadas para as áreas da pesca e da aquicultura; também em 1969, o Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital), com atuação em pesquisa, desenvolvimento e assistência tecnológica na área de alimentos; e o Instituto de Zootecnia (IZ), em 1970, com atividades de fomento à produção animal no Estado de São Paulo. Também vale comentar a criação, em 1968, do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (Ipef), instituição privada sem fins lucrativos, ligada ao Departamento de Ciências Florestais da Esalq.

No plano federal, no início dos anos 1970, foi criada a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que passou a controlar os institutos de pesquisa, as estações experimentais e os projetos de pesquisa do Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação Agropecuária (DNPEA) (BEINTEMA, ÁVILA e PARDEY, 2001). Dessa forma, com a reorganização das atividades de pesquisa e de extensão agropecuárias no país, os institutos estaduais passaram a ser controlados pela instituição federal recém-criada.

Os institutos de pesquisa paulistas permaneceram sob responsabilidade do governo do estado, pois a estrutura estadual, adiantando-se às políticas federais,

constituiu uma base sólida e autônoma de ciência e tecnologia agrícolas e agroindustriais, enquanto, até a década de 1970, as políticas federais estavam muito mais voltadas para assistência técnica e expansão da fronteira agrícola (ALVES e CONTINI, 1992). A Embrapa foi essencial para a modernização da base técnica agrícola do país, que, na década de 1970, acompanhou o processo de industrialização e crescimento acelerado dos demais setores da economia nacional. Esse período foi marcado pelo uso intensivo de insumos e tecnologias, amparados por políticas públicas, como o crédito rural e a assistência técnica (SALLES-FILHO e MENDES, no prelo).

No entanto, a década seguinte foi um período crítico para toda a economia nacional e, conseqüentemente, para o setor agrícola em geral. Além de quedas nos investimentos e na concessão de créditos e da extinção de programas de modernização, entre outros, as instituições envolvidas com pesquisa agrícola sofreram cortes profundos em seus orçamentos, o que desestruturou a política de elaboração e desenvolvimento de programas e projetos, tanto nas universidades quanto em institutos de pesquisa. A redução do repasse de recursos financeiros e de investimento provocou uma desestabilização financeira, política e funcional nos institutos. A tentativa de reverter os efeitos da crise fez com que muitos deles passassem por um processo de reorganização, que ocorreu de forma desestruturada, ou seja, uma “reorganização desorganizada”, segundo Salles-Filho e Bonacelli (2007).

No âmbito do Estado de São Paulo, a reestruturação veio com a criação, em 2000, da Apta. A agência é composta por seis institutos de pesquisa (IB, IP, IEA, Ital, IZ e IAC<sup>16</sup>), 15 polos regionais (para integrar o território paulista por meio de ações de pesquisa e extensão agrícolas), 64 unidades experimentais regionais, 43 laboratórios de pesquisa, contando com mais de 2 507 servidores em 2006, sendo 853 pesquisadores.<sup>17</sup>

Além disso, o Estado de São Paulo possui ainda cinco unidades de pesquisa da Embrapa: Embrapa Informática Agropecuária (CNPTIA – criada em 1985) e Embrapa Monitoramento por Satélite (CNPM – criada em 1986), ambas em Campinas; Embrapa Instrumentação Agropecuária (CNPDI – criada em 1984) e Embrapa Pecuária Sudeste (CPPSE – criada em 1975), ambas em São Carlos; e Embrapa Meio Ambiente (CNPMA – criada em 1982), em Jaguariúna. Apenas o Distrito Federal possui mais unidades da Embrapa do que o Estado de São Paulo.<sup>18</sup>

15. Fonte: <<http://www.cena.usp.br/historico/historico.htm>>. Acesso em: 22 mar. 2010.

16. Respectivamente: Instituto Biológico, Instituto de Pesca, Instituto de Economia Agrícola, Instituto de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Zootecnia e Instituto Agrônomo de Campinas.

17. Fonte: Consulta ao Sistema da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA/SP), 2008.

18. O orçamento das unidades paulistas da Embrapa atingiu R\$ 75,1 milhões em 2007, com crescimento real de 33,8% em relação a 2005, como será visto adiante.



A Embrapa lançou em 2008, inicialmente em dois municípios paulistas, Franca e Ituverava, o Parcintec – Programa de Parceria de Inovações Tecnológicas – com o objetivo de identificar demandas e promover a articulação de parcerias e ações institucionais para potencializar seu atendimento. Para tanto, além das unidades da Embrapa, o programa envolve outras instituições do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, bem como instituições científicas, universidades, governos e setor privado. Outro marco importante foi o lançamento, em 2006, do Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio (LNNA), associado ao CNPDIA, que integra o Programa Nacional de Nanociência e Nanotecnologia do MCT.

Quanto ao trabalho de extensão rural, o Estado de São Paulo seguiu as diretrizes federais e instituiu, em 1967, a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati), também ligada à Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA/SP). A Cati possui 40 Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDRs), englobando as Casas de Agricultura municipais, presentes em todos os municípios paulistas.

O Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA) e o Programa Nacional de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar (Planalsucar) foram importantes iniciativas do governo federal voltadas à pesquisa agrícola, parcialmente desenvolvidas em território paulista. No início dos anos 1930, o governo criou o IAA, responsável por todo o controle da produção e comercialização do açúcar e do álcool e, no início dos anos 1970, montou o Planalsucar – com quatro estações experimentais, em Carpina (PE), Rio Largo (AL), Campos (RJ) e Araras (SP), que trabalhavam em conjunto para desenvolver projetos tecnológicos para o setor. O principal projeto da rede Planalsucar foi a criação de novas variedades de cana. Com o Planalsucar, formaram-se grupos de pesquisadores em cada uma das estações – na verdade, fazendas experimentais – e criou-se também o banco de germoplasma, em Alagoas. Surgiram grupos nas áreas de solos, herbicidas e de controle biológico de pragas da cana. Com o Programa Nacional do Alcool (Proálcool), no final de 1974, essas instituições ganharam maior visibilidade em âmbito nacional. Mas, com a crise desse programa, desde os anos 1980, e com a política de desestatização do governo Collor, IAA e Planalsucar foram extintos no início dos anos 1990.

Deve-se ainda registrar a importância da Rede Interuniversitária de Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro (Ridesa), que nasceu antes do Proálcool e é um dos principais sistemas pluri-institucionais do país em pesquisa de cana. Hoje, ela conta com sete universidades federais e vários departamentos, trabalhando especial-

mente com melhoramento genético de cana-de-açúcar. Há convênios com Embrapa, Esalq, órgãos federais e estaduais e parcerias com 130 empresas. São cerca de 140 pesquisadores, 83 técnicos de nível médio e 68 trabalhadores de campo. A Rede produz 2 milhões de plântulas (material originado dos cruzamentos) por ano, que são a base para originar variedades comerciais.<sup>19</sup>

## 2.2 Organizações privadas de pesquisa agrícola no Estado de São Paulo

Duas outras iniciativas de grande importância para o desenvolvimento da economia – não apenas agrícola – do Estado de São Paulo ocorreram nos anos 1970: a criação do CTC – Centro de Tecnologia da Coopersucar (Cooperativa de Produtores de Cana, Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo) – e do Fundecitrus – Fundo Paulista de Defesa da Citricultura. Na verdade, as atividades de pesquisa na Coopersucar se iniciaram já em 1969, com a instalação do Programa de Melhoramento em cana-de-açúcar. Paralelamente, foi criado um laboratório de análise de qualidade, embrião da área de pesquisa industrial. A junção dessas duas atividades originou o Departamento Técnico, que veio a se transformar em CTC em 1979 (RUIZ OLALDE, 1992). Em 2004, o CTC se transformou em Centro de Tecnologia Canavieira, ampliando o número de parceiros, com a inclusão não só de outras usinas, mas também de plantadores de cana, e mudando também a forma de distribuição das variedades desenvolvidas. Antes, para distribuir suas variedades de cana, o centro cobrava *royalties* de quem não era associado; com a mudança, ele não distribui mais variedades para quem não é associado. O CTC conta com 161 unidades associadas, responsáveis pela produção de cerca de 60% da produção de cana-de-açúcar do país.

O Fundecitrus foi criado em 1977. A instituição é mantida por produtores citrícolas e pela indústria de suco e está voltada fundamentalmente para a defesa sanitária vegetal. Além de atuar no monitoramento dos pomares, realiza e financia pesquisas científicas para a descoberta de formas de combate a doenças e pragas que afetam as lavouras, ou formas de convivência entre as culturas e tais doenças e pragas. Desde sua criação, o Fundecitrus vem ampliando sua atuação: além de fiscalizar e combater a ocorrência do cancro cítrico, voltou sua atenção para outros graves problemas fitossanitários, como o bicho-furão, o minador dos citros, a podridão-floral, a pinta-preta, a clorose variegada dos citros (CVC ou amarelinho) e, mais recentemente, o *greening*.

19. Fonte: <<http://www.inovacao.unicamp.br/etanol/report/entre-marcosridesa070522.php>>. Acesso em: 22 mar. 2010.



Em 1994, a instituição criou seu Departamento Científico, com a finalidade de realizar pesquisas de interesse da área e, para isso, realizou parcerias e obteve a cooperação de universidades e institutos públicos de pesquisa. O fundo, hoje, pode ser caracterizado como uma instituição prestadora de serviços, com a responsabilidade de repassar informações e esclarecimentos aos produtores. Para isso, conta com 14 Centros de Apoio Fitossanitário distribuídos pela região nobre da produção de citros, para além das fronteiras do Estado de São Paulo.

O caso do CVC (ou amarelinho) motivou a criação do Projeto Genoma, que logrou realizar o sequenciamento da *Xyllela fastidiosa*. Lançado pela FAPESP em outubro de 1997 e encerrado em fevereiro de 2000, o projeto mobilizou recursos num montante de quase US\$ 16 milhões, mais US\$ 5 milhões do Instituto Ludwig e US\$ 500 mil do Fundecitrus. O projeto foi um catalisador de oportunidades para o incremento da pesquisa em genômica no Estado de São Paulo, no país e mesmo na fronteira científica do setor agrícola mundial. Um importante resultado foi a capacitação criada nos laboratórios e centros de pesquisa paulistas (na sua maioria públicos – apenas três laboratórios são privados), com a participação de mais de uma centena de pesquisadores (o número de pesquisadores envolvidos no projeto girou em torno de 190, distribuídos entre 35 laboratórios da rede Onsa – Organização para o Sequenciamento e Análise de Nucleotídeos), o que permitiu que o país entrasse num rol privilegiado de países que dominam tal conhecimento.<sup>20</sup>

A pesquisa agrícola privada – e sua relação com atores públicos – do Estado de São Paulo também se sobressai no contexto nacional. Na verdade, a participação das empresas em pesquisa tem sido crescente, tanto por via de estabelecimento de parceria, quanto por via de realização de pesquisas internas em laboratórios e campos experimentais. Fundações, associações e cooperativas têm também ampliado a participação na pesquisa do setor. Mesmo quando a pesquisa não é o foco principal, essas instituições realizam esforços para organização e difusão do conhecimento.

A pesquisa privada em sementes, por exemplo, é concentrada nos laboratórios das principais empresas do ramo, como Monsoy e Agrocere, do grupo Monsanto; Bayer CropScience/Aventis; Syngenta e Pioneer, que aliam a pesquisa de melhoramento genético com biotecnologia aos insumos relacionados com as sementes. As associações, cooperativas e fundações de sementes e mudas também são atuantes na pesquisa do setor, com destaque, entre outras, para a Associação Paulista dos Produtores de Sementes e Mudanças (APPS). As ações de pesquisa na área são realizadas por meio de contratos de parceria, principalmente com laboratórios de análises. Um dos principais membros da APPS é a Organização Paulista de Viveiros de Mudanças Cítricas (Vivecitrus), cujos associados são responsáveis pela produção de 40% das mudas de citros do país.<sup>21</sup>

A diversificação das culturas pesquisadas em sementes e mudas é uma constante no setor, que durante muito tempo esteve focado em soja e milho. Um exemplo dessa diversificação é observado na Votorantim Novos Negócios (fundo multissetorial de capital empreendedor – *venture capital* – em empresas de alta tecnologia), que até o final de 2008 tinha em seu portfólio investimentos em três empresas de biotecnologia: Alellyx Applied Genomics, Canavialis e Scylla.<sup>22</sup> A Alellyx Applied Genomics (criada em 2002) é um *spin-off* do Projeto Genoma da FAPESP. A empresa trabalha com genômica aplicada, especialmente junto às culturas de soja, laranja, eucalipto e cana-de-açúcar. Também a Canavialis (criada em 2003 por pesquisadores advindos do Centro de Ciências Agrárias da UFSCar de Araras) tem como foco o melhoramento genético da cana-de-açúcar, criando variedades superiores às existentes e oferecendo consultoria sobre a otimização da produtividade dos canaviais. Já a Scylla, também um *spin-off* de vários projetos genomas apoiados pela FAPESP, fundada em 2002, trabalha no segmento de bioinformática, desenvolvendo *software* para empresas e centros de pesquisa que se utilizam da biotecnologia em seus negócios. Muitos dos dirigentes e pesquisadores dessas três empresas têm origem na academia e foram participantes de programas de sequenciamento gené-

20. Outros projetos de sequenciamento genético envolvendo o setor agrícola e instituições do Estado de São Paulo apoiados pela FAPESP foram: Genoma funcional (funções dos genes sequenciados da *Xyllela* – 12 laboratórios de pesquisa paulistas); Cana – Sucest, entre 1998 e 2003 (genes relacionados ao metabolismo da sacarose, resistência a pragas e doenças e tolerância a condições adversas de clima e solo – 23 laboratórios de pesquisa em vários estados mais duas unidades da Embrapa); Genoma *Xanthomonas citri/campestri* – entre 1998 e 2002 (contra o cancro cítrico, no âmbito da rede Genomas Agrônômicos e Ambientais – AEG); *Xyllela fastidiosa* – videiras, entre 2000 e 2001 (contra doença de Pierce, rede AEG); *Leifsonia xyli*, entre 2001 e 2002 (doença do raquitismo da soqueira da cana-de-açúcar, rede AEG); *Xyllela* do oleandro e amendoeira, entre 2000 e 2001 (rede AEG); Forests, entre 2001 e 2003 (melhoramento do eucalipto - rede AEG); Genoma EST-Café, entre 2002 e 2004 (para identificação de genes para desenvolvimento de variedades de café mais produtivas, tolerantes à seca e resistentes a pragas e doenças – 40 instituições no país); Genoma funcional do boi – início em 2003 (genes para melhoria da qualidade da carne, eficiência reprodutiva de animais e resistência do rebanho – rede AEG); Rede de Biologia Molecular Estrutural - SmolBNet – desde o início de 2000 (estruturas tridimensionais dos genes sequenciados dos projetos Genoma Humano do Câncer, *Xyllela*, *Xanthomonas* e Cana - 20 laboratórios de universidades e institutos de pesquisa paulistas); além de projetos que contaram com instituições paulistas em suas redes, como é o caso do *Genolyptus* (para o sequenciamento do eucalipto) e do fungo *Crinipellis perniciosus* (a vassoura-de-bruxa, que ataca plantações de cacau) (DIAS, 2006).

21. Fonte: <<http://www.vivecitrus.com.br/Pagina/Default.aspx?IDPagina=1>>. Acesso em: 22 mar. 2010.

22. A Allellyx e a Canavialis foram compradas no início de novembro de 2008 pela Monsanto – com quem já vinham trabalhando – por cerca de R\$ 600 milhões, segundo a grande mídia nacional. Fonte: <<http://www.inovacao.unicamp.br/report/noticias/index.php?cod=439>>. Acesso em: 10 nov. 2008.

tico (como os da *Xylella fastidiosa*, já comentado, e o da *Xanthomonas citri*) e do Projeto Genoma de cana-de-açúcar (Sucest).

A Cooperativa dos Agricultores da Região de Orlandia (Carol) foi criada em 1963 com o intuito de minimizar os custos dos insumos e maximizar a produtividade de produtores da região, no noroeste paulista. Atualmente, a cooperativa reúne mais de 4 100 cooperados, principalmente no norte do Estado de São Paulo, mas também em Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul. Atua principalmente na comercialização de produtos variados, incluindo desde sementes até itens de nutrição animal, e em serviços de assistência rural. A Cooperativa dos Cafeicultores e Citricultores de São Paulo (Coopercitrus), principal distribuidora de insumos do setor, e a Carol uniram-se à Cooperativa Central de Fertilizantes (Cooperfertil), situada em Campinas, para realizar o desenvolvimento de produtos de marca própria para distribuição, estabelecendo um novo padrão concorrencial no setor.

O setor de adubos é estruturado em torno da Associação Nacional para Difusão de Adubos (Anda), que não desenvolve C&T, mas é um importante ator na difusão de tecnologia. A Anda foi fundada em 1967 e hoje, com mais de 107 empresas associadas, atua em 11 estados. São Paulo tem a maior representatividade, com 33 empresas cadastradas, o que corresponde a 31% do total.

Assim como no setor de adubos e fertilizantes, no setor de prevenção e tratamento de doenças e pragas há concentração de pesquisas em empresas químicas, tanto nacionais como multinacionais. No setor de defensivos, há uma maior dinâmica de P&D, com investimentos de empresas e formação de redes de P&D envolvendo laboratórios privados e públicos em todo o mundo, além de estações experimentais, que buscam adaptações, inclusive com biotecnologia e nanotecnologia. As principais empresas do setor são Dow AgroSciences, Bayer e Basf, além de algumas empresas nacionais de representatividade setorial e regional.

O setor de equipamentos e implementos agrícolas apresentou um perfil estável de concentração de mercado entre os anos de 1990 e 1999, período no qual as oito maiores empresas do setor concentravam 76% das receitas líquidas totais. No entanto, entre os anos de 1999 e 2002, houve um grande salto nesse percentual, que passou para 91% (DUTRA e MONTOYA, 2005). Nos últimos anos houve um processo forte de internacionalização do setor, com a predominância de empresas de capital estrangeiro, especialmente no segmento de mais alto valor agregado – de tratores de roda e colheitadeiras. Em 2002, as maiores empresas em fatura-

mento foram CNH<sup>23</sup> (41% das receitas totais do setor) e AGCO<sup>24</sup> (19%), seguidas de John Deere Brasil, Valtra, Jacto, Kepler Weber Indl., Semeato e Jumil (DUTRA e MONTOYA, 2005). Como se depreende dessa lista, aparecem algumas empresas nacionais de porte médio (Kepler Weber Indl., Semeato, Jacto e Jumil), que atuam em produtos de mais baixo valor agregado (implementos). Das grandes empresas, apenas a Valtra possui sede no Estado de São Paulo. Do lado da demanda, o governo federal lançou em 1999 o Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras (Moderfrota), que teve como objetivo financiar a aquisição de tratores, implementos, colheitadeiras e outros equipamentos (MANTOVANI, HERRMAN e COELHO, 2008). Como consequência, o aumento da produção e das vendas propiciou a renovação de mais de um terço da frota de máquinas agrícolas do país, além de conferir maior conteúdo tecnológico para os equipamentos (VEGRO e FERREIRA, 2008). A pesquisa nesse setor é realizada internamente às empresas, com eventual interação com institutos de pesquisa, consultorias e universidades, especialmente entre as grandes empresas (LUCENTE e NANTES, 2008).

Para finalizar este item sobre participação privada na P&D agrícola, deve-se registrar o caso da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa Agropecuária (Fundepag), criada em 1978 como fundação de direito privado sem fins lucrativos, com autonomia administrativa e financeira. Seu trabalho engloba desde a pesquisa experimental até a pesquisa para a industrialização da produção agrícola, principalmente daqueles bens destinados à alimentação humana.<sup>25</sup>

Há uma série de outras empresas e organizações que participam de diferentes formas – umas mais atuantes, outras nem tanto – do SPInA. Disso depende, como dito acima, a dinâmica técnico-inovativa do setor a que estão atreladas e a posição em que atuam nas cadeias produtiva e inovativa dos setores dos quais fazem parte. Fica aqui o registro de que o SPInA é maior do que o aqui exposto, mas o seu levantamento exaustivo ultrapassa os limites deste trabalho.

## 2.3 Organizações de ensino com atividades de pesquisa agrícola no Estado de São Paulo

O Estado de São Paulo conta também com muitas instituições que fazem pesquisa agrícola vinculada ao ensino, especialmente junto às universidades estaduais, federais (que se encontram em seu território) e

23. A CNH, ou Case New Holland, surgiu em 2000 quando a New Holland adquiriu a Case Corporation.

24. A AGCO Corporation posteriormente adquiriu a Valtra, adicionando-a a seu conjunto de marcas, que já contem Massey Ferguson, Fendt e Challenger.

25. Fonte: <www.fundepag.br>. Acesso em: 22 mar. 2010.

municipais, além de vários cursos de tecnologia relacionados às Ciências agrárias por meio das Fatecs (Faculdades Tecnológicas de São Paulo). Muitas são reconhecidas, dado seu histórico acadêmico já consolidado; outras são bem recentes. Destacam-se:

A) Universidade de São Paulo (USP):

i) a Esalq, uma das instituições de pesquisa mais antigas do país, como já visto. Oferece 6 cursos de graduação (Ciências biológicas, Ciências dos alimentos, Ciências econômicas, Engenharia agrônoma, Engenharia florestal, Gestão ambiental) e 16 cursos de pós-graduação (Ciência animal e pastagens, Ciência e tecnologia de Alimentos, Ecologia aplicada (Esalq/Cena), Economia aplicada, Entomologia, Estatística e experimentação agrônoma, Física do ambiente agrícola, Fisiologia e bioquímica de plantas, Fitopatologia, Fitotecnia, Genética e melhoramento de plantas, Irrigação e drenagem, Máquinas agrícolas, Recursos florestais, Solos e nutrição de plantas, e Microbiologia agrícola);<sup>26</sup>

ii) a Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), no *campus* de Pirassununga. Suas primeiras atividades tiveram início em 1945, na então Escola Prática de Agricultura Fernando Costa, sendo integradas à USP em 1989; no entanto, somente em 1992 foi criada a FZEA;<sup>27</sup>

iii) os cursos de Medicina veterinária e Zootecnia da FMVZ, sob responsabilidade do *campus* de Pirassununga, mas sediados no *campus* da USP de São Paulo. Seus trabalhos remontam ao início do século XX. A Faculdade de Medicina Veterinária foi definitivamente incorporada à USP no ano de fundação da universidade – 1934;<sup>28</sup>

B) Universidade Estadual Paulista (Unesp):

i) as faculdades de Ciências Agrônomicas (FCA) e de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Unesp, no *campus* de Botucatu. Até 1976, a Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu (FCMBB) – que contava desde 1965 com o curso superior em Agronomia – era um dos vários institutos isolados de ensino superior do Estado de São Paulo, que vinham sendo criados desde os

anos 1920. A criação da Unesp naquele ano integrou vários institutos isolados. A FCA, a partir de então, tornou-se unidade autônoma de ensino superior em Agronomia do *campus* de Botucatu. Os cursos de Zootecnia (de 1977), na Faculdade de Medicina Veterinária, e Zootecnia e Engenharia Florestal (de 1987), na FCA, surgiram posteriormente.

ii) a Faculdade de Ciências agrárias e Veterinárias, criada em 1966 e instalada no *campus* de Jaboticabal possuem cinco cursos de graduação: Administração, Agronomia, Ciências biológicas, Medicina veterinária e Zootecnia, além de 10 programas de pós-graduação. Ali também se encontra o Centro de Aquicultura da Unesp, que desenvolve programas de pesquisa, extensão e de ensino de pós-graduação, em aquicultura de águas interiores (peixes, rãs, camarões e jacarés);<sup>29</sup>

iii) os Departamentos de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Socioeconomia, de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos e de Biologia e Zootecnia, da Unesp, localizados no *campus* de Ilha Solteira, criada em 1976;<sup>30</sup>

iv) o Departamento de Medicina Veterinária, integrado à Faculdade de Odontologia, da Unesp, no *campus* de Araçatuba, cujas atividades letivas foram iniciadas em 1990. A Faculdade de Farmácia e Odontologia de Araçatuba era um instituto isolado de ensino superior do Estado de São Paulo desde os anos 1950 e foi incorporada pela Unesp quando de sua criação (em 1976);<sup>31</sup>

v) o curso de graduação de Engenharia de alimentos (de 1984) e de pós-graduação (mestrado e doutorado) em Engenharia e ciências de alimentos, no Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, *campus* de São José do Rio Preto;<sup>32</sup>

vi) os cursos de graduação mais recentes, ambos de 2003, de Engenharia agrônoma e Zootecnia nos *campi* experimentais de Registro e Dracena, respectivamente.

C) Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)<sup>33</sup>

– a pesquisa é realizada de forma cada vez mais multidisciplinar, envolvendo as seguintes unidades:

26. Fonte: <www.esalq.usp.br>. Acesso em: 22 mar. 2010.

27. Fonte: <www.usp.br/pcaps> e <http://www.usp.br/fzea/>. Acesso em: 22 mar. 2010.

28. Fonte: <http://www.fmvz.usp.br/index.php/site/a\_fmvz/historico>. Acesso em: 22 mar. 2010.

29. Fonte: <http://www.fcav.unesp.br/>. Acesso em: 22 mar. 2010.

30. Fonte: <http://www.feis.unesp.br/>. Acesso em: 22 mar. 2010.

31. Fonte: <http://www.foa.unesp.br/instituicao/apresentacao>. Acesso em: 22 mar. 2010.

32. Fonte: <http://www.ibilce.unesp.br/>. Acesso em: 22 mar. 2010.

33. Fonte: <www.unicamp.br>. Acesso em: 22 mar. 2010.

- i) a Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) criada em 1967 como Faculdade de Tecnologia de Alimentos). Atua com o foco em desenvolvimento tecnológico e organizacional da moderna produção industrial e distribuição de alimentos;
  - ii) a Faculdade de Engenharia Agrícola (Feagri) criada em 1985. Até então era parte da Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola. Os cursos de pós-graduação em Engenharia agrícola, existentes desde de 1978, atualmente oferecem formação de mestrado e doutorado (criado em 1993) nas áreas de água e solo, construções rurais e ambiência, máquinas agrícolas, planejamento e desenvolvimento rural sustentável, e tecnologia pós-colheita.
  - iii) o Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (Nepam), criado em 1982. Atua em pesquisa e atividades de extensão, não apenas nos temas ambientais mas também em diversas disciplinas que permeiam as atividades humanas que impactam o meio ambiente, inclusive a agricultura. O núcleo oferece o curso de doutorado em Ambiente e sociedade;
  - iv) A Unicamp tem instalada dentro do seu *campi* de Campinas a unidade da Embrapa Informática Agropecuária, criada em 1985, que por sua vez abriga desde 2001 o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (Cepagri). A relação íntima entre as duas instituições tem como principais resultados o Sistema Agritempo, disponibilizado por via da *internet* desde 2003, bem como o Programa de Zoneamento de Riscos Agrícolas no Brasil.
  - v) o Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas (CPQBA), estabelecido em 1986. Tem como objetivo atuar como centro interdisciplinar de interação universidade-empresa, por meio da realização de projetos de P&D, prestação de serviços nas áreas de química, biologia e agrícola, em parceria com outras instituições privadas ou órgãos públicos.
  - vi) O Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (Nipe), estruturado em 1992 durante o processo de reestruturação do Núcleo de Energia (Nuclener), criado em 1984. Atualmente o núcleo é responsável pelo curso de pós-graduação em Planejamento de Sistemas Energéticos no nível de mestrado (criado em 1987) e doutorado (desde 1983). A multidisciplinaridade da unidade tem sido constantemente reforçada junto aos centros e institutos da Unicamp, em especial com o Centro de Pesquisas em Petróleo (Cepetro), o Núcleo de Pesquisas Ambientais (Nepam) e o Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências.
- D) Entidades municipais de ensino:
- i) Universidade de Taubaté (Unitau), instituição municipal de ensino superior, sob a forma de autarquia educacional de regime especial, com cursos de Agronomia (reconhecido em 1984 e com mais de 1200 agrônomos formados), e de Engenharia de alimentos (iniciado em 2003);<sup>34</sup>
  - ii) Faculdades Adamantinenses Integradas (FAI), autarquia municipal que tem como mantenedora a Prefeitura do Município de Adamantina. Oferece cursos de graduação em Agronomia, Engenharia ambiental e Medicina veterinária e de pós-graduação em Gestão da bioenergia e em Gestão da biotecnologia.<sup>35</sup>
- E) Universidades federais em São Paulo:
- i) a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Conta com o Centro de Ciências agrárias (CCA), situado na cidade de Araras. Com a extinção do Planalsucar e do IAA, no início dos anos 1990, a UFSCar incorporou as unidades paulistas dessas instituições, dando início às atividades do CCA. Engenharia Agrônômica foi o primeiro curso a ser implantado, em 1993, e o bacharelado em Biotecnologia, o segundo curso, criado em 2006, ano em que se iniciou também o primeiro Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural. Os departamentos que compõem o CCA são: Biotecnologia vegetal, Recursos naturais e proteção ambiental e Tecnologia agroindustrial e socioeconomia rural. Além disso, o Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (em São Carlos) abriga os departamentos de Botânica, de Ciências fisiológicas e de Ecologia e biologia evolutiva.<sup>36</sup>
- F) Cursos tecnológicos relacionados às Ciências agrárias das Faculdades Tecnológicas de São Paulo (Fatecs).

34. Fonte: <<http://www.unitau.br/universidade>>. Acesso em: 22 mar. 2010.

35. Fonte: <[http://www.fai.com.br/portal/conheca\\_fai/index.php?c=1](http://www.fai.com.br/portal/conheca_fai/index.php?c=1)>. Acesso em: 22 mar. 2010.

36. Fonte: <<http://www2.ufscar.br/vidaacademica/cienciasagrarias.php>>. Acesso em: 22 mar. 2010.



i) A Fatec-SP, implantada em 1970, já formou mais de 17 mil tecnólogos.<sup>37</sup> São oito cursos: Agronegócios, Alimentos, Bioenergia sucroalcooleira, Gestão do agronegócio, Logística para o agronegócio (duas modalidades), Redes de empresas, Associativismo e Cooperativismo no agronegócio e silvicultura. Note-se a diversidade da localização dos cursos: são 14 diferentes cidades no Estado de São Paulo – Araçatuba, Botucatu, Capão Bonito, Itapeitinga, Jaboticabal, Jales, Marília, Mococa, Mogi das Cruzes, Ourinhos (dois cursos), Piracicaba, Presidente Prudente (dois cursos), São José do Rio Preto e Taquaritinga.

Além das universidades públicas, há 60 instituições de ensino superior privadas no Estado de São Paulo que oferecem 92 cursos de graduação na área de Ciências agrárias, especialmente de Medicina veterinária (33), Agronomia (11) e Engenharia de alimentos (10), como será apresentado com mais detalhes no item 10.2.3.<sup>38</sup>

Como se pode constatar, o SPInA é bastante complexo e denso. Trata-se de um sistema com formação histórica ampla (mais de 120 anos), com organizações públicas de importância crucial não apenas para o cenário do desenvolvimento agrícola de São Paulo como também de todo o país. O modelo IAC serviu de base para boa parte das organizações públicas de pesquisa que vieram em seguida, no próprio Estado de São Paulo e no restante do Brasil. O setor privado, por meio de investimentos de empresas nacionais e multinacionais, além da ação de associações de produtores agrícolas e agroindustriais, apresenta participação expressiva. Trata-se de um sistema amplo, porém fragmentado e sem coordenação assumida, o que não quer dizer que não opere com interações e conexões bem-sucedidas entre seus participantes.

A coordenação ocorre muito mais no plano de culturas específicas do que no conjunto do sistema. Assim, partes do sistema são mais ou menos coordenadas. O caso da citricultura (particularmente da fitossanidade) é um dos melhores exemplos. Desde a pesquisa básica até a coordenação de controle fitossanitário, há uma interação bem-sucedida entre os atores, tanto públicos quanto privados. É uma coordenação decorrente da necessidade do setor e também da iniciativa das organizações de pesquisa, a partir de seus laboratórios e da iniciativa individual de pesquisadores. As instituições (como a Apta) têm apresentado poucas iniciativas para promover a coordenação de um sistema paulista de CT&I, embora isso apareça como proposta em seus

documentos mais recentes (APTA, 2006). Nos itens a seguir são apresentados números mais claros que mostram a importância de fato do SPInA para o sistema de CT&I do estado e para o país.

### 3. Dispendios e recursos humanos em CT&I (inputs)

**E**sta seção apresenta dados sobre os investimentos em CT&I agrícola, públicos e privados, informações sobre a relação entre dispêndio com P&D e PIB agrícolas e dados sobre competências dedicadas a CT&I agrícola em São Paulo e no Brasil.

O dispêndio público anual no Brasil em C&T esteve, entre 2001 e 2005, por volta de R\$ 1,6 bilhão (Tabela 10.4). Como se viu no início deste capítulo, estimou-se aqui o dispêndio privado usando a mesma proporção que se diz existir entre dispêndio público e privado no sistema nacional de CT&I (MCT, 2009). Assim, seria possível somar de R\$ 1,3 bilhão a R\$ 1,7 bilhão de dispêndio privado, elevando o total anual a algo entre R\$ 3 bilhões e R\$ 3,4 bilhões aplicados em C&T agrícola no período.<sup>39</sup> Tendo-se em conta o PIB agrícola, os investimentos em C&T agrícola representaram entre 2,4% e 3,1% do produto do setor, de 2001 a 2005 (Tabela 10.5). Já o dispêndio com P&D foi estimado a partir da mesma proporção encontrada no Brasil na relação P&D/C&T para todas as áreas e setores. Aplicando-se esse fator, o dispêndio estimado com P&D ficou, no período analisado, entre 1,8% e 2,4% do PIB agrícola (Tabela 10.5).

Uma observação adicional importante precisa ser feita. Considerando-se que a contabilidade que melhor retrata a criação de valor no setor agrícola é aquela que envolve, além da agricultura, os segmentos a montante e a jusante a ela relacionados (fornecedores de insumos e serviços e processadores de alimentos e matérias-primas), os investimentos em P&D relativos ao PIB do assim chamado agronegócio variaram, no mesmo período, entre 0,37% e 0,45% (Tabela 10.5).

A contabilidade correta a se considerar (se a melhor referência é o PIB agrícola ou o do agronegócio) é hoje difícil de responder, especialmente porque há uma zona de sobreposição entre o que é pesquisa e desenvolvimento estritamente agrícola (intraporteadas) e o que está relacionado aos segmentos a montante e a jusante

37. Fonte: <<http://www.fatecsp.br/>>. Acesso em: 22 mar. 2010.

38. Estas em geral não apresentam atividades de pesquisa

39. Embora tenham sido levantados os dados da Pintec sobre investimento privado em inovação no Brasil no setor do agronegócio, os números encontrados naquela pesquisa não incorporam segmentos como sementes e mudas, os principais focos da pesquisa privada no país. Preferiu-se, assim, usar uma estimativa baseada na proporção público-privado existente no país no mesmo período.

te da agricultura. Por exemplo, quando se consideram os investimentos da Embrapa e de algumas Oepas, há uma parcela nada desprezível que se refere à P&D voltada tanto ao processamento de alimentos e matérias-primas, quanto ao desenvolvimento de insumos para a agricultura. A Embrapa tem dois centros de pesquisa dedicados à agroindústria de processamento, assim como a Apta tem um de seus institutos especificamente dirigido a esse tipo de pesquisa (Ital). Esses recursos estão contabilizados no numerador da relação “dispêndio com P&D / PIB”, seja esse dispêndio agrícola, seja ele do agronegócio.

Da mesma forma, toda a pesquisa com sementes melhoradas que é feita nas organizações públicas e privadas de pesquisa tem rebatimentos na indústria de sementes (contabilizada como atividade no PIB do agronegócio). Outro exemplo dessa zona cinzenta entre investimentos de P&D intra e extraporteadas é o dispêndio privado feito por empresas de insumos. As atividades de P&D de empresas como Monsanto, Syngenta, Pioneer, Jacto, dentre outras, estão computadas na estimativa de dispêndio privado feita neste capítulo e explicada no Anexo metodológico.

**Tabela 10.4**  
Dispêndio público e privado com C&T na área agrícola – Brasil – 2001-2005

Tipo de recurso	Dispêndio público e privado com C&T na área agrícola				
Total (R\$) (1)	3 012 373 974	3 117 975 993	3 067 832 582	3 189 914 076	3 386 490 432
Dispêndio público (R\$) (1) (2)	1 667 026 322	1 616 698 340	1 591 468 893	1 670 391 775	1 688 148 801
Fator dispêndio privado (%) (3)	0,45	0,48	0,48	0,48	0,50
Estimativa do dispêndio privado (R\$) (1) (3)	1 345 347 653	1 501 277 653	1 476 363 689	1 519 522 302	1 698 341 632

**Fontes:** Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia; Gonçalves, Junqueira e Barros Filho (2004); Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA); CGEE (2006); Portal da Transparência.

(1) Em reais e em valores constantes de 2006, após deflacionamento pelo IPCA/IBGE.

(2) Inclui dado de convênios do MCT, FAPESP para área de Ciências agrárias, Embrapa, Oepas, Bolsas CNPq e Capes para Ciências agrárias, faculdades de ciências agrárias das universidades públicas paulistas.

(3) Calculado com base na relação investimentos públicos/empresariais em C&T do MCT para o Brasil e todas as áreas (ver Anexos metodológicos).

**Tabela 10.5**  
PIB, dispêndios públicos e privados com C&T e P&D no setor agrícola e no agronegócio – Brasil – 2001-2005

Ano	PIB, dispêndios públicos e privados com C&T e P&D no setor agrícola e no agronegócio								
	Setor agrícola				Agronegócio				
	PIB (Valor adicionado) (R\$) (1) (A)	Dispêndio total em C&T		Fator P&D/C&T	Dispêndio estimado em P&D (2)		PIB (R\$) (1) (D)	% C&T/PIB agronegócio (B) / (D)''	% P&D/PIB agronegócio (C) / (D)''
	Em R\$ (1) (B)	% PIB (B) / (A)		Em R\$ (1) (C)	% PIB (C) / (A)				
2001	98 663 993 811	3 012 373 974	3,1	0,79	2 369 749 549	2,4	523 143 000 000	0,58	0,45
2002	114 710 801 136	3 117 975 993	2,7	0,75	2 353 766 825	2,1	569 220 000 000	0,55	0,41
2003	128 918 988 457	3 067 832 582	2,4	0,76	2 335 099 843	1,8	606 419 000 000	0,51	0,39
2004	128 260 194 314	3 189 914 076	2,5	0,73	2 317 325 913	1,8	621 910 000 000	0,51	0,37
2005	109 562 565 751	3 386 490 432	3,1	0,76	2 589 376 303	2,4	592 943 000 000	0,57	0,44
<b>Média</b>			<b>2,7</b>		<b>2 393 063 687</b>	<b>2,1</b>		<b>0,54</b>	<b>0,41</b>

**Fontes:** IBGE. Contas Nacionais; Cepea/Esalq; Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia; Gonçalves, Junqueira e Barros Filho (2004); Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA); CGEE (2006); Portal da Transparência.

(1) Em valores constantes de 2006, após deflacionamento pelo IPCA/IBGE.

(2) Dispêndio estimado em P&D = (Dispêndio estimado em C&T) x (fator P&D/C&T).

**Nota:** O fator do investimento público e privado em P&D/C&T foi calculado com base nos valores para o Brasil em todas as áreas (ver Anexos metodológicos).

**Tabela 10.6**  
**Dispêndio público e privado com C&T na área agrícola – Estado de São Paulo – 2001-2005**

Tipo de recurso	Dispêndio público e privado com C&T na área agrícola				
	2001	2002	2003	2004	2005
Total (R\$) (1)	631 036 064	615 161 441	558 887 219	601 133 977	671 438 172
Total (SP/BR) (%)	20,9	19,7	18,2	18,8	19,8
Dispêndio público (R\$) (1) (2)	349 210 867	318 966 690	289 928 345	314 782 538	334 708 622
Fator dispêndio privado (%) (3)	0,45	0,48	0,48	0,48	0,50
Estimativa do dispêndio privado (R\$) (1) (3)	281 825 197	296 194 752	268 958 874	286 351 438	336 729 550

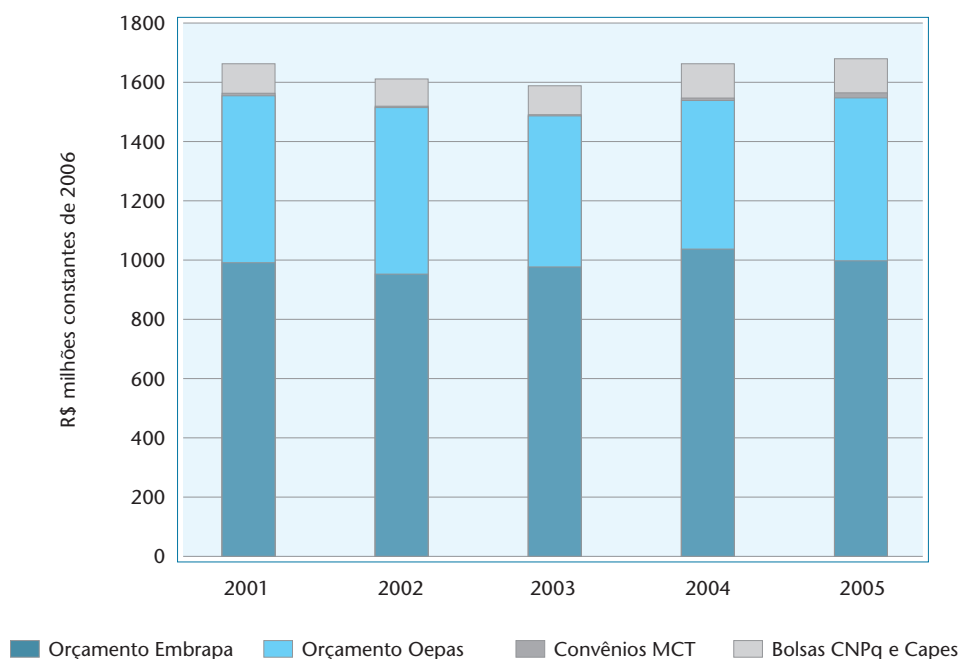
**Fontes:** Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia; Gonçalves, Junqueira e Barros Filho (2004); Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA); Portal de Transparência; FAPESP; Feagri/Unicamp; Esalq; FZEA e FMVZ/USP; FOA; FMVZ; FCA; FEIS; FCAV/Unesp e CCA/UFSCAR; Indicadores do MCT. Investimentos nacionais em ciência e tecnologia.

(1) Em reais e em valores constantes de 2006, após deflacionamento pelo IPCA/IBGE.

(2) Inclui dado de convênios do MCT, Fapesp para área de ciências agrárias, Embrapa, Oepas, Bolsas CNPq e Capes para Ciências agrárias, faculdades de Ciências agrárias das universidades públicas paulistas.

(3) Calculado com base na relação investimento públicos/empresariais em C&T do MCT para o Brasil e todas as áreas (ver Anexos metodológicos).

**Gráfico 10.2**  
**Dispêndios públicos em C&T agrícola, segundo tipo de recursos e instituições – Brasil 2001-2005**



**Fontes:** Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia; Gonçalves, Junqueira e Barros Filho (2004); Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA); CGEE (2006); Portal da Transparência; FAPESP; CNPq e Capes.

**Notas:** 1. Em valores constantes de 2006, após deflacionamento pelo IPCA/IBGE.

2. Os dados da Apta e da Embrapa incluem recursos FAPESP.

3. Os dados de convênios MCT incluem recursos liberados para universidades, pesquisadores (pessoas físicas), institutos de pesquisa e outras instituições; excluem recursos para Embrapa e Oepas; excluem recursos de bolsas.

4. Ver Tabela anexa 10.6.

Assim, a indicação de números precisos sobre a participação do investimento em pesquisa no agropêndio carece ainda da criação de uma contabilidade mais fina, que hoje simplesmente não existe no Brasil

(tampouco em São Paulo ou mesmo no cenário internacional). Stads e Beintema (2009), em estudo sobre dispêndio em P&D agrícola na América Latina, contabilizam apenas o dispêndio público feito com pesquisa

estritamente agrícola (genética, variedades e práticas agrônômicas) e relacionam isso com o PIB agrícola dos países. Nesse trabalho, os autores mostram que no Brasil, nos anos de 2004 e 2005, o dispêndio público com P&D esteve na faixa de R\$ 1,4 bilhão. O presente capítulo encontrou R\$ 1,6 bilhão para Brasil e R\$ 0,33 bilhão para São Paulo de dispêndio público em C&T em 2005, sendo que este último número inclui desembolsos efetuados pela FAPESP e pelas universidades no Estado de São Paulo, além dos dispêndios dos Fundos Setoriais do MCT (não incluídos no trabalho citado). São, portanto, números bastante coerentes os encontrados nos dois trabalhos.

Considerando-se os números mostrados anteriormente, São Paulo representaria em média 20% dos dispêndios nacionais em pesquisa agrícola, entre 2001 e 2005<sup>40</sup> (Tabelas 10.4 e 10.6). Tendo em conta todos os dados levantados para São Paulo e os índices de dispêndio público e privado calculados pelo MCT para o Brasil, houve uma queda dos dispêndios paulistas em pesquisa agrícola de 2001 a 2003 e um aumento dos dispêndios em 2004 e 2005, terminando o período com um dispêndio no valor de R\$ 671,4 milhões (Tabela 10.6).

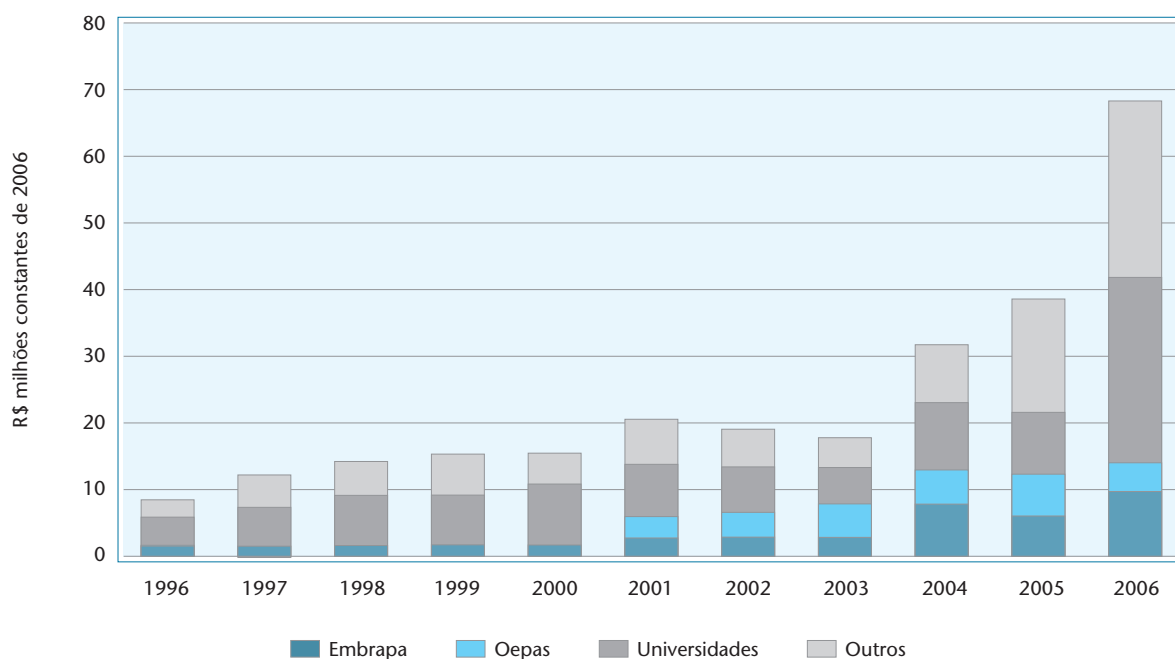
### 3.1 Dispêndios públicos

Os recursos públicos investidos em C&T agrícola no Brasil oscilaram em torno de R\$ 1,6 bilhão no período 2001 a 2005, atingindo a marca de R\$1,7 bilhão no final do período (Gráfico 10.2). A instituição com o maior orçamento em pesquisa agrícola é a Embrapa, que, nos últimos anos da série, despendeu anualmente um valor aproximado de R\$ 1 bilhão, contando com recursos orçamentários do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e com recursos de convênios com diversos ministérios – dentre os quais o mais importante é o da Ciência e Tecnologia (MCT) – e com vários outros órgãos nacionais e organismos internacionais.

As 17 Organizações Estaduais de Pesquisa Agrícola (Oepas), juntas, receberam cerca de meio bilhão de reais anualmente, no mesmo período, sendo que aproximadamente 20% desses recursos provieram de parcerias com governo federal, Embrapa e FAPs, além de outros recursos estaduais (Tabela anexa 10.7). É interessante notar que o MCT passou a ser fonte conside-

#### Gráfico 10.3

Dispêndios em C&T de convênios do governo federal, órgão concedente Ministério da Ciência e Tecnologia, segundo tipo de conveniente – Brasil – 1996-2006



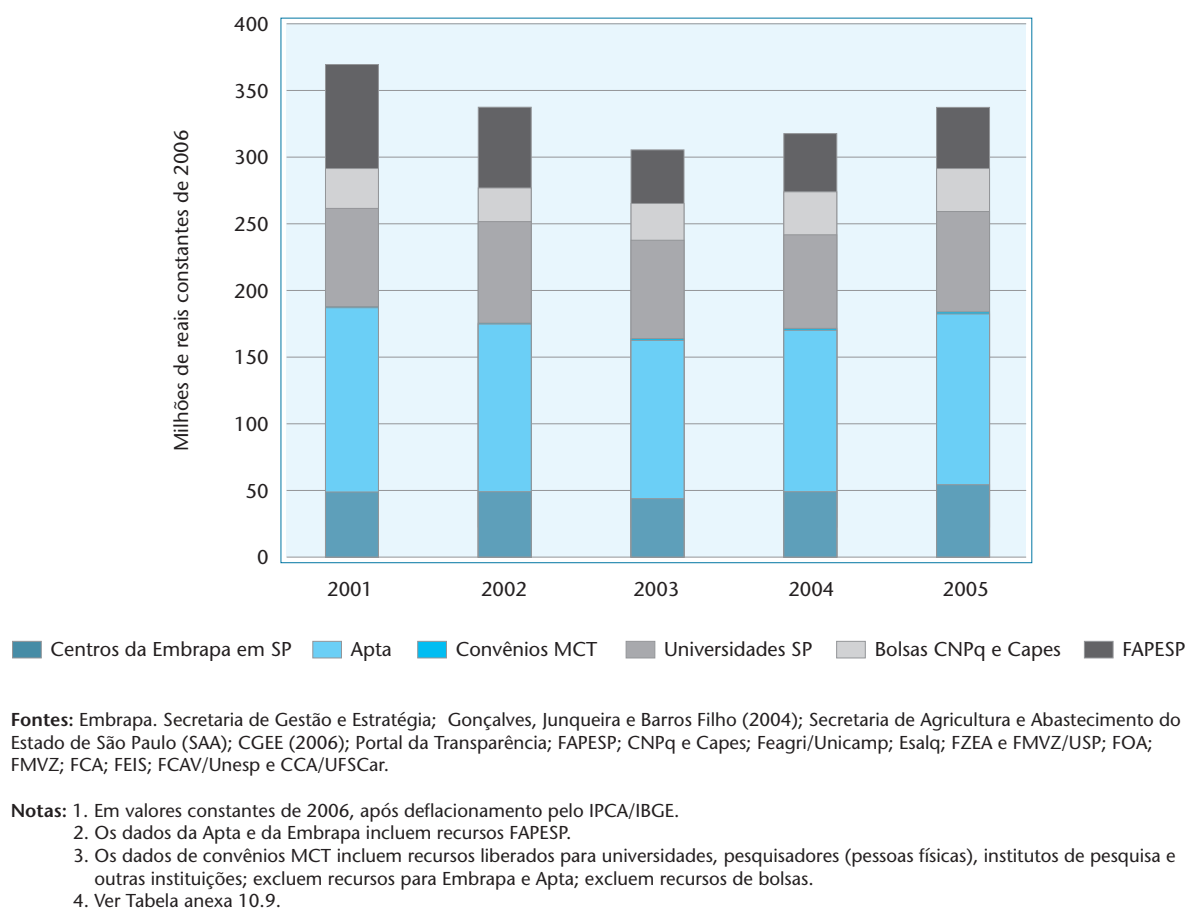
Fonte: Portal da Transparência.

Notas: 1. Em valores constantes de 2006, após deflacionamento pelo IPCA/IBGE.  
2. Ver Tabela anexa 10.8.

40. Nessa conta não estão incluídos os dispêndios da FAPESP e das universidades públicas paulistas, considerados na Tabela anexa 10.19 e no Gráfico 10.4, dado que esse tipo de dispêndio não foi levantado para o Brasil. Esse levantamento ultrapassaria as fronteiras de investigação deste capítulo



**Gráfico 10.4**  
**Dispêndios públicos em C&T agrícola, segundo tipo de recursos e instituições – Estado de São Paulo – 1996-2006**



rável de recursos às instituições de pesquisa (inclusive Oepas), especialmente a partir de 2001 e principalmente em 2006, refletindo ações dos Fundos Setoriais, conforme mostram os dispêndios de convênio desse órgão (Gráfico 10.3).

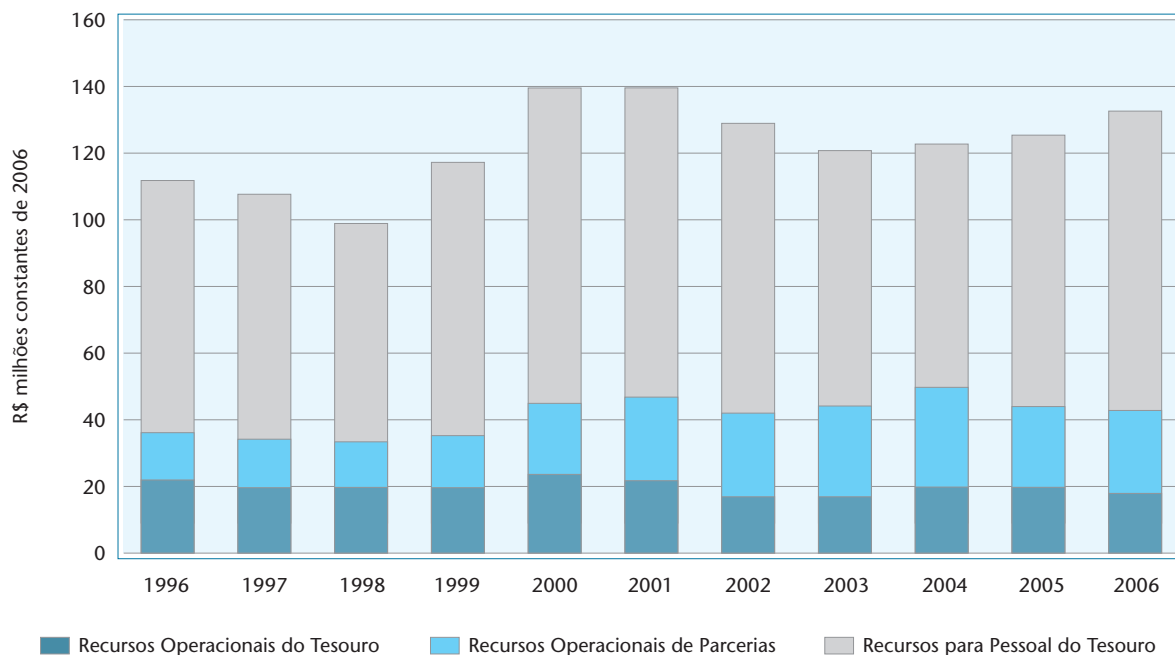
Tomando-se apenas os dados para São Paulo, o maior orçamento é o da Apta, em média de R\$ 117,6 milhões no período de 2001 a 2005 (Gráfico 10.4). Isso ocorre porque São Paulo, diferentemente da maioria dos demais estados, tem um histórico de investimento estadual em pesquisa agrícola que consolidou, ao longo dos anos, uma estrutura sem paralelos no país. Tal situação faz da Apta a detentora do maior orçamento individual, mesmo somados os valores das cinco unidades da Embrapa no estado (Tabela anexa 10.9).

Em segundo lugar, aparecem as áreas de Ciências agrárias das universidades públicas localizadas em São Paulo, cujos dispêndios em C&T representam em média 22,7% do total no período 2001-2005 (Tabela anexa 10.9). As unidades paulistas da Embrapa têm importante participação na constituição do SPInA e no

contexto geral da pesquisa agrícola, tanto que, nos 11 anos analisados (1996 a 2006), houve incremento de 22,8% no orçamento destinado a essas unidades, subindo, com oscilações ao longo do período, de 4,8% para 6,1% a participação das mesmas no orçamento total da empresa (Tabela anexa 10.10).

Apesar das oscilações do valor do orçamento total da Apta, houve incremento de 19% entre 1996 e 2006, e, com exceção do ano de 1998, o valor esteve sistematicamente acima de R\$ 100 milhões, alcançando aproximadamente R\$ 131,8 milhões no último ano analisado (Tabela anexa 10.9). A participação dos recursos provenientes de convênios e contratos (denominados operacionais parcerias) é crescente na composição do orçamento total da Apta, que passou de 13,9% em 1996, alcançando o pico de 26,7% em 2003, chegando em 2006 a 19,6% do orçamento total. Em valores, os convênios e contratos (parcerias) somavam R\$ 15,4 milhões e passaram a R\$ 25,9 milhões em 2006 (Gráfico 10.5).

Quando se examinam os dispêndios em C&T agrícola feitos por meio de convênios do MCT junto às instituições de pesquisa em São Paulo, nota-se que,

**Gráfico 10.5****Orçamento da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (Apta) – Estado de São Paulo – 1996-2006**

Fontes: Gonçalves, Junqueira e Barros Filho (2004); Secretaria de Agricultura e Abastecimento Estado de São Paulo (SAA).

Notas: 1. Em valores constantes de 2006, após deflacionamento IPCA/IBGE.  
2. Ver Tabela anexa 10.11.

assim como em âmbito nacional, no caso do Estado de São Paulo, houve igualmente aumento desse tipo de repasse de recursos, como se pode ver no Gráfico 10.6. Foram destinados à Apta 41,2% do total de R\$ 49,6 milhões investidos por meio de convênios federais em pesquisa agrícola no Estado de São Paulo, de 1996 a 2006. Às universidades, destinaram-se 37,4% dos recursos do MCT.

Entre 2001 e 2005, a FAPESP foi responsável em média por 16,5% dos recursos públicos investidos em pesquisa no Estado de São Paulo, especialmente no que tange a auxílios e bolsas (Gráfico 10.4). Comparando-se com os recursos federais do MCT e Capes, a FAPESP investiu quase quatro vezes mais em termos de auxílios: R\$ 21,4 milhões da FAPESP em média (Tabela anexa 10.13) diante de R\$ 5,5 milhões do MCT e Ca-

pes no mesmo período (Tabela anexa 10.12). Também investiu quase o mesmo volume em bolsas, entre 2001 e 2005, em média R\$ 22,4 milhões da FAPESP (Tabela anexa 10.13) diante de R\$ 27,3 milhões em média do MCT e Capes (Tabela anexa 10.9).<sup>41</sup> Além de auxílios e bolsas, a FAPESP também fomentou Programas Especiais e Programas de Inovação Tecnológica, que somaram 26,3% e 5,4% do total, respectivamente, para o período 1996-2006 (Tabela anexa 10.13).<sup>42</sup>

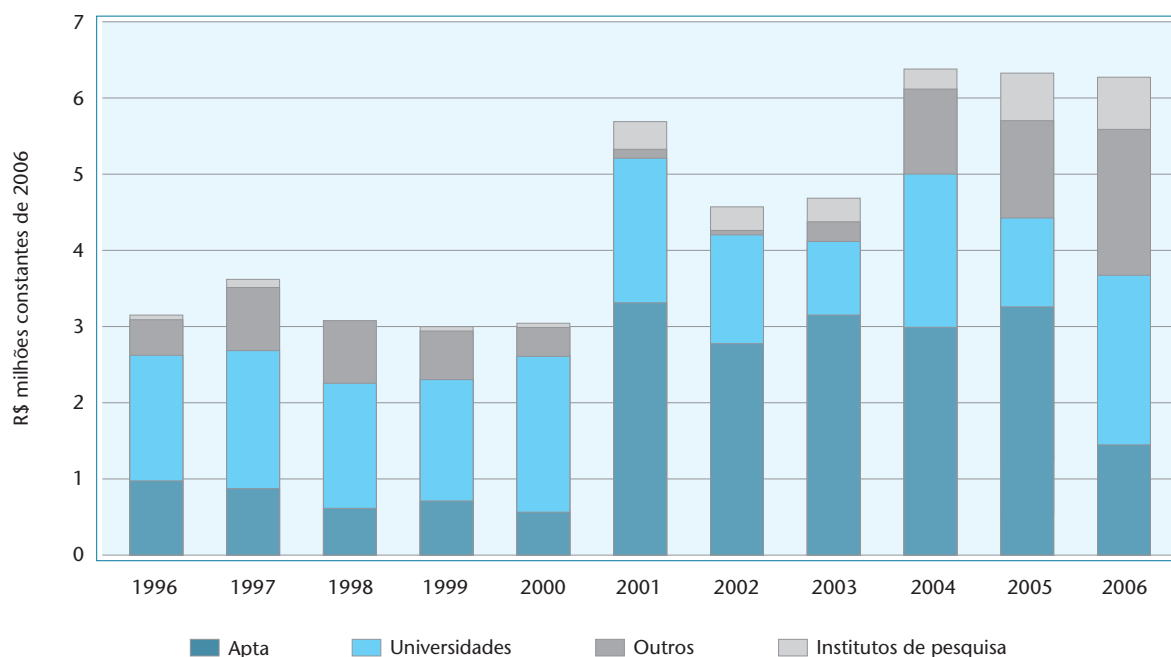
De 1996 a 2006, a FAPESP investiu quase R\$ 700 milhões, com um pico em 1999 de R\$ 106,1 milhões (Gráfico 10.7). O grande volume de recursos dos Programas Especiais entre 1996 e 1999 deve-se a desembolsos do Programa de Apoio à Infraestrutura de Pesquisa, que somaram R\$ 144,4 milhões (Tabela anexa 10.14).

41. Cálculos consideram Convênios MCT (Tabela anexa 10.12) e bolsas CNPq e Capes (Tabela anexa 10.9), de um lado, e auxílios (sem considerar programas de inovação tecnológica e programas especiais) e bolsas da FAPESP (Tabela anexa 10.13).

42. Os programas da FAPESP são divididos em duas categorias: Programas Especiais (que incluem Jovens Pesquisadores em Centros Emergentes, Capacitação de Recursos Humanos de Apoio à Pesquisa (Capacitação Técnica), CInAPCe, Equipamentos Multiusuários, Jornalismo Científico, Melhoria do Ensino Público, Rede ANSP (Academic Network at São Paulo) e SciELO) e Pesquisa para Inovação Tecnológica (que inclui Biotecnologia/Biodiversidade: Biota-FAPESP e FAPESP-Bioen, Biotecnologia Molecular: Genoma-FAPESP, Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (Cepid), Programas de Apoio à Pesquisa em Políticas Públicas, Programas de Apoio à Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica: Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica (Pite) e Consórcios Setoriais para a Inovação Tecnológica (ConSITec), Programas de Apoio à Pesquisa para Inovação Tecnológica em Pequena e Micro Empresa: Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe), Pipe Fase 3: Pappe/Finpe e Programa de Apoio à Propriedade Intelectual (Papi/Nuplitech), Programa FAPESP de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais (PFPMCG), Rede de Biologia Molecular Estrutural (Smolbnet), Tecnologia da Informação no Desenvolvimento da Internet Avançada (Tidia), Rede de Diversidade Genética de Vírus (VGDN)).

**Gráfico 10.6**

Dispêndios em C&T agrícola de convênios do governo federal, órgão concedente Ministério da Ciência e Tecnologia, segundo tipo de convenente – Estado de São Paulo – 1996-2006



Fonte: Portal da Transparência.

Notas: 1. Em valores constantes de 2006, após deflacionamento pelo IPCA/IBGE.  
2. Ver Tabela anexa 10.12.

A área da pesquisa agrícola que mais recebeu investimentos da FAPESP foi Agronomia. No período de 1996 a 2006, acumulou R\$ 222,6 milhões, sendo que 37,9% dos projetos foram financiados por Programas Especiais, em específico o Programa de Apoio à Infraestrutura, que representa quase a totalidade dos auxílios dessa categoria (Gráfico 10.8 e Tabelas anexas 10.15 e 10.16). As bolsas oferecidas são a segunda principal fonte de financiamento, somando 29,5% do total de recursos da área (Tabela anexa 10.15). Há destaque para as subáreas de fitossanidade e fitotecnia, que, juntas, somaram investimentos de R\$ 99 milhões (Tabela anexa 10.17). Nessas áreas há maior investimento em pesquisa básica, o que explica o fato de a maior parte do investimento ser provida por bolsas, mas altos investimentos na área também foram financiados por linha regular de auxílio à pesquisa, projetos temáticos e de infraestrutura.

Medicina veterinária é a segunda área que mais recebeu investimento nos anos de 1996 a 2006, somando aproximadamente R\$ 177 milhões. O foco principal é na subárea de Reprodução animal, que foi responsável por 27% do valor total financiado, principalmente por meio de bolsas e linhas regulares de apoio à pesquisa. O Programa Jovem Pesquisador (JP)

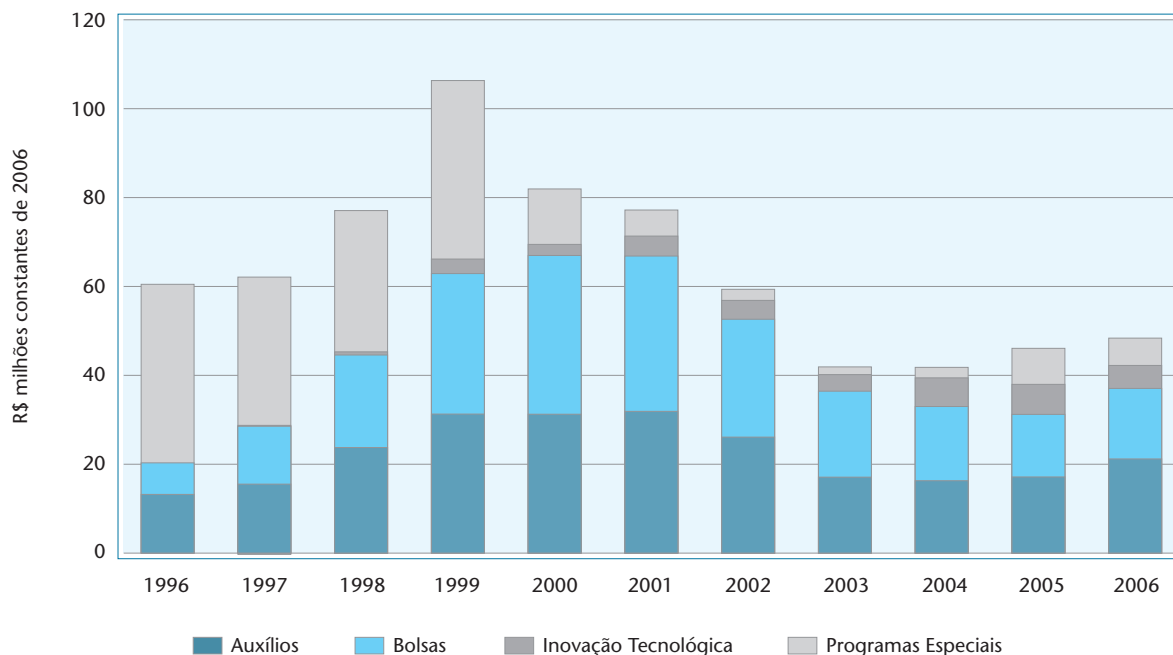
também foi uma forma importante de auxílio à subárea (Tabelas anexas 10.16 e 10.17).

A terceira área que mais recebeu investimento da FAPESP em pesquisa agrícola foi Ciência e Tecnologia dos Alimentos, totalizando R\$ 108,2 milhões, principalmente por meio de auxílios e bolsas. As principais subáreas são Ciência dos alimentos e Tecnologia dos alimentos, com 56,4% do total dos investimentos. A subárea de Tecnologia dos alimentos recebe investimentos de forma mais variada, contando com auxílios providos de Programas de Inovação Tecnológica, como Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe) e Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica (Pite), assim como a subárea de Engenharia de alimentos (Tabelas anexas 10.16 e 10.17). Zootecnia é outra área que se destaca nos desembolsos da FAPESP em Ciências agrárias, totalizando R\$ 74,8 milhões no período, sendo que as demais receberam valores bem menores comparativamente aos mais representativos (Gráfico 10.8).

Com relação aos valores das bolsas de pós-graduação, a área de Ciências agrárias representa entre 13% e 15% do total do valor de bolsas da Capes e do CNPq em nível nacional de 2001 a 2005 (Tabela anexa 10.18). Nesse mesmo período, o valor destinado às Ciências agrárias em São Paulo oscilou perto de

**Gráfico 10.7**

Recursos desembolsados pela FAPESP na área de Ciências agrárias, segundo grupo de financiamento – Estado de São Paulo – 1996-2006



Fonte: FAPESP.

Notas: 1. Em valores constantes de 2006, após deflacionamento pelo IPCA/IBGE.

2. Inclui também as áreas de Genética vegetal, Botânica, Economias agrária e dos recursos naturais, Sociologia rural e Antropologia rural.

3. Ver Tabela anexa 10.13.

R\$ 10 milhões anuais, no caso da Capes, com percentual declinante em relação ao valor total concedido pela Capes para o Brasil, de 25% em 2001 para 20,9% em 2005 (Gráfico 10.9). Já no caso do CNPq, o montante de recursos cresceu de R\$ 17,8 milhões em 2001 para R\$ 20,1 milhões em 2005. O montante da área de Ciências agrárias destinado a São Paulo representa 25,4% do total do Brasil dessa agência no período.

No que se refere aos dispêndios com pesquisa no ensino superior na área agrícola, foi realizado um levantamento com as faculdades da área de Ciências agrárias das universidades públicas paulistas (Feagri/Unicamp; Esalq, FZEA e FMVZ/USP; FOA, FMVZ, FCA, FEIS, FCAV/Unesp e CCA/UFSCar).<sup>43</sup> Essas universidades destinaram, em conjunto, cerca de 6% de seus orçamentos para a área de Ciências agrárias (Tabela anexa 10.19). O Gráfico 10.10 apresenta os valores dos orçamentos das universidades e das faculdades de Ciências agrárias no estado. Com exceção de alguns poucos anos, houve tendência de crescimento dos dois valores, sendo que os orçamentos das universidades, somados, aumen-

taram de R\$ 3 bilhões, em 1996, para R\$ 4,2 bilhões (crescimento de 39,1%), em 2006 (valores a preços de 2006). Já o orçamento das faculdades e centros de ciências agrárias foi de R\$ 180,1 milhões em 1996 e chegou a R\$ 276,2 milhões em 2006 (crescimento de 53,3%).

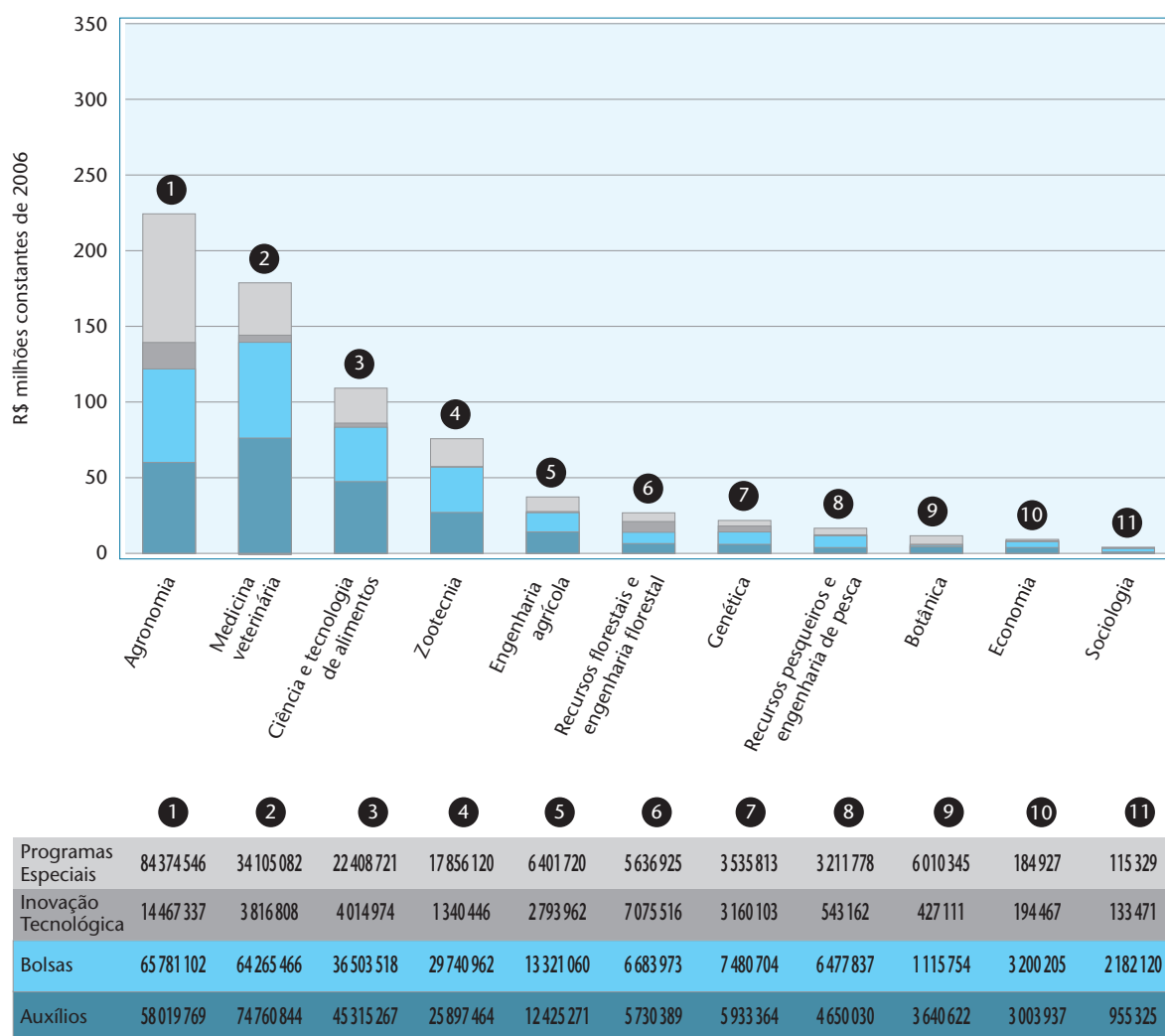
Tomando-se os orçamentos das faculdades, nos anos de 1996 a 2006, os salários dos professores representaram 36,5%, sendo que no período houve uma queda nesse índice – de 40,8%, em 1996, para 34,8%, em 2006. A partir desse subtotal, verificou-se que aproximadamente 66% dos salários dos docentes foram dedicados à pesquisa<sup>44</sup> (Tabela anexa 10.21 e Gráfico 10.11).

As dez faculdades de ciências agrárias possuíam, em 2006, 937 docentes em exercício. No período pesquisado, houve uma oscilação, chegando a um mínimo de 883 docentes em 2003, bem abaixo do valor máximo, de 944 docentes em 1996 (Tabela anexa 10.22). Essa oscilação não encontra paralelo na evolução do orçamento destinado ao pagamento dos docentes em exercício, que foi, durante quase todo o período, crescente (Gráfico 10.12).

43. Maior detalhamento no Anexo metodológico.

44. Estimativa realizada pelos respondentes das universidades, conforme descrito no Anexo metodológico.

**Gráfico 10.8**  
Recursos desembolsados pela FAPESP na área de Ciências agrárias, segundo grupo de financiamento (valores acumulados) – Estado de São Paulo – 1996 - 2006



Fonte: FAPESP.

Notas: 1. Em valores constantes de 2006, após deflacionamento pelo IPCA/IBGE.  
2. Inclui também as áreas de Genética vegetal, Botânica, Economias agrária e dos recursos naturais, Sociologia rural, Antropologia rural.  
3. Ver Tabela anexa 10.15.

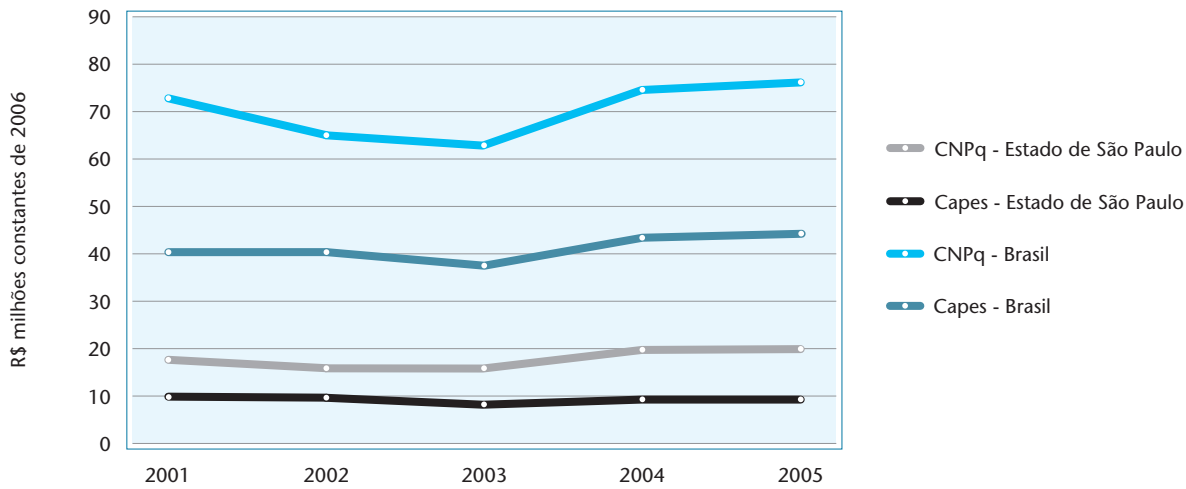
Durante o levantamento de dados sobre o dispêndio com pesquisa agrícola no ensino superior público paulista, solicitou-se que os respondentes estimassem o percentual dedicado às rubricas de custeio e capital das pesquisas. Os valores são apresentados na Tabela 10.7. O orçamento estimado de custeio cresceu 3,3 vezes – partindo de R\$ 2,6 milhões, em 1996, e chegando a R\$ 8,5 milhões – e o de capital, quatro vezes – de R\$ 656,8 mil, em 1996, para R\$ 2,6 milhões, em 2006. Ambos tiveram um crescimento muito superior ao orçamento total das faculdades. De toda forma, nota-se que a maior parte dos recursos orçamentários destina-se a pagamento de pessoal, ficando mui-

to pouco para custeio e investimento em pesquisa. Como é comum no país, os recursos propriamente de pesquisa vêm majoritariamente de fontes externas às universidades.

### 3.2 Dispendios privados em P&D agrícola

Como se viu anteriormente, a estimativa do total anual do dispêndio privado em CT&I na área agrícola foi em média de R\$ 1,5 bilhão entre 2001 e 2005 (Tabela 10.4). A estimativa foi feita devido à inexistência de fontes de dados confiáveis e à impossibilidade de

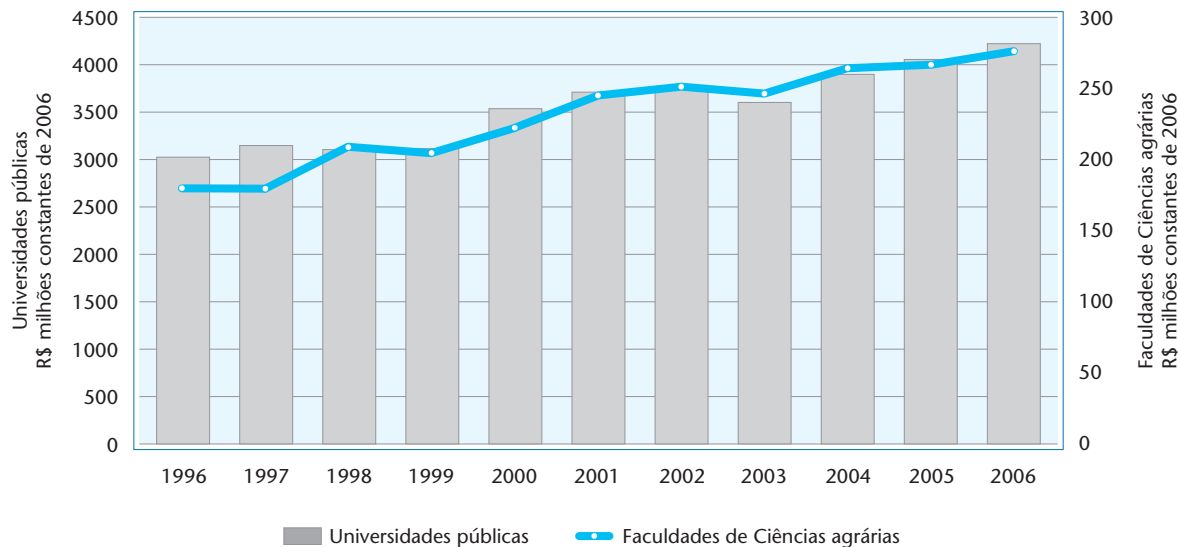
**Gráfico 10.9**  
**Recursos desembolsados pelo CNPq e pela Capes em bolsas de mestrado, doutorado, fomento (curta duração) e pós-doutorado em Ciências agrárias – Brasil e Estado de São Paulo – 2001-2005**



Fontes: CNPq; Capes.

Notas: 1. Em valores constantes de 2006, após deflacionamento pelo IPCA/IBGE.  
 2. Os programas de pós-graduação incluídos no cálculo encontram-se no Anexo metodológico.  
 3. Ver Tabela anexa 10.18.

**Gráfico 10.10**  
**Orçamento das universidades públicas paulistas e das faculdades de Ciências agrárias – Estado de São Paulo – 1996-2006**

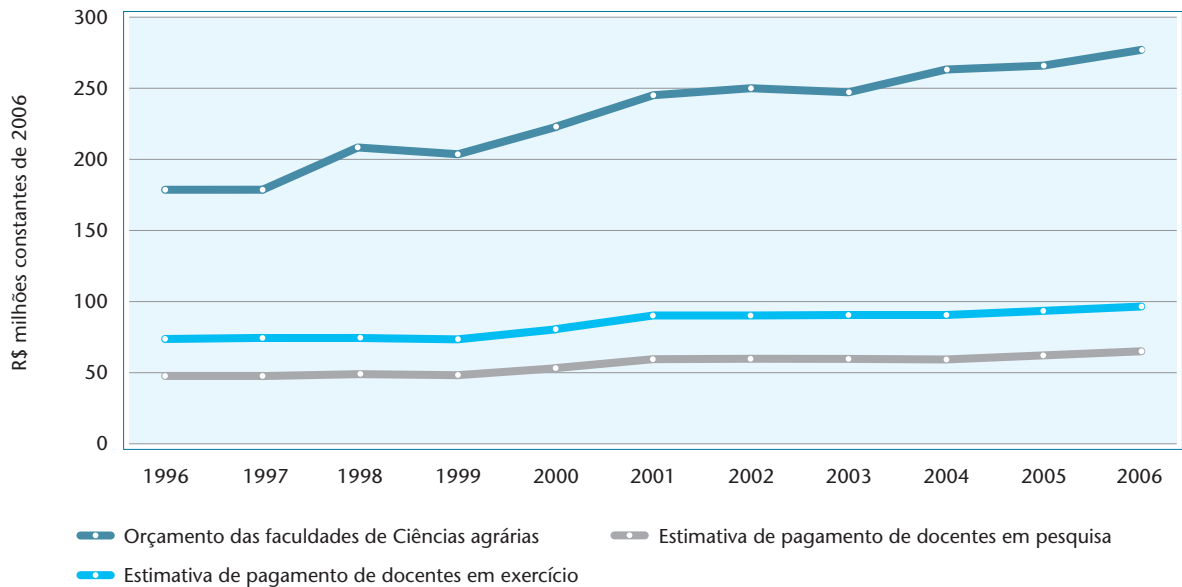


Fontes: Feagri/Unicamp; Esalq; FZEA e FMVZ/USP; FOA; FMVZ; FCA; FEIS; FCAV/Unesp e CCA/UFSCar.

Notas: 1. Em valores constantes de 2006, após deflacionamento pelo IPCA/IBGE.  
 2. Ver Tabela anexa 10.20.

**Gráfico 10.11**

Orçamento das faculdades de Ciências agrárias das universidades públicas, estimativa de pagamento de salários para docentes em exercício e estimativa da dedicação à pesquisa, como parte dos salários dos docentes – Estado de São Paulo – 1996-2006

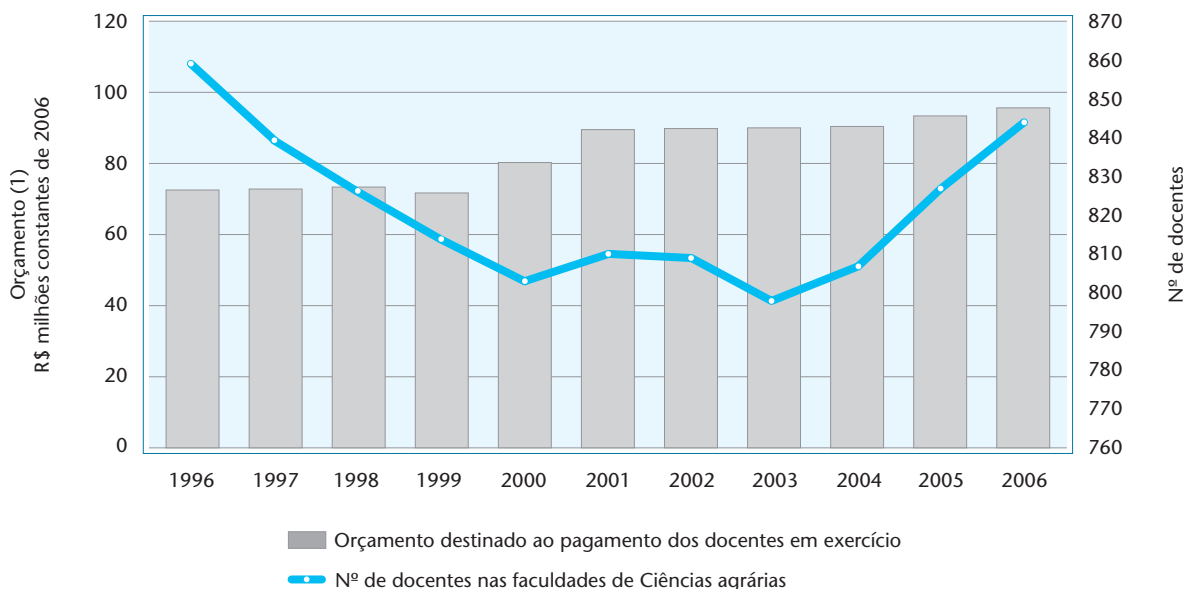


**Fontes:** Feagri/Unicamp; Esalq; FZEA e FMVZ/USP; FOA; FMVZ; FCA; FEIS; FCAV/Unesp e CCA/UFSCar.

**Notas:** 1. Em valores constantes de 2006, após deflacionamento pelo IPCA/IBGE.  
2. Não inclui FMVZ/USP.  
3. Ver Tabela anexa 10.21.

**Gráfico 10.12**

Número de docentes em exercício das faculdades de Ciências agrárias das universidades públicas e orçamento destinado ao pagamento desses docentes – Estado de São Paulo – 1996-2006



**Fontes:** Feagri/Unicamp; Esalq; FZEA e FMVZ/USP; FOA; FMVZ; FCA; FEIS; FCAV/Unesp e CCA/UFSCar.  
(1) Em valores constantes de 2006, após deflacionamento pelo IPCA/IBGE.

**Notas:** 1. Não inclui FMVZ/USP.  
2. Ver Tabela anexa 10.23.



**Tabela 10.7**  
Orçamento estimado das faculdades de Ciências agrárias das universidades públicas dedicado a custeio e capital das pesquisas – Estado de São Paulo – 1996-2006

Ano	Orçamento estimado das faculdades de Ciências agrárias das universidades públicas (R\$)	
	Dedicado ao custeio das pesquisas	Dedicado aos itens de capital das pesquisas
1996	2 571 636	656 765
1997	3 024 550	675 019
1998	3 357 644	722 108
1999	3 095 070	597 917
2000	4 855 543	1 517 488
2001	6 321 224	2 602 349
2002	6 751 167	2 053 385
2003	6 915 702	2 573 400
2004	6 742 904	1 602 330
2005	8 606 665	2 254 937
2006	8 546 208	2 637 932

Fontes: Feagri/Unicamp; Esalq; FZEA e FMVZ/USP; FOA; FMVZ; FCA; FEIS; FCAV/Unesp; e CCA/UFSCar.

Notas: 1. Em valores constantes de 2006, após deflacionamento pelo IPCA/IBGE.

2. Não inclui FMVZ/USP, que participou do levantamento e informou alguns dados, mas estes não.

levantamento primário no escopo do presente capítulo. Nessa seção procurou-se trabalhar os dispêndios privados em dois segmentos – os dispêndios em atividades inovativas ligadas ao agronegócio mensuradas pela Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec), realizada pelo IBGE; e os investimentos privados feitos com recursos de crédito da Finep.

### Dispêndios em atividades inovativas ligadas ao agronegócio mensuradas pela Pintec

Segundo dados da Pintec 2005 (IBGE, 2007b), o dispêndio em atividades inovativas ligadas ao agronegócio<sup>45</sup> foi de aproximadamente R\$ 5,7 bilhões.<sup>46</sup>

Segundo os critérios adotados pela Pintec, as dimensões relacionadas ao esforço inovativo são as seguintes: atividades internas de P&D; aquisição externa

de P&D; aquisição de outros conhecimentos externos; aquisição de *software*; aquisição de máquinas e equipamentos; treinamento; introdução das inovações tecnológicas no mercado; e projeto industrial e preparações técnicas. Note-se que, em estudos anteriores, realizados em 2000 e 2003, a dimensão aquisição de *software* ainda não havia sido contemplada.

Mesmo considerando-se a diferença entre as dimensões contempladas nas pesquisas (por causa da dimensão aquisição de *software*), percebe-se que os dispêndios totais relacionados às atividades inovativas ligadas ao agronegócio no Brasil vêm se mantendo relativamente estáveis (Tabela 10.8). Em 2000, a soma dos dispêndios havia sido de cerca de R\$ 5,9 bilhões, e em 2003 e 2005, R\$ 5,7 bilhões. A participação paulista no total de dispêndios foi significativa:

45. Os grupos CNAE selecionados como sendo relacionados às atividades do agronegócio são aqueles ligados à produção de alimentos, bebidas, rações, defensivos agrícolas, máquinas e equipamentos agrícolas, madeiras, papéis e derivados. Pela definição adotada neste capítulo, as atividades ligadas ao agronegócio fazem parte do complexo agroindustrial e, portanto, incluem aquelas ligadas à agricultura, pecuária, à indústria processadora de alimentos, de insumos, máquinas e equipamentos, entre outras, como já foi apresentado. No entanto, a Pintec não cobre as atividades dentro da porteira (agricultura e pecuária), mas apenas as que estão a jusante e a montante. Dessa forma, os grupos usados neste item cobrem as seguintes CNAEs: i) Abate e preparação de produtos de carne e pescado; ii) Fabricação de conservas de frutas, legumes e outros vegetais; iii) Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais; iv) Laticínios; v) Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais; vi) Fabricação e refino de açúcar; vii) Torrefação e moagem de café; viii) Fabricação de outros produtos alimentícios; ix) Desdobramento de madeira; x) Fabricação de produtos de madeira, cortiça e material trançado, exceto móveis; xi) Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel; xii) Fabricação de papel, cartolina e papel-cartão; xiii) Fabricação de embalagens de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado; xiv) Fabricação de produtos diversos de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado; xv) Fabricação de produtos químicos inorgânicos; xvi) Fabricação de defensivos agrícolas; e xvii) Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária.

46. É importante registrar que as atividades de pesquisa e desenvolvimento são uma parte menor do conjunto das atividades inovativas medidas pela Pintec. Assim, por exemplo, de R\$ 5,7 bilhões, estima-se que algo entre 10% e 15% sejam efetivamente aplicados em P&D, como se vê na Tabela 10.8. No cálculo usado neste capítulo para medir os dispêndios privados, optou-se por usar a mesma proporção entre pesquisa pública e privada existente no país para todas as áreas. Como foi assinalado anteriormente, não se adotou a referência da Pintec porque os dados pareceriam subestimados, dada a ausência dos investimentos para o setor de sementes e mudas, o principal foco dos investimentos agrícolas privados em P&D no país.



**Tabela 10.8**  
**Composição dos dispendios em atividades inovativas no agronegócio, segundo tipos de atividade – Brasil e Estado de São Paulo – 2000-2005**

Tipo de atividade	Composição dos dispendios em atividades inovativas no agronegócio																				
	2000				2003				2005												
	Brasil		Estado de São Paulo		Brasil		Estado de São Paulo		Brasil		Estado de São Paulo										
	Nº de empresas	Valor R\$ mil (1)	%	SP/BR (%)	Nº de empresas	Valor R\$ mil (1)	%	SP/BR (%)	Nº de empresas	Valor R\$ mil (1)	%	SP/BR (%)									
<b>Total</b>	8 454	5 924 456	100,0	2 252	3 170 540	100,0	53,5	9 268	5 696 810	100,0	1 940	2 196 724	100,0	38,6	7 729	5 710 744	100,0	2 066	2 633 366	100,0	46,1
Atividades internas de pesquisa e desenvolvimento	1 336	746 904	12,6	436	465 841	14,7	62,4	916	456 812	8,0	261	246 614	11,2	54,0	685	554 448	9,7	234	297 941	11,3	53,7
Aquisição externa de pesquisa e desenvolvimento	335	86 219	1,5	121	31 308	1,0	36,3	207	23 759	0,4	43	8 191	0,4	34,5	232	43 724	0,8	63	16 136	0,6	36,9
Aquisição de outros conhecimentos externos	576	150 165	2,5	119	51 414	1,6	34,2	458	68 826	1,2	51	13 275	0,6	19,3	451	313 989	5,5	69	170 415	6,5	54,3
Aquisição de software	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	467	60 306	1,1	467	28 440	1,1	47,2
Aquisição de máquinas e equipamentos	2 757	3 516 170	59,4	715	1 834 854	57,9	52,2	3 493	3 534 782	62,0	713	1 449 412	66,0	41,0	2 789	3 371 447	59,0	635	1 442 894	54,8	42,8
Treinamento	1 120	105 732	1,8	238	48 178	1,5	45,6	1 111	83 475	1,5	209	32 533	1,5	39,0	869	74 127	1,3	218	35 691	1,4	48,1
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	1 026	528 597	8,9	261	279 474	8,8	52,9	1 239	344 620	6,0	219	158 491	7,2	46,0	1 048	447 053	7,8	309	303 006	11,5	67,8
Projeto industrial e outras preparações técnicas	1 304	790 669	13,3	362	459 470	14,5	58,1	1 844	1 184 535	20,8	443	288 208	13,1	24,3	1 188	845 650	14,8	344	338 843	12,9	40,1

Fonte: IBGE, Pintec 2000; 2003; 2005.

(1) Em valores constantes de 2006, após deflacionamento pelo IPCA/IBGE.

53,5% em 2000, 38,6% em 2003 e 46,1% em 2005, sendo menor a participação de São Paulo no número total de empresas (26,6% em 2000, 20,9% em 2003 e 26,7% em 2005).

A aquisição de máquinas e equipamentos representa o maior volume de dispêndios, situando-se ao redor de 60% do total de dispêndios em nível nacional, nos três anos analisados (Tabela 10.8). Considerando-se todas as empresas de todas as atividades econômicas analisadas pela Pintec, a aquisição de máquinas respondeu por cerca de 43% do esforço inovativo em 2005 (IBGE, 2007b). Dessa forma, essa relação é mais intensa no agronegócio, sendo que no Estado de São Paulo a relação chegou a 66% no ano de 2003, o que aponta a importância da aquisição de máquinas e equipamentos como forma de inovação em relação aos demais tipos de atividade inovativa (Tabela 10.8).

Em segundo lugar, tanto no nível nacional quanto no Estado de São Paulo, encontram-se os dispêndios com projeto industrial e outras preparações técnicas, com cerca de 13%, tanto no âmbito nacional como em São Paulo, mas com um pico de 20,8% em 2003 no Brasil. Os dispêndios com atividades internas de P&D giraram em torno de 10%, tanto em âmbito nacional como paulista, no último ano de análise (Tabela 10.8).

A Tabela 10.8 mostra a participação paulista nos dispêndios totais realizados pelas empresas ligadas ao agronegócio em todos os estados, nas dimensões descritas acima. Em relação às atividades internas de P&D, as empresas paulistas, em 2005, contribuíram com 53,7% do total de dispêndios, enquanto em 2000 essa participação havia sido de 62,4% do total nacional.

Ainda em relação ao âmbito nacional, a participação das empresas paulistas em relação à aquisição de *software*, em 2005, foi de 47,2%. Quanto à aquisição de máquinas e equipamentos, a participação foi de 52,2% em 2000 e 42,8% em 2005. No que se refere à introdução de inovações tecnológicas no mercado, em 2005 as empresas paulistas representaram expressivos 67,8% dos investimentos brasileiros relacionados a essas atividades. É a categoria com maior participação de empresas paulistas. Nas dimensões referentes aos dispêndios com aquisição externa de P&D, aquisição de outros conhecimentos externos, treinamentos e aos projetos industriais e outras preparações técnicas, também é significativa a participação paulista em relação aos investimentos do conjunto de empresas ligadas ao agronegócio que realizam essas atividades no Brasil.

### Investimentos privados feitos com recursos de crédito da Finep<sup>47</sup>

Para este item foram selecionados os financiamentos reembolsáveis, destinados a empresas do agronegócio, segundo a classificação interna da Finep.<sup>48</sup> No período de 1996 a 2006, a Finep financiou cerca de R\$ 3,9 bilhões, sendo R\$ 782,1 milhões para empresas com atividades ligadas ao agronegócio. Assim, no somatório do financiamento de todas as unidades da federação, o setor agropecuário representou 19,8% do total de financiamentos reembolsáveis da Finep. São Paulo foi a que mais recebeu esses recursos, com participação de 32,3% do total das liberações e de 39,9% dos financiamentos voltados às atividades ligadas ao agronegócio (Tabela 10.9).

Do total de projetos financiados relacionados a atividades produtivas, a menor participação relativa de São Paulo ocorreu no ano de 2005 (R\$ 72,3 milhões), com 22,2% do total, e a maior, em 2002 (R\$ 106,8 milhões), com 67,3% do total. Nos projetos especificamente ligados ao agronegócio, a oscilação foi ainda mais significativa: 25,1% no ano de 1996 e expressivos 98,1% em 2002, caindo substancialmente para 6,6% em 2006 (Tabela anexa 10.24). No período, a participação paulista é de 39,9% do total de financiamentos de atividades ligadas ao agronegócio. Como normalmente esses financiamentos são solicitados por demanda das empresas, a oscilação – não apenas da participação relativa de São Paulo, mas dos totais de recursos de crédito – deve-se em grande parte a esse movimento um tanto incerto da demanda por recursos de crédito para pesquisa e desenvolvimento por parte das empresas.

Tomando-se os valores financiados segundo as classes de atividades (CNAE), para empresas que desenvolvem atividades ligadas ao agronegócio, no período de 1996 a 2006, a classe de atividade que mais recebeu recursos foi a de abate de reses e preparação de produtos de carne. A unidade da federação que mais se destacou nessas atividades foi Santa Catarina, seguida por São Paulo. A segunda atividade agroindustrial que mais crédito tomou foi a de fabricação de malte, cervejas e chopes, destacando-se novamente São Paulo, com praticamente 87% do total. A terceira atividade foi a de criação de bovinos, com forte concentração nos estados de Goiás, Tocantins e Maranhão. Nas atividades de refino e moagem de açúcar, os financiamentos foram restritos a São Paulo, com 81,3%, e a Pernambuco, com 18,7% (Tabela anexa 10.25).

47. Os financiamentos da Finep serão apresentados nesta seção sobre dispêndios privados, dado que são recursos reembolsáveis executados por empresas brasileiras que tomaram crédito da financiadora para fazer pesquisa, desenvolvimento e inovação. Foram consideradas as liberações efetuadas pela Finep.

48. A classificação é feita sobre os projetos e não sobre as empresas.

**Tabela 10.9**  
**Financiamentos reembolsáveis da Finep para empresas de todos os setores e do setor agropecuário, segundo unidades da federação (valores acumulados) – Brasil – 1996-2006**

Unidades da federação	Financiamentos reembolsáveis da Finep			
	Para empresas de todos os setores		Para empresas do setor agropecuário	
	Total de recursos (R\$) (1)	Participação no total (%)	Total de recursos (R\$) (1)	Participação no total (%)
<b>Total</b>	<b>3 943 062 869</b>	<b>100,0</b>	<b>782 130 247</b>	<b>100,0</b>
Alagoas	10 366 094	0,3	8 287 103	1,1
Amazonas	60 646 497	1,5	8 666 663	1,1
Bahia	184 862 936	4,7	47 556 742	6,1
Ceará	94 182 934	2,4	21 032 682	2,7
Distrito Federal	48 138 118	1,2	-	-
Espírito Santo	18 778 719	0,5	2 444 005	0,3
Goiás	96 284 007	2,4	29 627 910	3,8
Maranhão	19 491 638	0,5	9 143 555	1,2
Mato Grosso	8 393 273	0,2	5 946 277	0,8
Minas Gerais	222 249 035	5,6	46 189 904	5,9
Pará	3 675 635	0,1	3 276 865	0,4
Paraíba	18 522 469	0,5	2 844 041	0,4
Paraná	218 385 544	5,5	37 933 879	4,9
Pernambuco	100 928 307	2,6	40 186 770	5,1
Rio de Janeiro	383 397 882	9,7	56 799 947	7,3
Rio Grande do Norte	10 229 652	0,3	-	-
Rio Grande do Sul	590 521 985	15,0	29 692 379	3,8
Santa Catarina	559 389 430	14,2	105 152 259	13,4
São Paulo	1 274 882 588	32,3	311 691 764	39,9
Tocantins	15 354 483	0,4	14 954 273	1,9
Outros	4 381 643	0,1	703 230	0,1

Fonte: Finep.

(1) Em valores constantes de 2006, após deflacionamento pelo IPCA/IBGE.

Além da forte presença paulista nas atividades descritas acima, São Paulo se destaca também na fabricação de café solúvel, no investimento em tecnologia para fabricação de máquinas e equipamentos para agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais, na produção de derivados do cacau e elaboração de chocolates, balas e gomas de mascar, entre outras atividades (Tabela anexa 10.25).

Em relação ao tamanho das empresas que receberam financiamentos da Finep, observa-se uma diferença significativa entre os financiamentos destinados às empresas ligadas ao agronegócio e os voltados ao conjunto de todas as empresas. No caso das primeiras, o peso maior é das microempresas, em nível nacional

e, principalmente, no Estado de São Paulo. No caso dos recursos destinados ao conjunto de empresas de todos os setores financiados pela Finep, o peso maior em nível nacional é para as grandes empresas, com as médias e as microempresas também ocupando um espaço significativo. No Estado de São Paulo, a maior participação é para as microempresas, seguidas das empresas de médio porte (Tabela 10.10). A participação das microempresas paulistas em relação ao total das empresas nacionais desse porte que receberam recursos da Finep foi de 42,8%, considerando-se os diversos setores, e a expressivos 50,6% das empresas ligadas ao setor agropecuário. O caso das empresas de biotecnologia é um exemplo (Box 1).

**Tabela 10.10**  
**Financiamentos reembolsáveis da Finep, segundo porte das empresas (valores acumulados) – Brasil e Estado de São Paulo – 1996-2006**

Tamanho das empresas segundo nº de funcionários (1)	Financiamentos para empresas de todos os setores					Financiamentos para empresas do agronegócio				
	Brasil		Estado de São Paulo		SP/BR (%)	Brasil		Estado de São Paulo		SP/BR (%)
	R\$ (2)	%	R\$ (2)	%		R\$ (2)	%	R\$ (2)	%	
<b>Total</b>	3 943 062 869	100,0	1 274 882 588	100,0	32,3	782 130 247	100,0	311 691 764	100,0	39,9
Microempresas	1 045 017 754	26,5	447 488 077	35,1	42,8	326 643 736	41,8	165 245 282	53,0	50,6
Pequenas empresas	325 076 905	8,2	68 933 203	5,4	21,2	37 836 904	4,8	4 803 583	1,5	12,7
Médias empresas	1 195 608 477	30,3	442 416 501	34,7	37,0	176 205 287	22,5	45 113 704	14,5	25,6
Grandes empresas	1 251 128 834	31,7	262 866 009	20,6	21,0	187 135 029	23,9	70 868 894	22,7	37,9
Sem classificação	126 230 899	3,2	53 178 798	4,2	42,1	54 309 291	6,9	25 660 302	8,2	47,2

Fonte: Finep.

(1) 1-19 funcionários, microempresa; 20-99 funcionários, pequena empresa; 100-499 funcionários, média empresa; e acima de 500 funcionários, grande empresa.

(2) Em valores constantes de 2006, após deflacionamento pelo IPCA/IBGE.

## Box 1 - O perfil das empresas paulistas de biotecnologia

São Paulo é o estado brasileiro com o maior número de empresas de biotecnologia. A partir de estudo realizado em 2007 com um universo de 71 empresas que desenvolvem atividades de pesquisa em biotecnologia no Brasil, a Fundação Biominas indica que São Paulo possui 30 empresas de biotecnologia, o que representa 42% do total nacional. Esse total é composto por empresas que desenvolvem pesquisas para diferentes setores: saúde humana, saúde animal, agricultura, meio ambiente, bioenergia, insumos e mistos (que são as empresas que desenvolvem atividades comerciais voltadas para mais de uma das categorias). Segundo critérios da Fundação Biominas, as empresas de biotecnologia do setor agrícola são aquelas que “desenvolvem ou comercializam sementes e plantas transgênicas, novos métodos para controle de pragas, clonagem de plantas, diagnóstico

molecular, produção de fertilizantes a partir de microrganismos, melhoramento genético, catalisadores” (FUNDAÇÃO BIOMINAS, 2007). Sete das 16 empresas de biotecnologia agrícola estão localizadas em São Paulo, nos municípios de Botucatu, Piracicaba e Itapetininga (com uma empresa em cada município) e Campinas (com quatro empresas).

Em relação ao número de funcionários – que, pelos critérios da Fundação Biominas, contabiliza todo tipo de ocupação remunerada da empresa, incluindo diretoria, proprietário e bolsistas –, as informações obtidas indicam que, em São Paulo, é forte a presença das microempresas (com até 19 empregados), sobretudo na faixa de um a cinco funcionários. Quanto ao faturamento anual, a maior parte delas fatura até R\$ 1 milhão por ano, o que também indica o predomínio de empresas de menor porte.

Fonte: Fundação Biominas (2007).

### 3.3 Formação de recursos humanos para C&T agrícola e do agronegócio<sup>49</sup>

O Estado de São Paulo possui grande diversidade de cursos oferecidos na área de Ciências agrárias, em todos

os níveis de ensino. O ensino técnico tem uma distribuição territorial estadual de cursos mais descentralizada que a dos cursos de graduação e pós-graduação, sendo que estes se concentram principalmente nas regiões metropolitanas do estado<sup>50</sup> e em algumas cidades do interior.

49. Os dados referentes às competências (em formação ou já formadas) encontram-se na seção 10.3.5.

50. Foi utilizada a divisão político-administrativa da Fundação Seade de 2003, disponível em: <[http://www.seade.sp.gov.br/produtos/anuario/mostra\\_tabela\\_hp?anos=2003&tema=car&tabpesq=car2003\\_04&tabela=null](http://www.seade.sp.gov.br/produtos/anuario/mostra_tabela_hp?anos=2003&tema=car&tabpesq=car2003_04&tabela=null)>. Acesso em: 22 mar. 2010.

### Cursos técnicos

Em 2006, havia 72 cursos técnicos na área de Ciências agrárias em todo o Estado de São Paulo, concentrando-se principalmente nas Regiões Administrativas de Marília,<sup>51</sup> São José do Rio Preto,<sup>52</sup> Sorocaba<sup>53</sup> e Presidente Prudente.<sup>54</sup>

Juntas, essas regiões reuniam 66,7% de todos os cursos técnicos em Ciências agrárias do estado. A Região Metropolitana de São Paulo não oferecia nenhum curso dessa natureza em 2006, enquanto a Região Administrativa de Campinas oferecia cinco cursos naquele ano (Tabela 10.11).

**Tabela 10.11**  
Número de cursos técnicos, segundo regiões administrativas – Estado de São Paulo – 2006

Região administrativa	Cursos técnicos no estado	
	Nº absolutos	%
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>100</b>
RA Marília	14	19,4
RA São José do Rio Preto	13	18,1
RA Sorocaba	11	15,3
RA Presidente Prudente	10	13,9
RA Araçatuba	6	8,3
RA Campinas	5	6,9
RA Franca	4	5,6
RA Bauru	3	4,2
RA Registro	3	4,2
RA São José dos Campos	2	2,8
RA Central	1	1,4

Fonte: Fundação Paula Souza.

**Tabela 10.12**  
Número de matriculados e concluintes nos colégios agrícolas, taxa de aprovação e taxa de reprovação – Estado de São Paulo – 1996-2006

Ano	Nº de matriculados	Nº de concluintes	Taxas de aprovação (%)	Taxas de reprovação (%)
1996	5 597	-		
1997	5 943	-		
1998	4 476	-		
1999	3 654	-		
2000	3 336	-		
2001	3 378	1 521	45,0	55,0
2002	2 838	1 653	58,2	41,8
2003	3 024	1 479	48,9	51,1
2004	3 236	1 711	52,9	47,1
2005	3 490	1 822	52,2	47,8
2006	4 425	2 361	53,4	46,6

Fonte: Fundação Paula Souza.

51. Composta pelos municípios de Vera Cruz, Santa Cruz do Rio Pardo, Quatá, Paraguaçu Paulista, Palmital, Garça e Cândido Mota.

52. Composta pelos municípios de Votuporanga, Monte Aprazível, Mirassol, Jales, Fernandópolis e Catanduva.

53. Composta pelos municípios de Taquarivaí, Sorocaba, São Manuel, Itu, Itapetininga e Cerqueira César.

54. Composta pelos municípios de Presidente Prudente, Adamantina, Rancharia, Teodoro Sampaio e Dracena.

Dos 72 cursos oferecidos por 30 colégios agrícolas naquele ano, nem todos eram estritamente relacionados às Ciências agrárias, mas envolviam também áreas como meio ambiente, turismo, hotelaria e museu, além de cursos de informática. Essa diversificação de cursos nos colégios agrícolas pode significar uma tendência em relação à demanda de profissionais capacitados em meio ambiente e turismo, temas relacionados à consciência “verde” (com grande relação com a agricultura e o agronegócio); um bom exemplo é o curso de agroturismo.

Os cursos mais frequentes são os de Agricultura e Pecuária, que, juntos, somam 24, ou seja, um terço do total. Outros cursos técnicos relacionados à área agrícola oferecidos pelos colégios agrícolas são: Técnico em florestas (cinco), Agroindústria (quatro), Gestão da empresa rural (quatro) e Técnico em açúcar e álcool (três). Este último foi criado recentemente, prevendo atender às demandas geradas pelo aumento da produção de biocombustível (Tabela anexa 10.26). A atual política nacional de educação prevê a ampliação do sistema de ensino técnico. Com isso, provavelmente haverá incremento dos recursos humanos da área agrícola, considerando-se a importância e complexidade crescentes do setor.

No entanto, no período de 1996 a 2006, o número de alunos matriculados nos colégios agrícolas diminuiu 20,9%, passando de quase 5 600 para um pouco mais

de 4 400, com uma taxa de conclusão ao redor de apenas 50% nos seis primeiros anos da década de 2000, mas com uma redução (modesta) da taxa de reprovação (incluindo as desistências e transferências) nesses anos (Tabela 10.12).

### Graduação

Em 2006, foram oferecidos no Estado de São Paulo 123 cursos<sup>55</sup> de graduação em Ciências agrárias e áreas correlatas, segundo o Ministério da Educação (MEC) (Tabela 10.13). Os cursos representavam 1,2% do total de cursos no Estado de São Paulo. As instituições se concentram principalmente na Região Administrativa de Campinas e na Região Metropolitana de São Paulo, que, juntas, acumulavam 33,3% do total de cursos superiores de graduação oferecidos no Estado de São Paulo (Tabela anexa 10.27). O município que mais concentra cursos é São Paulo, com 12 cursos oferecidos. Fernandópolis, localizada a oeste do estado, é a cidade que registra a segunda maior concentração, apesar de não ser um centro agrícola de tradição (Tabela anexa 10.28): são seis cursos relacionados ao setor, sendo dois deles na área Tecnológica, oferecidos por duas instituições privadas (Universidade Camilo Castelo Branco, que oferece quatro cursos, de Agronomia a Medicina veterinária, e Faculdades Integradas de Fernandópolis, com Engenharia de alimentos e Tecnologia de produção sucroalcooleira).

**Tabela 10.13**  
Número de Instituições de Ensino Superior (IES) e de cursos de graduação em Ciências agrárias, segundo natureza e tipo de administração – Estado de São Paulo – 2006

Natureza e tipo de administração	Nº de IES	Nº de cursos de graduação
<b>Total geral</b>	574	10 143
<b>Total em Ciências agrárias</b>	68	123
<b>Total pública</b>	8	31
Estadual	4	22
Municipal	3	7
Federal	1	2
<b>Total privada</b>	60	92
Particular em sentido estrito	43	61
Filantrópica	11	23
Comunitária/ Comunitária filantrópica	5	6
Confessional/ Comunitária confessional filantrópica	1	2

Fonte: MEC.

55. Nessa contagem não se consideram os diferentes períodos (noturno, diurno) de oferecimento como cursos diferentes. Foram contabilizados também os cursos de formação em tecnologia.



Excluindo-se os cursos de ensino superior técnico, as regiões tradicionais de ensino agrícola são: o município de São Paulo – ainda na primeira posição, com 12 cursos (sendo oito relacionados à saúde animal), Fernandópolis com seis cursos, e os municípios de Campinas, Jaboticabal, Presidente Prudente, São José do Rio Preto e Marília com cinco cursos, sendo que a maior parte é oferecida pelas universidades estaduais ali presentes (Tabela anexa 10.28).

Dentre as instituições, 60 eram privadas e oito públicas. Das instituições públicas, quatro estaduais (Unesp, USP, Unicamp e Fatec, em Taquaritinga), três municipais (Faculdades Adamantinenses Integradas – FAI, Universidade de Taubaté – Unitau e Instituto Municipal de Ensino Superior de Bebedouro Victório Cardassi – Imesb) e uma federal (UFSCar) ofereciam 31 cursos, 25,2% do total. Dentre as instituições privadas, 71,7% eram particulares em sentido estrito, 18,3% eram filantrópicas e as demais se dividiam entre comunitárias e confessionais, conforme se vê na Tabela 10.13.

A Unesp é a instituição que mais oferecia cursos em 2006: 12 no total, distribuídos por sete *campi* – Botucatu (três cursos), Jaboticabal (três cursos), Ilha solteira (dois cursos), São José do Rio Preto, Registro, Araçatuba e Dracena (cada qual com um curso). A Universidade Camilo Castelo Branco – Unicastelo (privada filantrópica) passou à frente das outras universidades estaduais, oferecendo, em 2006, sete cursos de graduação em Ciências agrárias, enquanto a USP oferecia seis e a Unicamp, três (Tabela anexa 10.29).

Dos 123 cursos em Ciências agrárias oferecidos no Estado de São Paulo em 2006, 30,9% eram de Medicina veterinária, 19,5% de Agronomia, 13% de Engenharia de alimentos e 8,1% de Zootecnia (Tabela 10.14). Dentre os cursos oferecidos, aqueles ligados à Gestão e Produção<sup>56</sup> surgiram a partir da década de 1990 e em 2006 já somavam 25, representando 20,3% do total daquele ano. Em 2006, 12 cursos foram abertos, sendo três cursos superiores de Tecnologia em produção sucoalcooleira em instituições de ensino privadas, o que

**Tabela 10.14**  
Número de cursos de graduação, segundo subárea na área de Ciências agrárias – Estado de São Paulo – 2006

Subáreas na área de Ciências agrárias	Cursos de graduação	
	N <sup>o</sup> absolutos	%
<b>Total</b>	<b>123</b>	<b>100,0</b>
Medicina veterinária	38	30,9
Agronomia (Engenharia agrônômica)	24	19,5
Engenharia de alimentos	16	13,0
Zootecnia	10	8,1
Gestão de agronegócios	8	6,5
Administração rural	5	4,1
Agronegócios	5	4,1
Tecnologia em produção sucoalcooleira	5	4,1
Tecnologia em alimentos	4	3,3
Engenharia de agrimensura	2	1,6
Tecnologia em celulose e papel	1	0,8
Tecnologia em gestão em equinocultura	1	0,8
Tecnologia em reprodução animal e inseminação artificial (Área profissional: Agropecuária)	1	0,8
Engenharia de produção agroindustrial	1	0,8
Licenciatura em Ciências agrárias	1	0,8
Saúde animal	1	0,8

Fonte: Inep/MEC.

56. Os cursos ligados à gestão e produção são: Gestão de agronegócios, Administração rural, Agronegócios, Tecnologia em produção sucoalcooleira, Tecnologia em gestão em equinocultura e Engenharia de produção agroindustrial.

**Tabela 10.15**  
**Número de concluintes dos cursos de graduação de Ciências agrárias e total por natureza administrativa – Estado de São Paulo – 1998-2006**

Ano	Número de concluintes dos cursos de graduação de Ciências agrárias e total por natureza administrativa									
	Total		Federal		Estadual		Municipal		Particular	
	Ciências agrárias	Total	Ciências agrárias	Total	Ciências agrárias	Total	Ciências agrárias	Total	Ciências agrárias	Total
<b>Total (N<sup>os</sup> abs.)</b>	133 693	8 737 705	2 050	73 025	42 963	837 538	1 738	446 086	86 942	7 381 056
<b>% do total</b>	100,0	100,0	1,5	0,8	32,1	9,6	1,3	5,1	65,0	84,5
1998	11 245	678 198	218	6 609	4 175	76 209	132	39 497	6 720	555 883
1999	12 121	740 113	226	6 754	4 514	79 499	136	35 162	7 245	618 698
2000	12 988	818 304	229	7 114	4 464	80 564	138	37 875	8 157	692 751
2001	14 240	898 643	227	7 749	4 531	83 235	139	39 930	9 343	767 729
2002	14 607	988 696	224	8 102	4 642	92 029	106	53 301	9 635	835 264
2003	15 588	1 050 054	226	8 985	4 824	96 392	151	57 653	10 387	887 024
2004	16 018	1 109 693	222	8 938	5 059	105 151	234	60 984	10 503	934 620
2005	17 682	1 185 028	233	8 963	5 256	112 183	338	60 956	11 855	1 002 926
2006	19 204	1 268 976	245	9 811	5 498	112 276	364	60 728	13 097	1 086 161

Fonte: Inep/MEC.

demonstra a demanda por profissionais qualificados nesta subárea do conhecimento.<sup>57</sup>

No Estado de São Paulo, o total geral de graduados em todos os cursos de ensino superior, incluindo os tecnológicos, no período de 1998 a 2006, foi de 8,7 milhões. Na área de Ciências agrárias, esse número corresponde, no mesmo período, a 133,7 mil graduados, o que representa 1,5% do total. Houve um crescimento de 70,8% no número de formados em Ciências agrárias, saindo do patamar de 11,2 mil em 1998 para 19,2 mil no ano de 2006 (Tabela 10.15).

Os concluintes em Ciências agrárias no Estado de São Paulo são formados, em sua maioria, em universidades/faculdades particulares (65%) e, em segundo lugar, em universidades estaduais (32,1%). Em universidades estaduais há uma participação maior de concluintes em cursos de graduação de Ciências agrárias em relação ao total de concluintes do Estado de São Paulo (5,1%) (Tabela 10.15).

### Pós-graduação

Em 2006, havia 59 programas de pós-graduação na área de Ciências agrárias no Estado de São Paulo, oferecidos por nove instituições de ensino e pesquisa – três universidades estaduais (USP, Unesp e Unicamp), uma instituição federal de ensino (UFSCar),

três universidades privadas (Unimar, Unoeste e Unip) e dois institutos públicos de pesquisa (IAC e Instituto de Pesca). A USP é a que mais oferecia programas (24 cursos), o que representa 40,7% do total, seguida pela Unesp, com 23. A Unicamp aparece em terceiro, com cinco programas oferecidos, todos com mestrado e doutorado. As três universidades estaduais paulistas ofereceram 88,1% dos programas de pós-graduação naquele ano (Tabela 10.16).

Segundo a Capes,<sup>58</sup> 11 instituições ofereciam apenas curso de mestrado em 2006, enquanto 48 ofereciam mestrado e doutorado. Conforme a avaliação da Capes realizada em 2007 (referente ao triênio 2004 a 2006), os cursos foram assim avaliados: sete deles com conceito 7 (ou seja, os melhores cursos); quatro com conceito 6 e outros 24 com conceito 5 (muito bons cursos); 18 com conceito 4 e seis com conceito 3 (não muito satisfatórios). O Estado de São Paulo conta com os melhores programas de pós-graduação do país, reforçando sua tradição no ensino e pesquisa agrícolas.

De 1996 a 2006, houve aumento de mais de 20% no total de cursos de pós-graduação, com concentração regional dos programas: 35,6% das instituições se localizam na Região Administrativa de Campinas (21 cursos) e 20,3% na Região Metropolitana de São Paulo (12 cursos). Outras regiões que se destacam são a Região Administra-

57. Fonte: Inep/MEC.

58. Fonte: <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/planilhas-comparativas-da-trienal-2007>>. Acesso em 22 mar. 2010.



**Tabela 10.16**  
Programas de pós-graduação em Ciências agrárias, por conceito da avaliação Capes em 2007, segundo Instituições de Ensino Superior (IES) – Estado de São Paulo – 2004-2006

IES	Programas de pós-graduação em Ciências agrárias									
	Total		Mestrado	Mestrado / Doutorado	Conceito da avaliação da Capes (período 2004-2006) (1)					
	Nº absolutos	%			Total	3	4	5	6	7
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100,0</b>	<b>11</b>	<b>48</b>	<b>59</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
USP	24	40,7	3	21	24	2	6	9	3	4
Unesp	23	39,0	1	22	23	-	9	13	-	1
Unicamp	5	8,5	-	5	5	-	-	2	1	2
Unoeste	2	3,4	2	-	2	1	1	-	-	-
UFSCar	1	1,7	1	-	1	-	1	-	-	-
IP	1	1,7	1	-	1	1	-	-	-	-
IAC	1	1,7	1	-	1	-	1	-	-	-
Unimar	1	1,7	1	-	1	1	-	-	-	-
Unip	1	1,7	1	-	1	1	-	-	-	-

Fonte: Capes.

(1) Os conceitos da avaliação da Capes significam: 5 (muito Bom), 4 (bom) e 3 (regular). As notas 6 e 7 são reservadas para os programas enquadrados como conceito 5 na primeira etapa de realização da avaliação trienal que apresentem desempenho equivalente ao dos centros internacionais de excelência e que tenham um nível de desempenho altamente diferenciado em relação ao dos demais programas. Os critérios de avaliação são estabelecidos por comitês de cada área.

**Tabela 10.17**  
Número de cursos, de matriculados e de titulados nos cursos de pós-graduação em Ciências agrárias e tempo médio de titulação – Estado de São Paulo – 1996-2006

Ano	Número de cursos, de matriculados e titulados nos cursos de pós-graduação em Ciências agrárias e tempo médio de titulação							
	Total de cursos	Total de Instituições de Ensino Superior (IES)	Mestrado			Doutorado		
			Matriculados (1)	Titulados	Tempo médio de titulação (meses)	Matriculados (1)	Titulados	Tempo médio de titulação (meses)
1996	48	3	1 918	404	41	1 409	187	52
1997	49	3	1 778	393	39	1 505	219	53
1998	50	3	2 019	468	38	1 660	281	53
1999	53	4	2 164	452	36	1 785	274	50
2000	53	4	2 336	628	34	2 051	309	48
2001	52	4	2 444	610	33	2 228	389	48
2002	51	4	2 467	719	31	2 337	385	48
2003	52	5	2 411	800	29	2 456	492	47
2004	56	7	2 314	657	28	2 322	478	46
2005	57	8	2 418	702	27	2 363	533	46
2006	59	9	2 599	760	27	2 298	503	45

Fontes: Capes; CNPq.

(1) Inclui matriculados no início do ano e novos alunos.

tiva de Ribeirão Preto (11 cursos) e a Região Administrativa de Sorocaba (sete cursos) (Tabela anexa 10.30).

O número de alunos matriculados ao longo dos onze anos de análise (1996-2006) nos cursos de mestrado aumentou 35,5%, passando de cerca de 1900 para quase 2 600, enquanto o crescimento do número de alunos matriculados no doutorado foi de 63,1%, partindo de um pouco mais de 1 400 para quase 2 300. O crescimento mais expressivo foi do número de titulação nesses cursos: 88,1% no mestrado (de 404 para 760) e quase 170% no doutorado (de 187 titulados para 503 no período). O tempo de titulação do doutorado diminuiu de forma contínua, de 52 meses para 45 meses, ao longo do período analisado. Já nos cursos de mestrado, houve uma diminuição mais substancial do tempo médio de titulação ao longo do período: em 1996, o tempo médio de titulação era de 41 meses, passando para 27 no ano 2006 (Tabela 10.17).

## 4. Resultados e impactos do SPInA

**N**esta seção são apresentados resultados gerados pelo SPInA no período de 1996 a 2006. Esses resultados referem-se a três temas principais: os ganhos de produtividade na produção agrícola, medidos pela produtividade total dos fatores e relacionados ao investimento em pesquisa; a produção tecnológica, medida pelos registros de propriedade intelectual (patentes e proteção de cultivares); e a produção científica, medida por publicações.

### 4.1 Impactos econômicos da P&D agrícola

O Estado de São Paulo é o maior produtor agrícola nacional, respondendo por 15,2% do valor da produção agrícola em 2003 (TSUNECHIRO e MARTINS, 2006) e por 27% do PIB do agronegócio brasileiro em 2005 (GUILHOTO *et al.*, 2007).

No que se refere à produtividade total de fatores na agropecuária paulista,<sup>59</sup> o setor de lavouras era 2,3 vezes superior à média nacional em 1995 (VICENTE, ANEFALOS e CASER, 2001). Naquele ano, comparadas às das outras unidades da federação, as lavouras paulistas eram as únicas operando na fronteira de eficiência econômica<sup>60</sup> (VICENTE, 2004). Entre 1995 e 2006, o valor da produção agrícola de São Paulo (lavouras e pecuária bovina) experimentou aumento real de 57,9% (crescendo à taxa média de 5,2% ao ano), segundo dados do IEA, deflacionados pelo IPCA médio anual.

Na agricultura, o índice de quantidade produzida<sup>61</sup> alcançou 138 em 2006 (base: 1995=100), com crescimento de 2,6% a.a., e a produção da pecuária bovina (carne e leite) aumentou à taxa de 2,4% a.a., atingindo índice igual a 134,6.

Comportamentos distintos foram observados em relação ao uso dos dois fatores produtivos originais indispensáveis à produção: terra e trabalho. O índice de quantidade utilizada de mão de obra diminuiu 14,5% entre 1996 e 2006 (Tabela anexa 10.31), enquanto o índice de quantidade de terra utilizada aumentou 7% (Tabela anexa 10.32). A área cultivada cresceu 24,9% e a área com pastagens sofreu redução de 5,8% no período (Tabela anexa 10.32). Houve, portanto, forte crescimento de produtividade da mão de obra.

O emprego de fatores de produção comumente associados à modernização da agricultura – fertilizantes, defensivos e tratores – aumentou 10,6% no mesmo período. As quantidades utilizadas de fertilizantes (N-P-K) e de defensivos (inseticidas, acaricidas, fungicidas, herbicidas e outros) cresceram 15,7% e 81,6%, respectivamente. Já o número de tratores existentes nos estabelecimentos rurais do Estado de São Paulo diminuiu 22,7%, de acordo com os dados do último Censo Agropecuário efetuado pelo IBGE (2007a).

A taxa média de crescimento da produtividade do trabalho foi de 4,8% ao ano, aumentando 62,7% de 1995 a 2006. A produtividade física da terra foi incrementada em 17,1% na agricultura e em 42,2% na pecuária bovina. Os insumos modernos apresentaram resultados compatíveis: o índice de produtividade em 2006 atingiu marca 10,6% superior ao de 1995. No somatório, o prin-

59. Índices de produtividades parciais – terra e trabalho, principalmente – são mais comumente utilizados devido à disponibilidade de dados e à facilidade de cálculo. Entretanto, são indicadores de desempenho limitados: por exemplo, a produtividade da terra pode ser elevada com o emprego maciço de fertilizantes, e a do trabalho com o uso intensivo de mecanização. Dessa forma, índices de produtividade total de fatores – ou de produtividade de multifatores – em que se considera o uso dos principais fatores de produção simultaneamente são conceitualmente mais adequados, conforme pode ser visto em Silva (1984), em Araújo *et al.* (2002) e em Gasques *et al.* (2004).

60. A fronteira de eficiência econômica é definida pelas unidades com os maiores índices de eficiência total ou econômica. A eficiência econômica é obtida pelo produto do índice de eficiência técnica pelo índice de eficiência alocativa. A eficiência técnica é definida como a habilidade de conseguir o máximo de produto com a utilização de determinada quantidade de insumos, e a eficiência alocativa é a habilidade de utilizar insumos em proporção ótima, a um determinado nível de preços.

61. Índices calculados pela fórmula de Fisher, apresentada no Anexo metodológico. Os índices apresentados neste item foram calculados a partir dos dados da Tabela 10.31, e das Tabelas anexas 10.4, 10.10, 10.11, 10.12, 10.13 e 10.14. As taxas de crescimento discutidas são taxas geométricas, calculadas por: Taxa =  $(\text{antilog } b - 1) \times 100$ , onde  $b$  é o coeficiente obtido pela regressão  $\log Y = a + b.T$ , em que  $T$  é o tempo e  $Y$  o índice de produtividade ou de quantidade (de produção ou de uso de fatores).

**Tabela 10.18**  
Evolução da produtividade parcial e total dos fatores na agricultura – Estado de São Paulo – 1995-2006

Ano	Evolução da produtividade parcial e total dos fatores na agricultura				
	Total (Lavouras + Pec. bovina)		Lavouras		Pecuária bovina
	PTF (1)	Mão de obra	PTF (1)	Terra	Terra
1995	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1996	103,3	100,3	102,6	106,7	106,8
1997	110,5	113,2	108,1	111,6	113,6
1998	111,6	108,1	110,7	113,0	116,6
1999	117,1	112,6	116,1	113,6	121,5
2000	112,3	105,9	109,3	110,5	124,7
2001	118,7	120,5	115,7	111,9	124,2
2002	124,7	130,2	121,4	117,2	132,2
2003	125,2	140,7	120,5	112,7	134,7
2004	127,1	153,7	123,0	113,3	135,9
2005	129,0	155,6	124,3	110,9	138,9
2006	134,4	162,7	130,7	117,1	142,2

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA/Apta).

( 1) Produtividade total de fatores (terra, mão de obra, fertilizantes, defensivos e tratores).

cial fator responsável pelo aumento da produtividade da agricultura brasileira e paulista foi a produtividade do trabalho, conforme já apontado por Gonçalves (2007).

No período de 1995 a 2006, a produtividade total de fatores do setor agrícola paulista, lavouras e pecuária bovina, elevou-se à taxa de 2,5% ao ano, atingindo índice igual a 134,4. A agricultura apresentou um aumento da produtividade um pouco menor, com índice de 130,7 em 2006 (Tabela 10.18). O setor agrícola paulista exibiu elevados índices de eficiência alocativa entre 1995 e 2006, superiores a 95% (VICENTE, 2008). Portanto, os incrementos de produtividade citados estão associados quase totalmente ao progresso técnico ou à mudança tecnológica.

Em nível nacional, Gasques *et al.* (2004) calcularam o índice de Tornquist para medir a evolução da produtividade total de fatores, entre 1995 e 2002, em 32,3%. Assim, foi possível comparar os resultados com os apresentados para São Paulo, já que esses dois tipos de índices (Fisher e Tornquist<sup>62</sup>) fornecem medidas aproximadas, como verificado empiricamente por Silva e Carmo (1986). Na construção da série de produtividades em nível nacional, para o período 1995-2006, foram também utilizados os índices presentes em Gasques, Bastos e Bacchi (2007; 2008). O índice de produtividade total

de fatores da agricultura brasileira, de acordo com esses cálculos, atingiu 156,2 em 2006 (base: 1995=100).

Os índices estimados para São Paulo foram refeitos, visando torná-los mais compatíveis com os procedimentos adotados em nível nacional. Foram, pois, incluídas entre os produtos medidos a avicultura (carne de frango e ovos) e a suinocultura (carne suína), e excluiu-se o uso de defensivos dos insumos, conforme explicitado em Gasques, Bastos e Bacchi (2007).<sup>63</sup>

Conjugando-se esses resultados aos obtidos por Vicente, Anelafos e Caser (2001) para o ano de 1995, a produtividade total de fatores no setor agrícola do Estado de São Paulo em 2006 alcançou índice igual a 318,8. Como o índice nacional atingiu 156,2 nesse mesmo ano (base: Brasil=100 em 1995), pode-se concluir que a produtividade paulista em 2006 ainda é aproximadamente o dobro da média brasileira.

O crescimento dos índices de produtividade do setor agrícola paulista está fortemente associado aos investimentos em geração e transferência de tecnologia que o estado efetua, há mais de um século, por meio dos institutos de pesquisa atualmente vinculados à Apta (e outras instituições, conforme descrito no início deste capítulo), permitindo a continuidade dos esforços de

62. As fórmulas de Fischer e Tornquist são apresentadas no Anexo metodológico.

63. Note-se que essas alterações tendem a superestimar a produtividade total de fatores, uma vez que, além da exclusão dos defensivos, os insumos específicos de avicultura e suinocultura (por exemplo, rações, concentrados, vacinas e medicamentos) não são considerados entre os fatores de produção. Essa mudança no cálculo do índice paulista foi feita para permitir a comparação entre os índices de São Paulo e do Brasil a partir de indicadores estimados por procedimentos similares.

ampliação da produção e difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários à manutenção de sua liderança competitiva.<sup>64</sup> Deve-se também ressaltar o papel da modernização pela aquisição de máquinas e insumos, que no Estado de São Paulo teve um papel central.

Ampliando-se os cálculos efetuados por Vicente e Martins (2005) para o período 1995 a 2006, os valores encontrados para o produto marginal do estoque de pesquisa situam-se entre 12,8 e 20,4, com média de 16,9. Portanto, cada R\$ 1 adicional investido em pesquisa agropecuária no Estado de São Paulo acrescentaria cerca de R\$ 17 no valor da produção da agricultura paulista.

Também com os coeficientes estimados por Vicente e Martins (2005) para as influências da pesquisa agropecuária sobre os índices de produtividade total de fatores, efetuaram-se cálculos da taxa interna de retorno<sup>65</sup> desses investimentos. As estimativas da taxa interna de retorno obtidas para o período 1981 a 2006 variaram entre 16,9% e 26% ao ano, com média de 22,2% a.a. São níveis elevados, que tornam atraente o investimento em pesquisa, mesmo considerando-se taxas de juros elevadas na economia. Em suma, o investimento em pesquisa é fator de crescimento da produção agrícola, proporcionando ganhos de produtividade e a geração de benefícios econômicos expressivos.

## 4.2 Patentes na área agrícola

Para esta seção, foram utilizadas duas fontes de dados: (i) patentes concedidas e depósitos de pedidos na área agrícola de depositantes e inventores brasileiros no Escritório de Patentes e Marcas dos Estados Unidos (USPTO, na sigla em inglês) e (ii) patentes e depósitos de residentes e não residentes no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Dessa forma, a estratégia de busca abarcou tanto o campo dos depositantes quanto o dos inventores, no período de 1996 a 2006.<sup>66</sup> Consideraram-se os processos de três tipos, a saber: 1) depósitos (pedidos de patentes depositados), 2) patentes (expedições de cartas de patentes) e 3) processos arquivados (indeferimentos, arquivamentos e extinções de processos).<sup>67</sup>

Os números da Tabela 10.19 indicam uma participação muito baixa de depositantes e inventores brasileiros no total de patentes e depósitos nos Estados Unidos – país que mais atrai depósitos de patentes no mundo – no que diz respeito à proteção da propriedade intelectual na área agrícola (números bem diferentes daqueles relativos à produção científica brasileira na área agrícola – ver seção 10.3.4). Se o número total de processos

**Tabela 10.19**  
Depósitos e patentes totais e na área agrícola, por depositantes e inventores brasileiros no USPTO – Brasil – 1996-2006

Processos	Depósitos e patentes, por depositantes e inventores brasileiros no USPTO			
	Depósitos (1)		Patentes	
	Depositantes	Inventores	Depositantes	Inventores
Processos na área agrícola (A)	7	43	28	138
Processos totais no período (B)	190	1 815	736	1 622
A / B (%)	3,7	2,4	3,8	8,5

Fonte: USPTO.

(1) Requerimentos de patente ainda em processo de análise.

64. Além de diversos estudos existentes sobre retorno dos investimentos em pesquisa relacionados a produtos específicos da agricultura paulista, alguns autores procuraram medir impactos agregados desses investimentos. Silva (1984) estimou o produto marginal da pesquisa agropecuária de São Paulo, no período 1956 a 1980, entre 59,6 e 101,7, dependendo do horizonte de defasagem utilizado. Araújo *et al.* (2002) obtiveram valores entre 10 e 12 vezes o valor investido para o período de 1960 a 1999. Vicente e Martins (2005) encontraram valores médios de 15,3 para o produto marginal do estoque de pesquisa, no período de 1995 a 2000. Vicente e Martins (2005) consideraram os investimentos efetuados nos institutos de pesquisa da Apta (inclusive parcerias) e nos Centros da Embrapa, encontrando impactos significativos sobre os índices de produtividade total de fatores do 3º ao 26º anos subsequentes aos investimentos.

65. A taxa interna de retorno é a taxa necessária para igualar o valor presente líquido dos fluxos de caixa de um projeto a zero, ou seja, a taxa que faz com que o valor atual das entradas seja igual ao valor atual das saídas. Corresponde à taxa de lucratividade esperada dos investimentos em um projeto, e, portanto, mostra o retorno sobre o investimento realizado. Formalmente,  $TIR=j$ , tal que  $\sum_{i=1}^n (B_i - C_i)/(1+j)^i = 0$  onde  $j$  é a taxa de desconto,  $B_i$  e  $C_i$  são os fluxos de benefícios e custos no período  $i$ .

66. A forma de consulta dos dois escritórios é diferente. O USPTO possui duas bases – patentes concedidas e depósitos publicados após o período de sigilo. Já o INPI possui uma única base que é atualizada conforme avança cada processo. Dessa forma, há o registro dos processos arquivados apenas para o INPI. Há ainda 25 processos no INPI com outros despachos em que não é possível identificar se se trata de depósitos ou de patentes (como recurso de nulidade, por exemplo). Mais detalhes sobre a estratégia de busca são apresentados no Anexo metodológico.

67. A lista de despachos de cada item é apresentada no Anexo metodológico.

**Tabela 10.20**  
Depósitos e patentes na área agrícola, por residentes e não residentes e participação da área agrícola no total no INPI – Brasil – 1996-2006

Processos	Depósitos e patentes, por residentes e não residentes			
	Depósitos (1)		Patentes	
	Residentes	Não residentes	Residentes	Não residentes
Processos na área agrícola (A)	738	1 150	118	256
Processos totais no período (2) (B)	71 281	156 902	36 164 (3)	
A / B (%)	1,0	0,7	1,0	

**Fonte:** INPI. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-esquerdo/instituto/resolveUId/37f40ccbbec76f54b63ae770dea96de7>>. Acesso em: 18 nov. 2008.

(1) Processo ainda em análise, há ainda 144 depósitos de todas as áreas sem identificação da origem do depositante.

(2) Depósitos residentes e não residentes para 1996 não incluem PCT (Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes) e Certificados de Adição.

(3) O número total de patentes dividido em residentes e não residentes não está disponível no site do INPI.

já é pequeno – tanto para depósito (pedidos realizados) como para patentes concedidas –, ele cai sensivelmente quando observados os processos na área agrícola. No caso de depósitos, foram 43 processos de inventores brasileiros (pesquisadores residentes no Brasil) e sete processos de depositantes brasileiros (organizações presentes no Brasil), o que significa, respectivamente, 2,4% e 3,7% de participação da área agrícola no total de patentes originárias do Brasil depositadas no USPTO, durante o período analisado. No caso das patentes concedidas, o número de registros no USPTO sobe para 138 processos de inventores brasileiros (8,6% do total de patentes do Brasil no escritório dos Estados Unidos) e 28 processos de depositantes brasileiros (3,8% do total de depósitos do Brasil no USPTO), entre 1996 e 2006.

Os números do INPI são maiores que os do USPTO, mas ainda assim modestos, com uma participação maior de não-residentes. Há 738 depósitos de residentes na área agrícola e apenas 118 patentes concedidas aos residentes, no período analisado. Já os números de depósitos (1 150) e patentes (256) dos não residentes nessa área são bem maiores (Tabela 10.20).

Concentrando as análises no perfil dos depositantes brasileiros no USPTO na área agrícola, as patentes são, em sua maioria (18 patentes, ou 64,3%), de organizações privadas. As instituições públicas (institutos públicos e universidades nacionais e internacionais) detêm nove patentes, sendo cinco delas em cotitularidade (quatro

da Embrapa e um da UFRJ). A Embrapa sozinha possui metade das patentes de todas as empresas, 1/4 das quais em cotitularidade com outras instituições públicas de pesquisa nacionais e internacionais. Além disso, cabe comentar (conforme a Tabela 10.21) que:

- Mais da metade das patentes concedidas foi solicitada por instituições localizadas em São Paulo;
- A empresa de Máquinas Agrícolas Jacto S.A., situada na cidade de Pompeia (SP), possui sete patentes relacionadas com máquinas e implementos agrícolas e é a recordista em patentes entre as instituições privadas. Essa empresa exporta para 60 países.<sup>68</sup>

Grande parte das patentes dos inventores residentes no Brasil é de propriedade de instituições localizadas fora do país: aproximadamente 75% das patentes de inventores brasileiros são de depositantes não residentes no Brasil (Tabela anexa 10.33).<sup>69</sup> Dentre esses depositantes, destacam-se novamente as instituições privadas, especialmente a Bayer (52 patentes e um depósito).

Passando agora para a análise dos dados do INPI, o número de depósitos teve um crescimento acelerado, de 37,2 vezes, saindo de 11 depósitos em 1996 para 409 em 2004,<sup>70</sup> dando sinais do desenvolvimento de uma cultura de proteção via patentes nessa área. Por outro lado, deve-se considerar que, apesar do crescimento observado, o valor de partida era muito baixo (11 depósitos)<sup>71</sup> (Gráfico 10.13).

68. Fonte: <<http://www.jacto.com.br/portugues.html>>. Acesso em: 22 mar. 2010.

69. A maior parte dos inventores ligados a empresas estrangeiras não possui currículo Lattes, o que indica se tratar de pesquisadores que provavelmente não atuam na área acadêmica.

70. Devido ao trâmite próprio do processo de análise dos pedidos de registro, os dados levantados para 2005 e 2006 refletem somente uma parte do cenário atual dos pedidos de patentes da área agrícola no INPI. Isso ocorre porque os pedidos de patentes, uma vez depositados, ficam sob sigilo por 18 meses, a não ser que o depositante abra mão desse seu privilégio. A busca dos dados foi realizada entre o final de 2007 e o início de 2008.

71. A concessão de patentes praticamente encerra-se em 2002 devido ao tempo médio de análise de uma patente ser de cerca de oito anos. As mudanças realizadas nos últimos anos no INPI certamente levarão a uma maior agilidade na análise dos processos, o que deverá melhorar a produção de estatísticas.



**Tabela 10.21**  
**Número de patentes e depósitos de instituições e pessoas físicas brasileiras na área agrícola no USPTO, segundo depositante – Brasil – 1996-2006**

Depositante	UF/País	Nº de patentes e depósitos de instituições e pessoas físicas brasileiras na área agrícola no USPTO	
		Patentes	Depósitos
<b>Total</b>		<b>28</b>	<b>7</b>
<b>Pessoa física</b>	-	<b>1</b>	<b>0</b>
Christiane Campello Costa	RS/BR	1	-
<b>Instituições de pesquisa e universidades</b>	-	<b>9</b>	<b>6</b>
Cornell Research Foundation, Inc.; Embrapa	EUA; DF/BR	1	-
CropDesing N.V.; Universidade Federal do Rio de Janeiro	Bélgica; RJ/BR	-	1
Embrapa	DF/BR	4	2
Embrapa; Ecole Nationale du Genie Rural des Eaux et des Forets (Engref)	DF/BR; França	1	-
Embrapa; Universidade de Brasília	DF/BR; DF/BR	1	-
Embrapa; Universidade Federal do Pará	DF/BR; PA/BR	1	-
FAPESP	SP/BR	1	-
Fundação Oswaldo Cruz	RJ/BR	-	1
Universidade Federal do Rio de Janeiro	RJ/BR	-	1
Universidade Federal de Minas Gerais	MG/BR	-	1
<b>Instituições privadas</b>	-	<b>18</b>	<b>1</b>
Annes Participações	RS/BR	1	-
Athena Mudás Ltda.	SP/BR	4	-
Justino de Moraes Irmãos S/A	SP/BR	1	-
Máquinas Agrícolas Jacto S/A	SP/BR	7	-
Marchesan Implementos e Máquinas Agrícolas Tatu S/A	SP/BR	1	-
Quinta das Flores AgroExportadora Ltda.	CE/BR	1	-
Suzano Bahia Sul Papel e Celulose S/A	BA/BR	1	-
Usina da Barra S/A - Açúcar e Álcool	SP/BR	2	-
Sayyou Brasil Indústria e Comércio Ltda.	SP/BR	-	1

Fonte: USPTO.

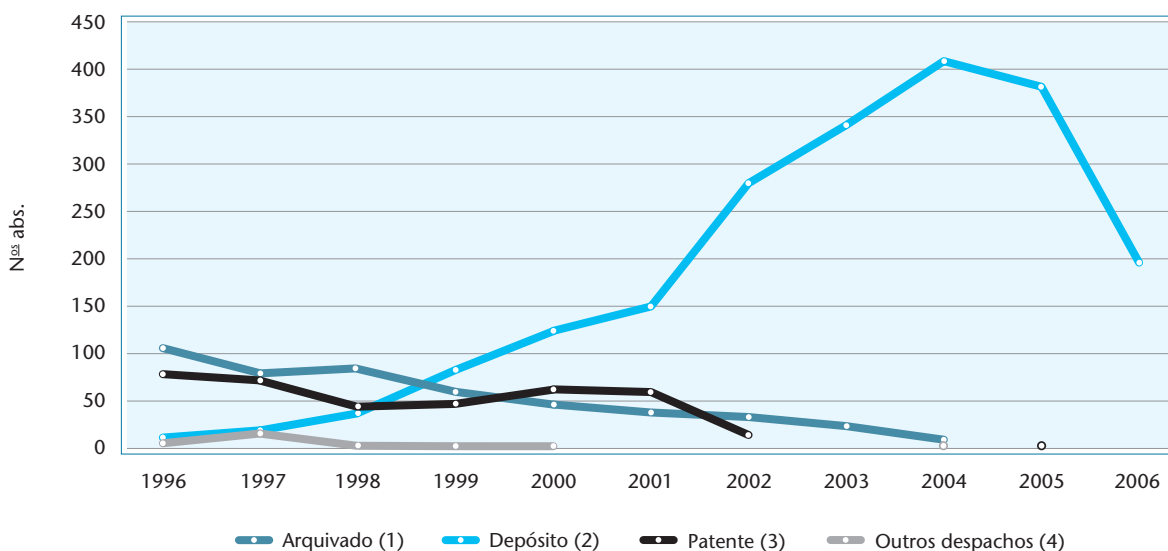
O Gráfico 10.14 apresenta o número de patentes concedidas pelo INPI segundo o tipo (modelo de utilidade, patente de invenção e certificado de adição), entre 1996 e 2005. O Gráfico 10.15 mostra de forma mais evidente que houve forte crescimento do número de depósitos de patentes no período em análise. A maior parte das patentes e depósitos refere-se a patentes de invenção, indicador de inovações de maior complexidade e de desenvolvimento de novos produtos. Entretanto, há um considerável número de solicitações de modelos de utilidade, que envolvem um menor grau de inovação.

Os números de depósitos e de patentes na área agrícola, no INPI, durante o período em análise (1996-

2006), mostrados no Gráfico 10.16, indicam não apenas que o Brasil é o país com maior solicitação de patentes desde 2004 (mais de 180), como era de esperar, mas que, depois de uma queda sensível desses números, no final dos anos 1990, se iniciou uma tendência de crescimento que foi vigorosa durante os anos 2000. Depois do Brasil, o país que mais depositou pedidos de patentes no INPI foi os Estados Unidos, que, em seguida a uma leve queda no final dos anos 1990, tiveram uma ascensão no início dos anos 2000, quando atingiram 45 depósitos e 32 patentes, e voltaram a cair fortemente a partir de 2004. Outros países também tiveram participação instável, como a Alemanha e o Japão (Tabela anexa 10.36).



**Gráfico 10.13**  
Número de depósitos, patentes concedidas, processos arquivados e outros despachos da área agrícola no INPI – Brasil – 1996-2006



Fonte: INPI.

(1) Código dos despachos: 3.5; 3.6; 6.1; 8.6; 9.2; 10.1; 11.1; 11.1.1; 11.2; 11.3; 11.4; 11.5; 11.6; 11.14; 11.5; 15.7 e 23.6.

(2) Código dos despachos: 1.3; 1.3.1; 2.1; 2.4; 3.1; 3.2; 3.8; 6.7; 7.1; 8.7; 8.8; 12.2; 12.6; 15.11; 15.12; 15.14; 15.21; 19.1; 25.1 e 25.11.

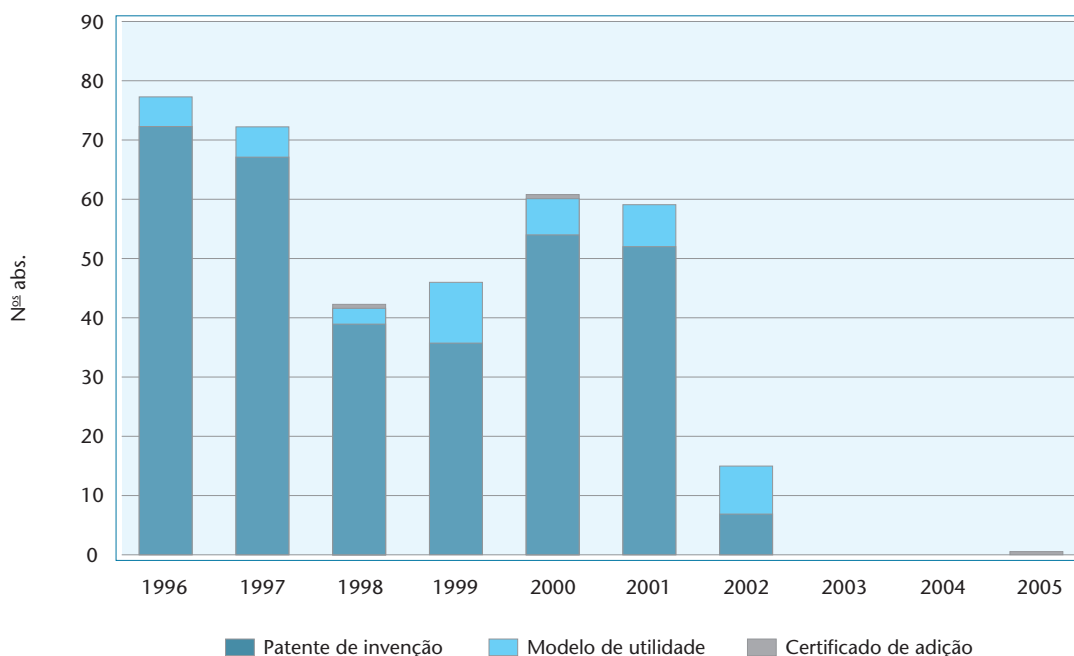
(3) Código dos despachos: 9.1; 16.1; 23.9; 24.4 e 25.7.

(4) Código dos despachos: 1.2.1; 17.1; 22.15; 24.5 e demais recursos.

Notas: 1. A data utilizada é a de depósito.

2. Ver Tabela anexa 10.34.

**Gráfico 10.14**  
Número de patentes da área agrícola no INPI, segundo tipo – Brasil – 1996-2005

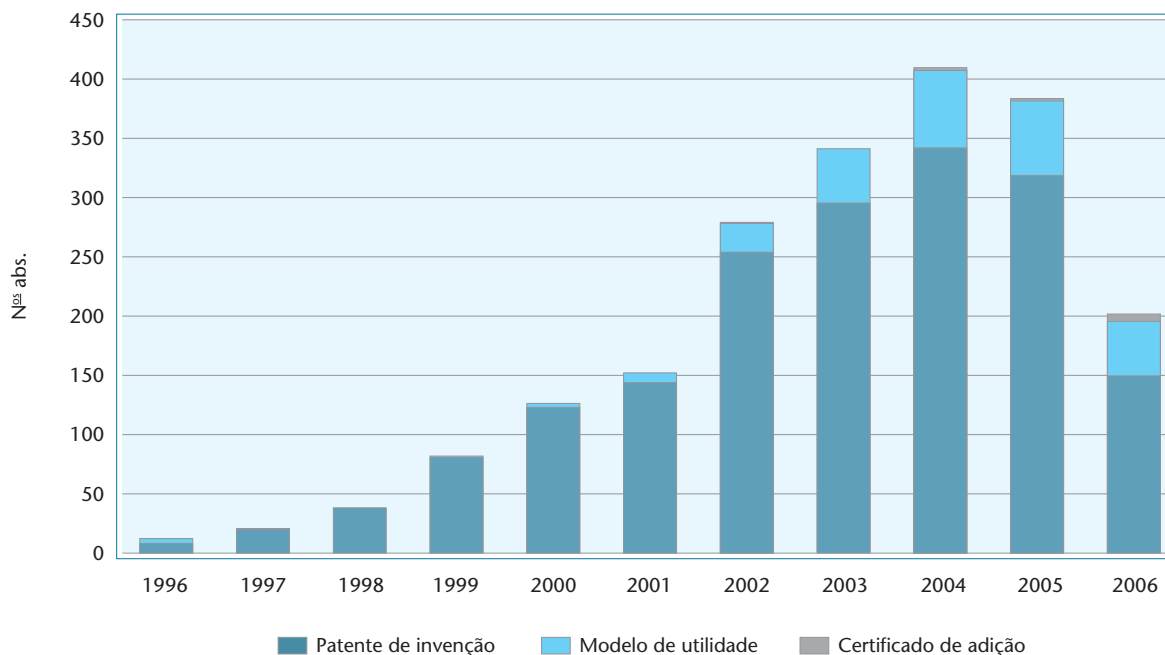


Fonte: INPI.

Notas: 1. A data utilizada é a de depósito.

2. Ver Tabela anexa 10.35.

**Gráfico 10.15**  
Número de depósitos da área agrícola no INPI, segundo tipo – Brasil – 1996-2006



Fonte: INPI.

Notas: 1. A data utilizada é a de depósito.  
2. Ver Tabela anexa 10.35.

No período em análise, o total de pedidos depositados por residentes foi 1 006, sendo que 40% deles foram feitos por depositantes localizados no Estado de São Paulo (Gráfico 10.17). Depois de São Paulo, destaca-se o Rio Grande do Sul, onde estão localizadas as sedes de empresas da área de máquinas e implementos, com 28,4% dos depósitos.

A maior parte das patentes e depósitos vem de empresas que atuam com máquinas e implementos agrícolas, com destaque para a empresa norte-americana Deere & Company (com 238 depósitos e 133 patentes) e para as empresas nacionais Semeato, Jacto e Marchesan (que, juntas, somam 244 depósitos e 88 patentes) (Tabela 10.22). A instituição pública que se destaca é a Embrapa, com 49 depósitos e 15 patentes.

O patenteamento também é uma estratégia importante de proteção para as multinacionais que atuam com adubos, fertilizantes e defensivos (como a Basf) e que aliam melhoramento genético, via biotecnologia, a insumos, para o desenvolvimento de sementes

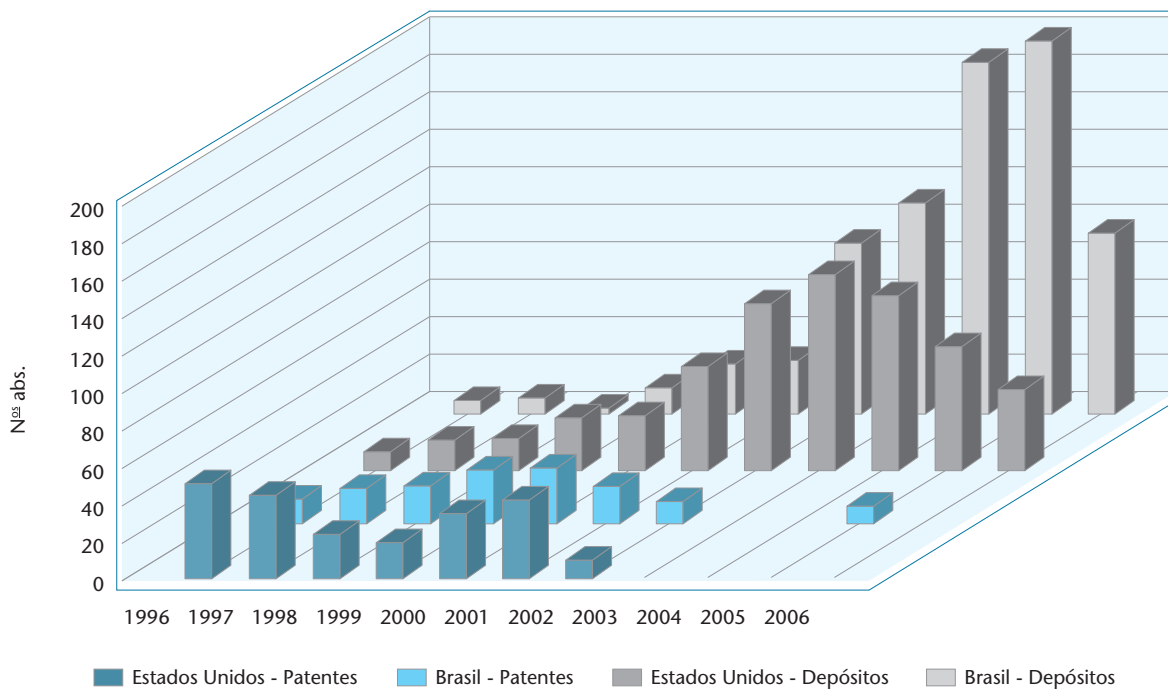
(a exemplo da Syngenta, Monsanto, Du Pont, Cropdesign<sup>72</sup> e Bayer Cropscience).

Em resumo, há um esforço de desenvolvimento tecnológico relativamente pequeno por parte das empresas no Brasil, tanto nacionais quanto estrangeiras. É baixo o número de patentes depositadas no USPTO e, apesar de ser maior no INPI, são poucas as empresas nacionais que têm uma preocupação sistemática com a proteção da inovação por meio de patentes. Isso é um reflexo da capacidade relativamente instável de desenvolvimento tecnológico de empresas no Brasil de máquinas e insumos químicos, principais segmentos que se utilizam desse instrumento de proteção de propriedade intelectual.

É no segmento de implementos agrícolas que se concentra o esforço principal de patenteamento de empresas nacionais. De toda forma, nota-se que a partir de 2001/2002 vem ocorrendo um crescimento substancial do número de pedidos junto ao INPI, o que também se verifica em outros segmentos não agrícolas, no mesmo período, no país.

72. Empresa do grupo Basf Plant Science.

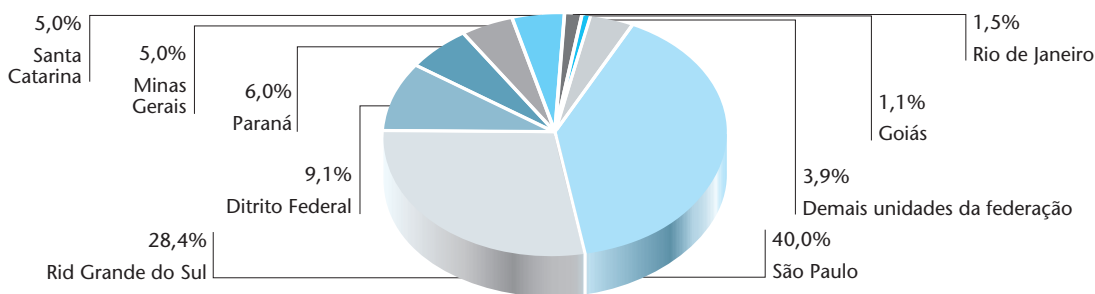
**Gráfico 10.16**  
Número de patentes e depósitos na área agrícola no INPI – Brasil e Estados Unidos – 1996-2006



Fonte: INPI.

Notas: 1. Os valores não incluem os processos de pessoas físicas, dado que estes não possuem identificação da localização.  
2. Ver Tabela anexa 10.36.

**Gráfico 10.17**  
Distribuição de patentes de residentes da área agrícola no INPI, segundo unidades da federação (valores acumulados) – Brasil – 1996-2006



Fonte: INPI.

(1) Inclui: Ceará com 9 processos; Pernambuco e Bahia, com 5; Mato Grosso, com 4; Mato Grosso do Sul e Paraíba, com 3; Espírito Santo, Pará, Rio Grande do Norte e Tocantins, com 2; e Alagoas e Amazonas com 1.

Notas: 1. Os valores não incluem os depósitos de pessoas físicas, das quais não há informação de origem.  
2. Ver Tabela anexa 10.37.

**Tabela 10.22**  
**Número de processos, depósitos e patentes na área agrícola, segundo depositante no INPI (valores acumulados) – Brasil – 1996-2006**

Depositante	UF/ país	Número de processos, depósitos e patentes na área agrícola		
		Processos	Depósitos	Patentes
Pessoa física	--	447	436	11
Deere & Company	EUA	371	238	133
Basf Aktiengesellschaft	Alemanha	181	163	18
Semeato S/A Indústria e Comércio	RS	180	141	39
Syngenta Participations Ag.	Suíça	192	192	
Monsanto Technology Llc	EUA	168	160	8
Máquinas Agrícolas Jacto S/A	SP	106	62	44
Embrapa	DF	64	49	15
Bayer Cropscience Gmbh	Alemanha	50	50	
E. I. Du Pont De Nemours and Company	EUA	47	37	10
Marchesan Implementos e Máquinas Agrícolas Tatu S/A	SP	46	41	5
Cropdesign N.V.	Bélgica	24	24	
Syngenta Participations Ag. e Novartis Ag.	Suíça, Suíça	22	8	14
Fmc Corporation	EUA	21	17	4
Claas Selbstfahrende Erntemaschinen Gmbh	Alemanha	18	11	7
Buckman Laboratories International Inc.	EUA	14	6	8
Maschinenfabrik Kemper GmbH & Co. Kg	Alemanha	14	11	3
Nihon Nohyaku Co.	Japão	12	11	1
Case Corporation	EUA	11	2	9
Ciba Specialty Chemicals Holding Inc.	Suíça	10	9	1
The Goodyear Tire & Rubber Company	EUA	8	3	5
Universidade Estadual de Campinas - Unicamp	SP	8	7	1
Ajinomoto Co.	Japão	8	8	-
Instituições com 7 Processos (patentes ou depósitos)	-	1	-	-
Instituições com 6 Processos (patentes ou depósitos)	-	1	-	-
Instituições com 5 Processos (patentes ou depósitos)	-	3	-	-
Instituições com 4 Processos (patentes ou depósitos)	-	2	-	-
Instituições com 3 Processos (patentes ou depósitos)	-	6	-	-
Instituições com 2 Processos (patentes ou depósitos)	-	40	-	-
Instituições com 1 Processo (patentes ou depósitos)	-	250	-	-

Fonte: INPI.

### 4.3 Proteção de cultivares

A Lei de Proteção de Cultivares (LPC) é o principal instrumento legal de proteção às inovações em melhoramento vegetal no Brasil. A LPC foi promulgada em 1997, entrou em vigor no ano posterior e desde então

vem progressivamente estendendo a proteção para um conjunto maior de espécies. Inicialmente foram reconhecidas apenas oito espécies para fins de proteção (algodão, arroz, batata, feijão, milho, soja, sorgo e trigo).

Atualmente, 43 espécies são protegidas no Brasil.<sup>73</sup> A utilização desse instrumento legal vem crescendo sig-

73. Abacaxi, alface, algodão, alstroemeria, antúrio, arroz, aveia, bananeira, batata, begônia elatior, braquiária, cafeeiro, calanoe, cana-de-açúcar, capim-colônião, cebola, cenoura, cevada, copo-de-leite, crisântemo, ervilha, eucalipto, feijão, feijão-vagem, gébera, grama esmeralda, guandu, guzmania, *gypsophila*, lírio, macieira frutífera, *macrotyloma*, milheto, milho, morangueiro, pereira porta-enxerto, roseira, soja, sorgo, trigo, triticale, videira, violeta-africana.

**Tabela 10.23**  
**Cultivares protegidos, segundo primeiro titular (valores acumulados) – Brasil – 1998-2007**

Primeiro titular	Nº de cultivares protegidas
<b>Total</b>	<b>1 073</b>
Embrapa (1)	292
Monsoy Ltda.	105
Coodetec	50
Copersucar	29
Naturalle Agromercantil S/A	22
Fundacep Fecotrigo	21
Du Pont do Brasil S/A - Divisão Pioneer Sementes	20
Universidade Federal de Viçosa	18
FGB B.V. Fides Goldstock Breeding	17
Lux Riviera S.R.L.	17
D & PI Technology Holding Company, Ll.	15
Instituto Agronômico do Paraná (Iapar)	15
OR Melhoramento de Sementes Ltda.	14
Rosen Tantau, Mathias Tantau Nachfolger	14
Universidade Federal de São Carlos	14
HZPC Holland B.V.	13
Bretagne-Plants	12
Centro de Tecnologia Canaveira (CTC)	12
Fundação MT	11
Koppe Royalty B.V.	11
Preesman Royalty B.V.	11
Seminis Vegetable Seeds Inc.	11
Sakata Seed Sudamerica Ltda.	10
Outros	319

**Fonte:** Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC).

(1) Dos cultivares da Embrapa, 11 são em cotitularidade com Empaer-MS; oito com Agência Rural de Goiás; seis com Epamig e Agrop. Boa Fé; cinco com Agência Rural e CTPA; quatro com Emater-GO/Agrosem; quatro com Epamig; quatro com Fundação MT; um com EBDA; um com Fepagro; um com Fundação MT/CTPA; um com UFLA/EPAMIG; e um com UFLA.

**Nota:** Inclui certificados provisórios. Dados sem repetição.

nificativamente nos últimos anos e resultou em 1 073 certificados de proteção de cultivares concedidos de 1998 até o início de 2008 (Tabela 10.23), incluindo certificados provisórios. Isso revela o interesse dos melhoristas e obtentores<sup>74</sup> em ampliar as condições de apropriação dos investimentos por eles realizados. Esses certificados ajudam na identificação dos principais atores envolvidos no processo de melhoramento vegetal no Brasil.

Como se pode observar na Tabela 10.23, a Embrapa aparece como a maior detentora de cultivares no país, com registros que superam em 2,8 vezes a segunda colocada, a empresa Monsoy do Grupo Monsanto. Essa situação decorre da adoção, por parte da Embrapa, de uma política ativa de propriedade intelectual logo no início da vigência da Lei de Proteção de Cultivares, em 1997. Como visto também na análise das patentes,

74. No geral, os melhoristas são os pesquisadores que desenvolvem os trabalhos de melhoramento vegetal, responsáveis pelo desenvolvimento dos cultivares. Segundo estabelece a Lei de Proteção de Cultivares, o melhorista é “a pessoa física que obtiver cultivar e estabelecer descritores que a diferenciem das demais” (Art. 3). Já o obtentor é a pessoa física ou jurídica que “obtiver novo cultivar ou cultivar essencialmente derivado no País” (Art. 5). Aos obtentores será assegurada a proteção que lhes garanta o direito de propriedade nas condições estabelecidas na Lei, ou seja, o obtentor pode ser o próprio melhorista ou qualquer terceiro que tenha deste conseguido cessão ou outro título jurídico (GARCIA, 2004).

**Tabela 10.24**  
**Número de cultivares protegidos, segundo cultura (valores acumulados) – Brasil – 1998-2007**

Cultura	Número de cultivares protegidos
<b>Total</b>	<b>1 073</b>
Soja	399
Trigo	84
Cana-de-açúcar	72
Roseira	67
Algodão	61
Batata	57
Arroz	56
Milho	42
Feijão	25
Calancoe	21
Eucalipto	20
Alface	15
Sorgo	15
Videira	12
Antúrio	11
Begônia elatior	11
Macieira frutífera	11
Lírio	9
Alstroemeria	7
Aveia	7
Crisântemo	7
Cafeeiro	6
Cevada	6
Copo-de-leite	6
Morangueiro	6
Gérbera	5
Braquiária	4
Guzmania	4
Triticale	4
Abacaxi	3
Cenoura	3
Capim-colonião	2
Ervilha	2
Feijão-vagem	2
Gramma esmeralda	2
Milheto	2
Bananeira	1

(CONTINUA)



**Tabela 10.24**  
Número de cultivares protegidos, segundo cultura (valores acumulados) – Brasil – 1998-2007

Cultura	Número de cultivares protegidos
Cebola	1
Guandu	1
<i>Gypsophila</i>	1
<i>Macrotyloma</i>	1
Pereira porta-enxerto	1
Violeta-africana	1

**Fonte:** Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC).

**Nota:** Inclui certificados provisórios.

a Embrapa protege sistematicamente seu esforço de desenvolvimento tecnológico por meio da proteção dos cultivares, sendo uma de suas competências principais justamente o melhoramento genético. Não há paralelo dessa situação dos cultivares produzidos pela Embrapa, em magnitude e importância, em outros países latino-americanos (FUCK e BONACELLI, 2007).

Deve-se ainda ressaltar a importância de outros centros, como a cooperativa Coodetec (organização de pesquisa ligada à Ocepar – Organização das Cooperativas do Estado do Paraná), o CTC<sup>75</sup> e a Fundacep (ligada às cooperativas do Rio Grande do Sul). Essa situação tem reflexos na indústria de sementes do país, que tem, em organizações públicas (notadamente na Embrapa) e privadas sem fins lucrativos, fontes importantíssimas de geração de tecnologia agrícola. É notável a baixa participação da Apta nesse quadro: a agência ocupa a 39ª posição entre os titulares, com apenas seis registros de cultivares protegidos (Tabela anexa 10.38).

A cultura que mais tem sido objeto de proteção é a da soja (Tabela 10.24), seguida das do trigo, cana, rosa e algodão. É importante notar que o café é cultivo muito pouco protegido (seis cultivares no período analisado), seja por se tratar de cultura perene de longo ciclo tecnológico, seja porque seu principal desenvolvedor, o IAC/Apta, apenas recentemente vem se preocupando em adotar uma política ativa de proteção à propriedade intelectual. A cultura com maior crescimento de proteção tem sido a da cana-de-açúcar, acompanhando o crescimento de seu cultivo no país em função da produção de etanol.

Ao se analisarem os dados a partir de um recorte por unidade da federação, deve-se ressaltar que muitos

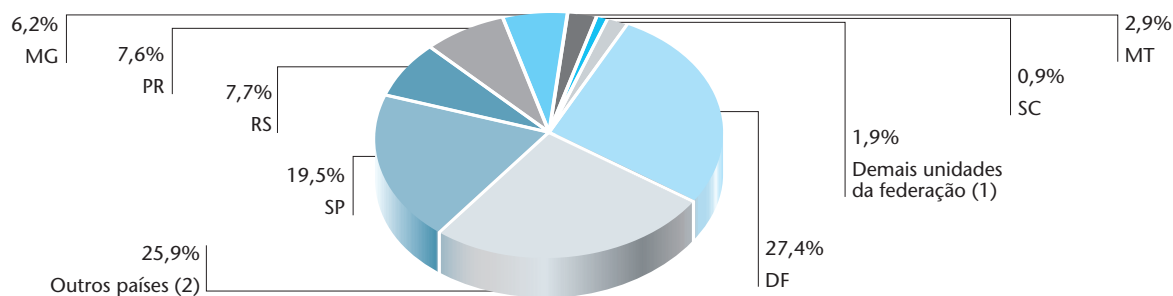
obtentores desenvolvem atividades de pesquisa em diversas UFs e protegem suas inovações utilizando como referência o endereço das unidades em que se encontram os departamentos responsáveis pelos trâmites envolvendo a gestão da propriedade intelectual. Assim, essa situação amplia tanto a participação do Distrito Federal (por sediar a Embrapa), como de São Paulo, já que boa parte das grandes empresas envolvidas com melhoramento vegetal possui sede no estado. Dos 1073 cultivares protegidos, 74,1% estavam em nome de obtentores instalados no Brasil (Gráfico 10.18). Situação inversa ocorre quando se considera a origem dos depositantes de patentes: apenas 39,1% dos depósitos e 31,6% das patentes são de residentes, incluindo as empresas multinacionais aqui instaladas (Tabela anexa 10.36).

Como visto, a soja é a cultura que possui o maior número de cultivares protegidos no país (399 – Tabela 10.24) e também no Estado de São Paulo (113 – Tabela anexa 10.40). Mesmo São Paulo não sendo uma região produtora de sementes de soja, esses números se devem aos cultivares protegidos pelas empresas transnacionais Syngenta (com oito cultivares de soja entre 1998 e 2007) e, principalmente, Monsanto, por meio de sua divisão Monsoy (com 105 cultivares no mesmo período) (Tabela anexa 10.41). A cana-de-açúcar é a segunda cultura com o maior número de cultivares protegidos por obtentores do Estado de São Paulo (Tabela anexa 10.40). Os obtentores paulistas possuem 87,5% do total de 72 cultivares de cana-de-açúcar protegidas no Brasil (Tabela 10.24 e Tabela anexa 10.40), fato estreitamente relacionado aos trabalhos realizados pela Copersucar (com 29), pela UFSCar<sup>76</sup> (com 14),

75. Em 2004, a Copersucar transferiu para o setor sucroalcooleiro nacional o então Centro de Tecnologia Copersucar, que passou a se chamar Centro de Tecnologia Canavieira (CTC). Até então, o CTC pertencia a um grupo de 30 usinas da Copersucar. Com a mudança, o CTC ampliou o número de parceiros (e o volume de recursos destinados à pesquisa), englobando não só outras usinas, mas também os que são unicamente plantadores de cana.

76. Em janeiro de 1991, a UFSCar incorporou as unidades paulistas do Planalsucar, órgão extinto e ligado ao também extinto IAA, em Araras. Isso certamente contribuiu para a capacitação da universidade nas atividades de melhoramento vegetal de cana-de-açúcar.

**Gráfico 10.18**  
Origem do titular dos cultivares protegidos – Brasil – 2008



Fonte: Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC).

(1) Incluem: AL (7), ES (5), GO (5) e BA (3).

(2) Incluem: Holanda (131), Estados Unidos (48), França (31), Itália (20), Alemanha (17), Argentina (13), Dinamarca (5), Nova Zelândia (4), Austrália (4), Colômbia (2), China (1) e México (1).

Notas: 1. Inclui certificados provisórios.

2. Ver Tabela anexa 10.39.

**Tabela 10.25**  
Número de cultivares protegidos, segundo titular – Estado de São Paulo – 1998-2007

Titular	Nº de cultivares protegidos
<b>Total</b>	<b>209</b>
Monsoy Ltda.	105
Copersucar	29
Universidade Federal de São Carlos	14
Centro de Tecnologia Canavieira (CTC)	12
Sakata Seed Sudamerica Ltda.	10
Syngenta Seeds Ltda.	9
IAC/Apta	6
International Paper do Brasil Ltda.	5
Votorantim Celulose e Papel S/A	5
Comércio e Indústria Matsuda Importadora e Exportadora Ltda.	3
Dow AgroSciences Industrial Ltda.	3
Bayer Cropscience GmbH	2
Itogress Agrícola Ltda.	2
Agropav Agropecuária Ltda.	1
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz	1
José Fernando Martins Borges	1
Usina da Barra S/A - Açúcar e Álcool	1

Fonte: Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC).

Nota: Inclui certificados provisórios.

**Tabela 10.26**

**Produção e produtividade em C&T para a grande área de Ciências agrárias e o conjunto de todas as áreas nas atividades dos grupos de pesquisa do CNPq, segundo tipo de produção – Brasil – 2000-2006**

Tipo de publicação	Produção e produtividade em C&T para a grande área de Ciências agrárias e o conjunto de todas as áreas nas atividades dos grupos de pesquisa do CNPq												
	Produção					Produção por pesquisador doutor/ano (1)							
	Censo 2000 (1997-2000)	Censo 2002 (1998-2001)	Censo 2004 (2000-2003)	Censo 2006 (2003-2006)	Varição 2000-2006 (%)	Censo 2000 Ciências agrárias 1997-2000	Censo 2000 Todas as áreas 1997-2001	Censo 2002 Ciências agrárias 1998-2001	Censo 2002 Todas as áreas 1998-2002	Censo 2004 Ciências agrárias 2000-2003	Censo 2004 Todas as áreas 2000-2004	Censo 2006 Ciências agrárias 2003-2006	Censo 2006 Todas as áreas 2003-2007
Artigos completos de circulação nacional (2)													
Ciências agrárias	19 899	27 488	44 277	50 921	255,9	1,24	0,63	1,34	0,71	1,59	0,89	1,57	0,88
% sobre o total das grandes áreas	25,9	24,5	22,0	21,4									
Artigos completos de circulação internacional (2)													
Ciências agrárias	7 086	9 965	12 099	21 257	299,6	0,44	0,64	0,48	0,69	0,43	0,59	0,65	0,78
% sobre o total das grandes áreas	9,1	9,1	9,1	10,0									
Teses (3)													
Ciências agrárias	2 098	3 072	3 318	4 697	223,9	0,13	0,12	0,15	0,13	0,12	0,12	0,14	0,13
% sobre o total das grandes áreas	14,4	15,1	12,5	13,1									
Dissertações (3)													
Ciências agrárias	6 959	9 681	9 405	12 002	172,5	0,43	0,38	0,47	0,43	0,34	0,41	0,37	0,45
% sobre o total das grandes áreas	14,8	14,4	10,1	9,9									

**Fonte:** CNPq.

(1) Número de doutores presentes nos censos.

(2) Circulação nacional: idioma = português ou não informado; Circulação internacional: idioma = não português.

(3) Orientações concluídas: teses e dissertações defendidas sob orientação dos pesquisadores doutores pertencentes aos grupos de pesquisa.

**Notas:** 1. Inclui apenas a produção dos pesquisadores doutores informada nos CVs Lattes (Censo 2000; produção informada até 01/06/2001; 2002: até 12/07/2002; 2004: até 09/12/2004; 2006: até 12/09/2007).

2. Há risco de dupla contagem nos totais obtidos por soma, pois os trabalhos dos pesquisadores que atuam em dois ou mais grupos classificados em grandes áreas predominantes diferentes foram computados uma vez em cada grande área. No âmbito de uma grande área, a dupla contagem pode aparecer caso haja trabalhos publicados em coautoria (um mesmo trabalho para dois ou mais autores).

pelo IAC (com seis cultivares), pelo CTC (com 12), pela Agropav Agropecuária (com um) e pela Usina da Barra (também com um) (Tabela anexa 10.41). Outra importante cultura em que os obtentores paulistas se destacam é a do eucalipto – dos 20 cultivares dessa cultura protegidas no Brasil (Tabela 10.24), as empresas de São Paulo possuem 10, sendo metade da Votorantim Celulose e Papel S.A e a outra metade da International Paper do Brasil Ltda. (Tabela anexa 10.41). A Tabela 10.25 apresenta os titulares de cultivares concedidos no Estado de São Paulo de 1998 até o ano de 2007.

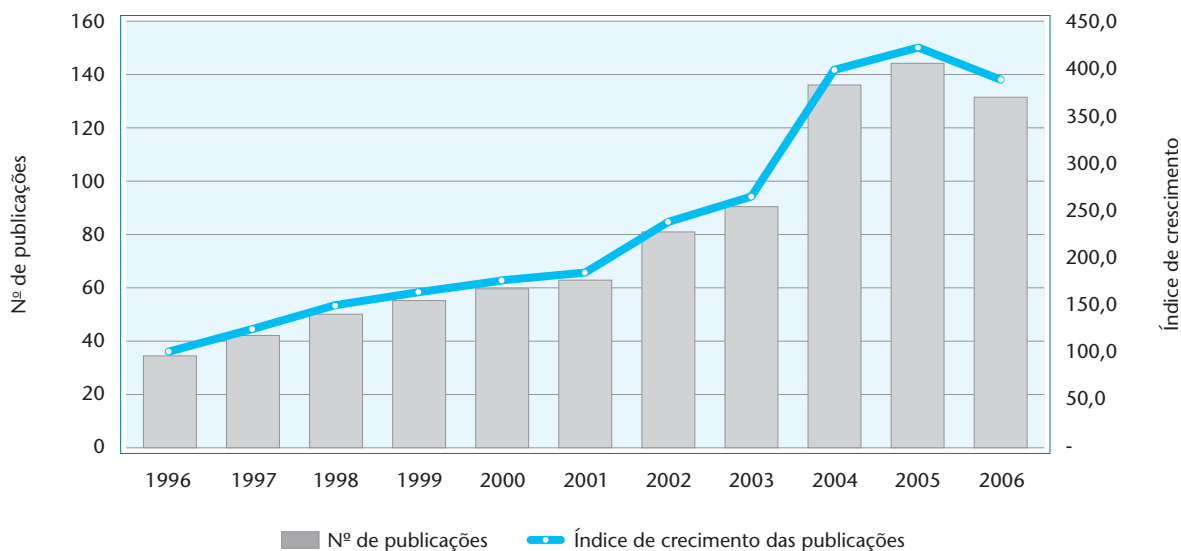
Aproximadamente 26% dos cultivares foram protegidos por obtentores estrangeiros (Gráfico 10.18).<sup>77</sup> Novamente, o Estado de São Paulo é o que possui o maior número de representantes legais, cerca de 60% do total de representantes dos obtentores estrangeiros (Tabela anexa 10.42). Muitas dessas empresas estão localizadas próximas às regiões produtoras dos cultivares protegidos. No segmento de Flores e Plantas Ornamentais, por exemplo, é significativa a atuação, como representante legal de empresas nacionais e internacionais, da empresa Cultivar Protection, localizada em Holambra, tradicional região produtora (Tabela anexa 10.42). Segundo o *site* da empresa,<sup>78</sup> suas atividades vão desde o processo para a proteção até o

desenvolvimento de contratos de licença, transferência de *royalties*, controle de pirataria e serviços de consultoria técnico-jurídica em toda matéria relacionada à comercialização *lato sensu* de produtos vegetais. A aproximação com as atividades de campo possibilita uma importante intermediação entre os produtores e as empresas estrangeiras e, nas atividades de comercialização, entre os produtores e a ponta final de consumo (que, no caso das flores e plantas ornamentais, tem forte ligação com o mercado externo).

#### 4.4 Produção científica

Observando-se a produção científica dos grupos de pesquisa da grande área de Ciências agrárias cadastrados no diretório do CNPq, entre 2000 e 2006 (censos 2000, 2002, 2004 e 2006), percebe-se no cenário nacional um crescimento acentuado em todos os tipos de produção: artigos completos de circulação nacional tiveram um aumento de 156% no período e artigos completos de circulação internacional, de 200%. A formação de pessoal em nível de pós-graduação *stricto sensu* também teve um aumento acentuado: o número de teses cresceu 124% e o de dissertações, 72%, no período.

**Gráfico 10.19**  
Evolução das publicações na base *Web of Science* em Ciências agrárias – Estado de São Paulo – 1996-2006



Fonte: *Web of Science*.

Notas: 1. Base: 1996 = 100  
2. Ver Tabela anexa 10.43.

77. Essas empresas e instituições estrangeiras possuem representantes legais no Brasil.

78. <<http://www.cultivarprotection.com.br/Apresenta%C3%A7%C3%A3o.html>>. Acesso em: 2 fev. 2010.

**Tabela 10.27**  
Distribuição de autores das publicações na base *Web of Science* em Ciências agrárias, segundo suas instituições – Estado de São Paulo – 1996-2006

Instituições	Distribuição de autores das publicações na base <i>Web of Science</i> em Ciências agrárias	
	Nº abs.	%
<b>Total</b>	<b>2 018</b>	<b>100,0</b>
Universidade de São Paulo (USP)	463	22,9
Universidade Estadual Paulista (Unesp)	281	13,9
Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)	173	8,6
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)	140	6,9
Instituto Agrônomo de Campinas (IAC)	86	4,3
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)	42	2,1
Escola de Engenharia de Lorena	24	1,2
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (Apta)	20	1,0
Outras instituições de São Paulo	148	7,3
Outras instituições do Brasil (exceto São Paulo)	236	11,7
Outras instituições fora do Brasil	367	18,2
Em branco	33	1,6
Outros	5	0,2

Fonte: *Web of Science*.

**Tabela 10.28**  
Artigos publicados por pesquisadores da Embrapa em periódicos classificados na lista Qualis e índice de artigos por pesquisador - Brasil e Estado de São Paulo – 1997–2006

Ano	Artigos publicados por pesquisadores da Embrapa em periódicos indexados e índice de artigos por pesquisadores			
	Embrapa – Brasil		Embrapa – ESP	
	Total (Nº abs.)	Artigos por pesquisador	Total (Nº abs.)	Artigos por pesquisador
1997	1 186	0,64	93	0,62
1998	1 496	0,82	111	0,86
1999	1 090	0,66	115	0,94
2000	1 061	0,60	88	0,52
2001	1 132	0,66	97	0,68
2002	1 164	0,60	101	0,64
2003	1 283	0,68	148	1,05
2004	1 482	0,77	138	0,98
2005	1 410	0,74	150	0,95
2006	1 501	0,76	146	0,92

Fonte: Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia.

**Tabela 10.29**  
**Distribuição dos grupos de pesquisa em Ciências agrárias, segundo subáreas do conhecimento – Brasil – 1993-2006 (anos censitários)**

Subáreas do conhecimento	Distribuição dos grupos de pesquisa em Ciências agrárias													
	1993 (1)		1995 (2)		1997 (3)		2000		2002		2004		2006	
	Grupos	%	Grupos	%	Grupos	%	Grupos	%	Grupos	%	Grupos	%	Grupos	%
<b>Total geral (A)</b>	6 480		7 174		8 541		11 760		15 158		19 470		21 024	
<b>Total de Ciências agrárias (B)</b>	802	100,0	938	100,0	912	100,0	1 352	100,0	1 653	100,0	1 997	100,0	2 041	100,0
Agronomia	304	37,9	371	39,6	331	36,3	535	39,6	666	40,3	793	39,7	822	40,3
Ciência e tecnologia de alimentos	123	15,3	130	13,9	141	15,5	193	14,3	241	14,6	297	14,9	283	13,9
Eng. agrícola	50	6,2	36	3,8	53	5,8	58	4,3	88	5,3	103	5,2	107	5,2
Medicina veterinária	119	14,8	156	16,6	145	15,9	238	17,6	280	16,9	340	17,0	366	17,9
Recursos florestais e eng. florestal	54	6,7	78	8,3	72	7,9	88	6,5	110	6,7	130	6,5	129	6,3
Recursos pesqueiros e eng. de pesca	30	3,7	34	3,6	45	4,9	58	4,3	52	3,1	73	3,7	75	3,7
Zootecnia	122	15,2	133	14,2	125	13,7	182	13,5	216	13,1	261	13,1	259	12,7
<b>Variação Ciências agrárias (base: 1993 = 100)</b>	100		117		114		169		206		249		254	
<b>B / A (%)</b>	12,4		13,1		10,7		11,5		10,9		10,3		9,7	

**Fontes:** CNPq. Diretório de Grupos de Pesquisa. Censos: 1993, 1995, 1997, 2000, 2002, 2004 e 2006.

(1) Em 1993, a área corresponde à especialidade de atuação do primeiro líder do grupo. Tendo em vista que cada pesquisador pôde informar até seis especialidades, há dupla contagem de grupos nos casos em que as especialidades informadas pertencem a diferentes áreas.

(2) Não estão computados 97 grupos que não informaram a área do conhecimento. Esses grupos informaram apenas a grande área, a saber: Agrárias = 6; Biológicas = 34; Saúde = 27; Exatas e da terra = 26; Engenharias e C. da computação = 3; Humanidades = 1.

(3) Não estão computados 88 grupos da UEM cadastrados na base após a tabulação dos dados nem três grupos que não informaram a área predominante.

No entanto, proporcionalmente às outras grandes áreas, houve uma leve diminuição da participação relativa de Ciências agrárias, quanto às publicações de circulação nacional (de 26% para 21% no período) e quanto às dissertações (de 15% para 10%) (Tabela 10.26).

De toda forma, o campo das Ciências agrárias é um dos que têm maior visibilidade dentro do conjunto das grandes áreas do conhecimento, dada a tradição nacional da pesquisa e da produção agrícola – isso fica aparente na contribuição da grande área no tocante à produção científica por pesquisador doutor/ano em artigos de circulação nacional. O menor número de publicações da área em periódicos internacionais pode ser deduzido do fato de cada área se voltar mais a questões de natureza local (leia-se nacional), sobre o avanço do conhecimento (Tabela 10.26).

Foi realizada uma busca de artigos de pesquisadores localizados no Estado de São Paulo em Ciências agrárias na base *Web of Science*.<sup>79</sup> Por se tratar de uma

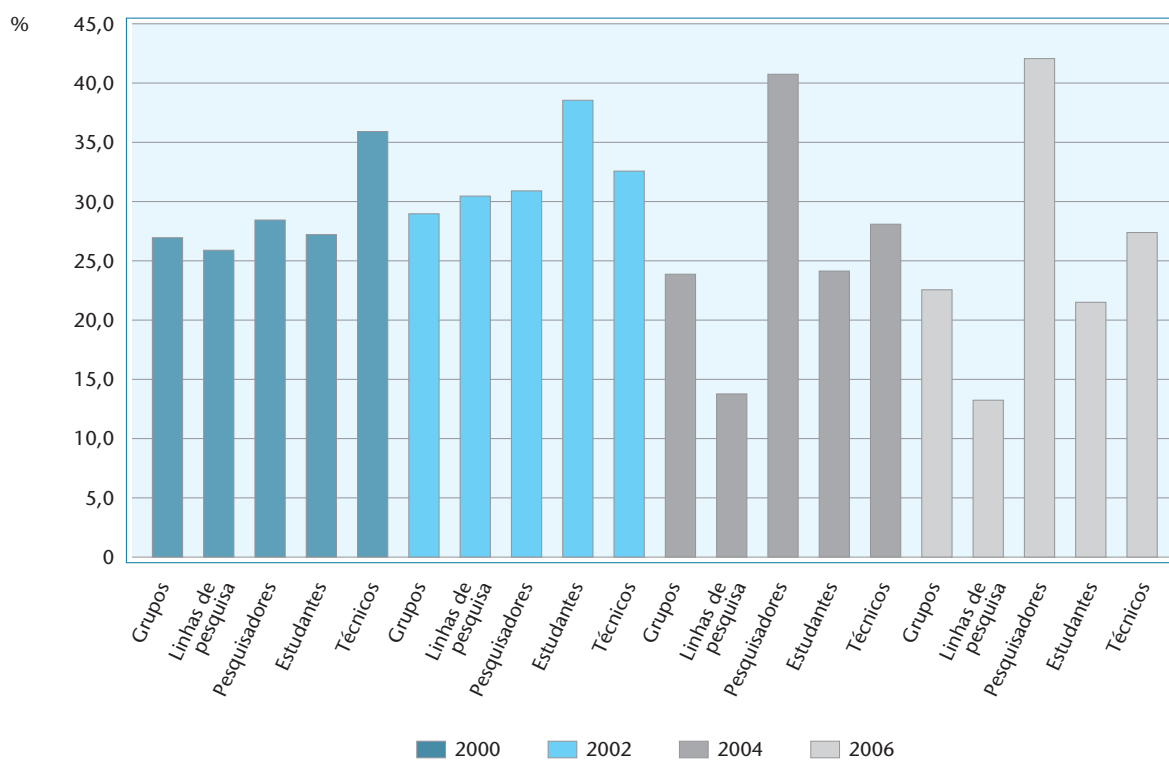
base indexada de qualidade, o resultado foi uma amostra bem seletiva do panorama da circulação internacional de textos de pesquisadores do Estado de São Paulo. No total, foram levantados 890 artigos entre 1996 e 2006, com uma tendência de crescimento e um pico acentuado em 2005. Em 2006, o número de publicações alcançou o índice 388,2 em relação 1996 (base: 1996=100) (Gráfico 10.19).

No total, aparecem 340 instituições, às quais estão afiliados os autores dos artigos encontrados na *Web of Science*. A instituição com o maior número de autores de artigos é a USP (463 artigos), seguida pela Unesp (281), Unicamp (173), Embrapa (140) e pelos institutos da Apta (106). Um dado interessante é a quantidade de autores localizados em outros estados do Brasil (11,7% do total de autores) e em outros países (18,2% dos autores) (Tabela 10.27). O país com o qual os pesquisadores paulistas mais cooperam são os Estados Unidos (13,8% do total de artigos), segui-

79. Mais detalhes da estratégia de busca podem ser encontrados nos Anexos metodológicos.



**Gráfico 10.20**  
Participação de grupos, pesquisadores, estudantes, técnicos, linhas de pesquisa em Ciências agrárias do estado em relação ao total do Brasil nessa área – Estado de São Paulo – 2000-2006 (anos censitários)



Fonte: CNPq.

Notas: 1. Em geral há dupla contagem no número de pesquisadores, estudantes e técnicos, tendo em vista que o indivíduo que participa de mais de um grupo de pesquisa foi computado mais de uma vez.  
2. Ver Tabela anexa 10.46.

dos por França (3,9%), Espanha (2,7%) e Alemanha (2,6%) (Tabela anexa 10.44).

Dos 890 artigos de pesquisadores de São Paulo na *Web of Science*, apenas 13,8% foram publicados em periódicos não indexados na lista Qualis da Capes. A maioria (71,3%) foi publicada em periódicos classificados como Qualis A internacional<sup>80</sup> (Tabela anexa 10.45).

Tomando-se agora a produção dos pesquisadores de todos os centros da Embrapa em periódicos classificados na lista Qualis da Capes, nota-se também que o crescimento da produção total de artigos publicados foi de 26,6% entre 1997 e 2006, enquanto a produtividade (número de artigos por pesquisador) teve um crescimento 18,7%. É interessante notar que a produtividade dos pesquisadores dos centros localizados no Estado de São Paulo tem sido superior à do total dos pesquisadores da Embrapa, com exceção dos anos 1997 e 2000 (Tabela 10.28).

## 4.5 Competências

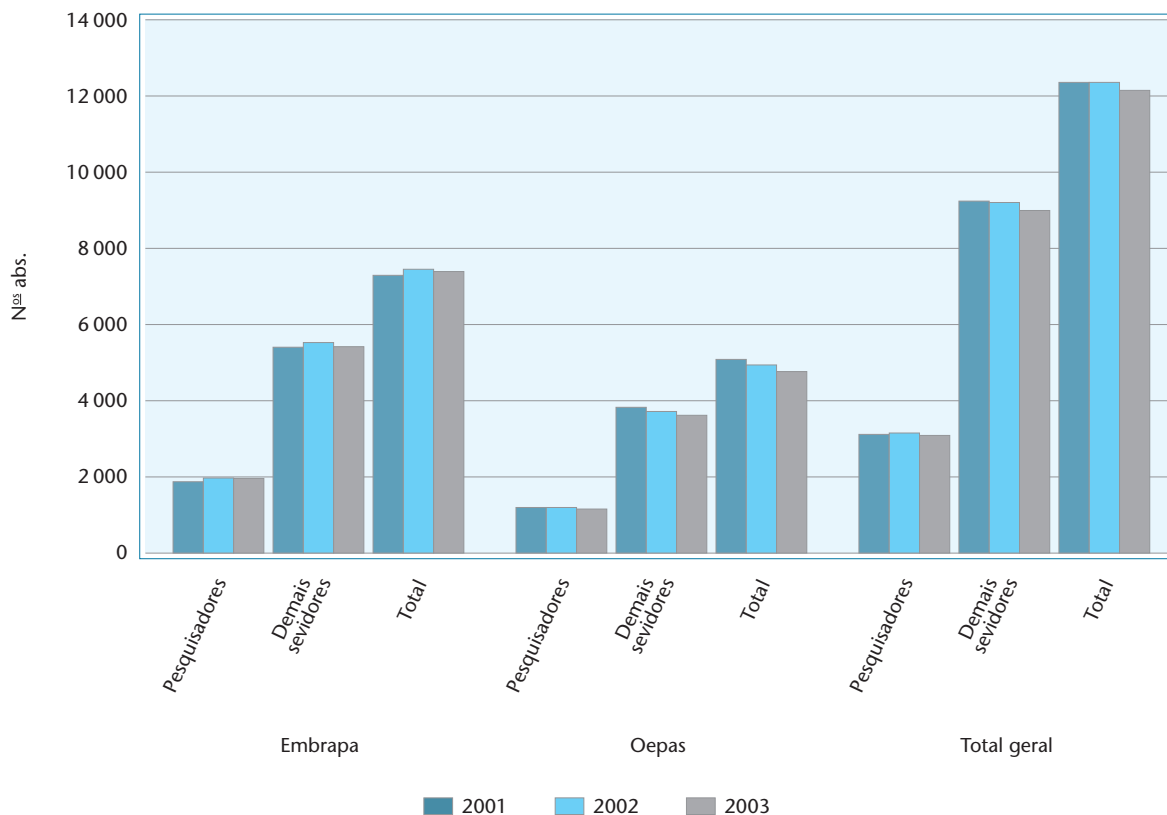
A partir da análise das estatísticas sistematizadas pelo CNPq, com base nos dados de Ciências agrárias dos censos 1993, 1995, 1997, 2000, 2002, 2004 e 2006 do Diretório de Grupos de Pesquisa, é possível perceber o forte crescimento do número de grupos nessa grande área do conhecimento que inclui Agronomia; Ciência e tecnologia de alimentos; Engenharia agrícola; Medicina veterinária; Recursos florestais e engenharia florestal; Recursos pesqueiros e engenharia de pesca; e Zootecnia.

A grande área tinha 802 grupos cadastrados em 1993 e atingiu 2 041 em 2006 (aumento de 154,5%), sendo a maior variação observada em Medicina veterinária (mais de 207%). Proporcionalmente ao total de grupos no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq, os grupos de Ciências agrárias representaram 9,7% do total cadastrado em 2006 (Tabela 10.29).

80. Os periódicos foram classificados a partir de uma lista formada pela junção das listas Qualis das seguintes áreas: Ciências de alimentos, Ciências agrárias, Ciências biológicas I, Ciências biológicas II, Ciências biológicas III, Ecologia e meio ambiente, Geociências, Geografia, Medicina veterinária, Zootecnia e Recursos pesqueiros. No caso de periódicos classificados de forma diferente pelas áreas, adotou-se o nível mais elevado.

**Gráfico 10.21**

Evolução do quadro de pessoal em exercício na Embrapa, Oepas e total, segundo categoria de empregados – Brasil – 2001- 2003



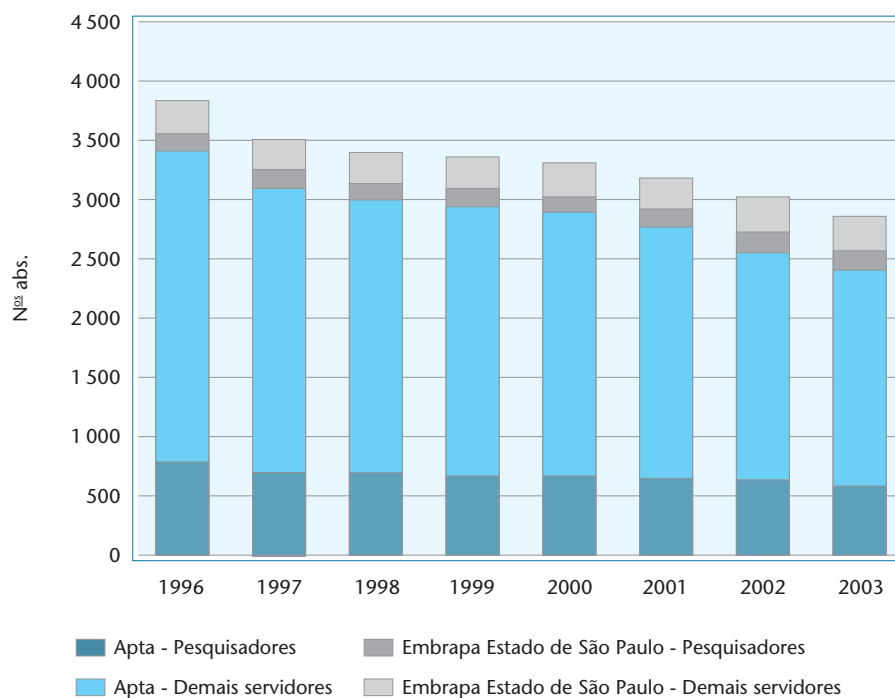
Fontes: Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia; Gonçalves, Junqueira e Barros Filho (2004); CGEE (2008).

Em 2006, 22,6% do total de grupos em Ciências agrárias estavam localizados no Estado de São Paulo, bem como 41,9% dos pesquisadores, 21,3% dos estudantes e 27,3% dos técnicos,<sup>81</sup> o que denota a importância relativa dos trabalhos em pesquisa agrícola realizados no estado. Entre 2000 e 2006, apesar de São Paulo ter perdido participação no número de grupos, de linhas de pesquisa e de estudantes e técnicos, houve um expressivo crescimento da participação de pesquisadores paulistas no mesmo período (de 28,3% para mais de 40%) (Gráfico 10.20). Também da mesma forma que no âmbito geral, a área de Agronomia lidera em todos os quesitos, em todos os levantamentos dentro das Ciências agrárias. Em 2006, por exemplo, possuía o maior número de grupos (163), seguida por Ciência e tecnologia de alimentos (93) e Medicina veterinária (88) (Tabela anexa 10.47).

Como já mencionado, as dez faculdades públicas de Ciências agrárias possuíam, em 2006, 937 docentes em exercício (Tabela anexa 10.22). Tomando-se agora os dados do quadro de pessoal das principais instituições públicas de pesquisa da área agrícola (Embrapa e Oepas), percebe-se um ligeiro crescimento no número de pesquisadores (3127 ao final do período, ante 3086 no ano inicial) e um decréscimo no número de demais servidores (pessoal de suporte, dirigentes etc.), de 9251 em 2001 para 8982 em 2003 (Gráfico 10.21). O decréscimo deve-se mais à diminuição do quadro das Oepas do que da Embrapa, que possui uma maior estabilidade do quadro de pessoal. Essa queda pode estar relacionada à diminuição do número dos demais servidores da Apta, que representavam cerca de 20% do total de demais servidores do conjunto Oepas e Embrapa (Tabela anexa 10.48).

81. A possível comparação entre grupos de pesquisa, número de pesquisadores cadastrados e recursos financeiros alocados para pesquisa agrícola em São Paulo fica prejudicada pela disparidade dos números, já que uma parte importante da pesquisa agrícola não se faz por meio de grupos cadastrados no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq. Nem todos os pesquisadores da Embrapa e das Oepas, por exemplo, estão cadastrados em grupos de pesquisa no CNPq. Assim, não é possível fazer uma correlação direta entre recursos alocados e número de pesquisadores em grupos de pesquisa.

**Gráfico 10.22**  
Evolução do quadro de pessoal em exercício, Embrapa e Apta – Estado de São Paulo – 1996-2003



**Fontes:** Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia; Gonçalves, Junqueira e Barros Filho (2004); Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA).

**Nota:** Ver Tabela anexa 10.49.

No caso da Apta, houve um decréscimo no número de pesquisadores entre 1996 e 2003 (de 791 para 592; Gráfico 10.22), e crescimento entre 2003 e 2005 (Tabela anexa 10.50). Em 2007, a agência abrigava 852 pesquisadores, número superior ao de 1996 (Tabela anexa 10.50). Esses números são equivalentes aos registrados por Gonçalves, Junqueira e Barros Filho (2004) para o início da década de 1990. O declínio no número de servidores vinha ocorrendo desde meados da década de 1990 por questões salariais, processos de demissão voluntária e de aposentadoria, bem como falta de reposição de servidores, de forma mais acentuada entre os servidores de apoio à pesquisa. Enquanto a partir de 2004 houve a retomada do crescimento no número de pesquisadores, devida aos efeitos da constituição da Apta e à realização de concursos,<sup>82</sup> isso não ocorreu entre os demais servidores.

Do lado da Embrapa de São Paulo, de modo semelhante, houve um decréscimo no número de pesquisadores, entre 1996 e 1999, e uma retomada no crescimento a partir de 2001. Mas, ao contrário da Apta,

houve um crescimento no número dos demais servidores durante praticamente todo o período de 1996 a 2003, com exceção do ano de 2001 (Tabela anexa 10.49).

Comparando-se a relação entre pesquisadores e demais servidores, percebe-se que há proporcionalmente mais servidores em relação aos demais pesquisadores na Apta: para cada pesquisador há em média 3,2 servidores, sendo que essa relação decresceu (de 3,3 em 1996 para 3,0 em 2003). Na Embrapa a relação foi crescente (1,6 em 1996 para 1,9 em 2003), embora menor do que na Apta em números absolutos (Tabela anexa 10.49).

## 5. Perspectivas para o SPInA

- O Sistema Paulista de Ciência, Tecnologia e Inovação Agrícola (SPInA) apresenta-se, no âmbito estadual, como um sistema complexo e multif-

82. Com a constituição da Apta, houve a realocação de servidores dos institutos para os polos. E devido ao déficit de pesquisadores, houve um grande concurso em 2004 para preencher as vagas faltantes.

cetado. Há um conjunto amplo de organizações e instituições integrantes de um complexo agroindustrial que demanda da produção agrícola dinamismo tecnológico e capacidade de inovação. No período analisado, o estado aparece como responsável por cerca de um quarto do PIB do agronegócio brasileiro (GUILHOTO *et al.*, 2007).

- Os números de incremento da produtividade total dos fatores no Estado de São Paulo são expressivos, com taxas internas de retorno do investimento e de retorno econômico-financeiro bastante elevadas, revelando que os investimentos em pesquisa e em tecnologia e inovação têm retorno elevado. Tanto o valor de aproximadamente R\$ 17 gerados para cada real alocado em P&D como os ganhos de produtividade nos últimos 20 anos são dignos de registro, estando bem acima da média nacional (VICENTE, 2003, 2008). A produtividade total de fatores no setor agrícola do Estado de São Paulo em 2006 alcançou índice de 134,4, comparado a 1995 (base: São Paulo=100 em 1995).
- Destaca-se ainda o fato de que o processo de modernização por via de aquisição de máquinas, insumos e formas mais eficientes de produção está em andamento, sem indicativos de que esteja próximo de atingir um teto – nem em São Paulo, nem no restante do país. Aparentemente, a agricultura brasileira está vivendo, desde meados da década de 1990, um processo de intensificação da produção que lhe permite olhar para um horizonte de crescimento cujos limites ainda não podem ser vistos. Mesmo no Estado de São Paulo, onde há maior densidade produtiva e tecnológica da produção, os ganhos de produtividade seguem expressivos e devem crescer por mais tempo.
- Se considerarmos as possibilidades de incremento de produtividade na pecuária nacional e a incorporação à lavoura de terras hoje destinadas à produção animal extensiva em áreas de lavoura, o cenário da agricultura brasileira será de um setor cada vez mais ávido por tecnologia e inovação. Há uma enorme área dentro da fronteira agrícola no país que precisa ser ocupada por uma agricultura e uma pecuária mais intensivas, eficientes e efetivas. Poucos países têm no mundo a combinação de vantagens comparativas (recursos de clima e solo) com vantagens construídas (capacitação em pesquisa e em tecnologia) como o Brasil. No Estado de São Paulo, embora mais modernizado e mais bem-ocupado que em regiões de pecuária extensiva no Brasil, há também espaço significativo para ganhos de produtividade e de produção de valor nas atividades relacionadas à agropecuária.
- Tanto pelo lado da pesquisa e desenvolvimento quanto pelo lado da aquisição de tecnologias (adoção e difusão), há uma tendência à intensificação da produção, por área e por trabalhador, na agricultura brasileira e paulista. A constatação de que os índices de São Paulo são maiores que a média nacional aponta para o fato de que há estreita relação entre desenvolvimento industrial do agronegócio e busca por inovação na agricultura. Em outras palavras, quanto maior o grau de industrialização e modernização dos setores a montante e a jusante, maior a pressão por modernização intraporteadas.
- A análise do sistema público de pesquisa revela a importância da presença da Apta no Estado de São Paulo, embora seus indicadores de produção científica e principalmente tecnológica não sejam os melhores do cenário nacional. O número de patentes e, mais ainda, de cultivares registrados no SNPC é muito inferior à capacidade daquela organização em gerar tecnologias; a Apta tinha até 2008 apenas seis cultivares registrados no SNPC, de um total de 209 cultivares protegidos por titulares do Estado de São Paulo no mesmo ano (Tabela 10.25) – o que não inclui a Embrapa, cuja titularidade aparece para o Distrito Federal – e de um total de mais de mil variedades protegidas no país até aquele ano (Tabela anexa 10.39).
- A maior parte dos cultivares gerados pela Apta é lançada ao público sem proteção à propriedade intelectual. Isso se deve à política da instituição que só recentemente começou a valorizar e a estimular a proteção aos direitos de propriedade intelectual. Para se chegar a alguma conclusão sobre a contribuição da Apta, seria preciso um estudo específico. Embora tenha se tentado implantar uma mudança estrutural, salvo exceções de centros mais dinâmicos da agência, o modelo Apta ainda se ocupa relativamente menos de temas como produção científica indexada e proteção à propriedade intelectual.
- Outro elemento que se destaca no capítulo é a dificuldade de se obterem dados sobre os investimentos em pesquisa agrícola feitos pelas universidades. Como se sabe, uma parte importante do conhecimento científico e tecnológico produzido nesse setor encontra-se em escolas de agronomia, veterinária, zootecnia e outras áreas das ciências agrárias. O levantamento feito neste trabalho revelou um investimento na faixa de R\$ 54 a 80 milhões anuais aplicados em pesquisa e vindos do orçamento das universidades e faculdades paulistas públicas nos últimos anos, o que representa algo em torno de 20% dos dispêndios com P&D agrícola no estado (Tabela anexa 10.9).

- Se no caso das universidades encontraram-se dificuldades (apesar de os dados terem sido obtidos), no caso dos investimentos privados essa dificuldade foi ainda maior. Os dados da Pintec foram apresentados, mas no cálculo final do investimento privado em P&D optou-se pelo uso das mesmas proporções encontradas para o Brasil na relação dispêndio público *versus* dispêndio privado.
- A proporção existente no país entre dispêndio em P&D e valor adicionado medido pelo PIB agropecuário encontrou-se, no período de 2001 a 2005, entre 1,8% e 2,4%, valores até elevados quando comparados aos de países de nível de desenvolvimento próximo ao brasileiro. No entanto, quando se olha essa participação em relação ao PIB do agronegócio, esses números caem de 0,37% a 0,45% (Tabela 10.5). Pelos argumentos apresentados neste capítulo, é importante que os dispêndios com P&D e com inovação se ampliem, olhando para todo o agronegócio, desde a produção agropecuária *stricto sensu* até os setores diretamente envolvidos a montante e a jusante. Mas talvez mais importante que a alocação de recursos financeiros seja uma maior coordenação do sistema, atualmente atuando de forma mais ou menos fragmentada entre seus principais atores.
- Hoje, quando a produção agrícola volta a fazer parte das preocupações globais, seja pela necessidade de produção de alimentos, seja como fonte de energia, seja ainda como fornecedora de uma série de matérias-primas, cada vez mais demandadas, há um fortalecimento da pesquisa agrícola e de seu papel nos sistemas de inovação. A própria compreensão do que se faz e como se faz no universo das atividades de CT&I agrícola necessita de revisão e de um posicionamento conceitual e analítico mais adequado à importância dessas atividades. Uma das áreas mais desenvolvidas do sistema nacional de inovação no país, a pesquisa agrícola apenas recentemente vem sendo considerada a sério como parte desse sistema. Durante muito tempo ela era vista como se constituísse um sistema à parte – nem o pesquisador e suas organizações de pesquisa, nem os governos e suas políticas a viam como um componente integrado ao sistema de CT&I.
- O desafio é o de ampliar os investimentos para buscar maior densidade tecnológica e produtiva na ocupação do solo, dando-lhe maior capacidade de produção, dentro de um marco de sustentabilidade econômica, social e ambiental.

## Glossário

**Agrícola:** inclui os segmentos de culturas vegetais permanentes e temporárias e também os segmentos animais de pecuária, avicultura, suinocultura e piscicultura. O termo agrícola engloba todo tipo de produção agropecuária.

**Agroindústria:** atividades relativas à indústria processadora de alimentos (indústria a jusante na cadeia produtiva).

**Agronegócio:** inclui todas as atividades voltadas à produção agrícola e as indústrias a montante (máquinas e implementos agrícolas, insumos químicos e biológicos, serviços técnicos especializados, defensivos agrícolas, fertilizantes, entre outros) e a jusante (indústrias processadoras, distribuição, comercialização, entre outras). O agronegócio é a própria expressão da matriz insumo-produto relacionada à produção agrícola.

**Área colhida:** total da área efetivamente colhida de cada produto agrícola no município, durante o ano de referência da pesquisa (IBGE, 2007d).

**Área plantada:** total da área plantada de cada cultura temporária no município, passível de ser colhida (no todo ou em parte) no ano de referência da pesquisa ou de ser completamente perdida devido a adversidades climáticas, bióticas (pragas e doenças), entre outras causas (IBGE, 2007d).

**Banco de germoplasma:** reunião de unidades conservadoras de material genético de uso imediato ou com potencial de uso futuro, sem que ocorra o descarte de acessos, o que as diferencia das “coleções de trabalho”, que são aquelas em que se elimina o que não interessa ao melhoramento genético. Pode ser classificado em “banco de base” ou em “banco ativo”. O primeiro é aquele em que se conserva o germoplasma em câmaras frias (conservação de 1°C até -20°C), *in vitro* (conservação de partes vegetais em meio de cultura de crescimento) ou em criopreservação (conservação em nitrogênio líquido a -196°C), por longos prazos, podendo até mesmo ficar longe do local de trabalho do melhorista genético. É considerado “ativo” o banco que está próximo ao pesquisador, no qual ocorre o intercâmbio de germoplasma e plantios frequentes para caracterização, proporcionando a conservação apenas a curto e médio prazos (VEIGA, s.d.).

**Certificado de adição:** o certificado de adição de invenção é uma proteção sobre um aperfeiçoamento ou desenvolvimento introduzido no objeto de determinada invenção. A proteção é cabível para o depositante ou titular da invenção anterior a que se refere art. 76 da LPI.<sup>83</sup>

**Ciências agrárias:** grande área do conhecimento composta, segundo a Capes, pelas seguintes áreas: agronomia; ciência e tecnologia

83. Fonte: <www.inpi.gov.br>. Acesso em: 31 mar. 2010.



de alimentos; engenharia agrícola; medicina veterinária; recursos florestais e engenharia florestal; recursos pesqueiros e engenharia de pesca e zootecnia.

**Cultivar:** variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal superior que seja claramente distinguível de outros cultivares conhecidos por margem mínima de descritores, por sua denominação própria, que seja homogêneo e estável quanto aos descritores por gerações sucessivas e seja de espécie passível de uso pelo complexo agroflorestal, descrito em publicação especializada disponível e acessível ao público, bem como a linhagem componente de híbridos (Lei nº 9.456/1997).

**Culturas permanentes ou perenes:** culturas de longo ciclo vegetativo, que permitem colheitas sucessivas, sem necessidade de novo plantio (IBGE, 2007d).

**Culturas semiperenes:** culturas de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano, que permitem algumas colheitas sucessivas, sem necessidade de replantio anual.

**Culturas temporárias ou anuais:** culturas de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano, que, após a colheita, necessitam de novo plantio para produzir (IBGE, 2007d).

**Depositante ou titular:** proprietário da invenção, em nome do qual a patente é concedida.

**Extrativismo vegetal:** processo de exploração dos recursos vegetais nativos que compreende a coleta ou apanha de produtos como madeiras, látex, sementes, fibras, frutos e raízes, entre outros, de forma racional, permitindo a obtenção de produções sustentadas ao longo do tempo, ou de modo primitivo e itinerante, possibilitando, geralmente, apenas uma única produção (IBGE, 2007c).

**Indicação geográfica:** identificação de um produto ou serviço como originário de um local, região ou país, quando determinada reputação, característica e/ou qualidade possam ser vinculadas essencialmente a essa sua origem particular. Em suma, é uma garantia quanto à origem de um produto e/ou suas qualidades e características regionais.

**Inventor:** criador, “mentor intelectual”, ou seja, a pessoa que teve a ideia inicial da invenção ou participou na sua execução e desenvolvimento.<sup>84</sup>

**Melhoristas:** pessoa física que obtiver cultivar e estabelecer descritores que o diferenciem dos demais (Lei nº 9.546/1997).

**Modernização da agricultura:** uso intensivo de equipamentos e técnicas, tais como máquinas e insumos modernos, que permite maior rendimento no processo produtivo.

**Obtentor:** pessoa física ou jurídica que obtiver novo cultivar ou cultivar essencialmente derivado no país (Lei nº 9.546/1997).

**Patente:** título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgado pelo Estado aos inventores, ou autores, ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente. Durante o prazo de vigência da patente (20 anos), o titular tem o direito de excluir terceiros, sem sua prévia autorização, de atos relativos à matéria protegida, tais como fabricação, comercialização, importação, uso, venda etc.

**PCT:** O Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes – PCT (Patent Cooperation Treaty) foi estabelecido em 19 de junho de 1970, em Washington, com a finalidade de desenvolver o sistema de patentes e de transferência de tecnologia. O PCT só entrou em vigor (tornou-se operacional) no Brasil em 1978. Até abril de 2007, existiam 137 países signatários do PCT. O PCT tem como objetivo simplificar, tornando mais eficaz e econômico, tanto para o usuário como para os órgãos governamentais encarregados da administração do sistema de patentes, o procedimento a ser seguido no caso de uma solicitação para proteção patentária em vários países.<sup>85</sup>

**Pecuária:** criação animal que inclui:

animais de grande porte: bovinos (bois e vacas); bubalinos (búfalos e búfalas); equinos (cavalos e éguas); asininos (jumentos e jumentas); e muares (burros e mulas);

animais de médio porte: suínos (porcos e porcas); caprinos (bodes e cabras); e ovinos (carneiros e ovelhas);

animais de pequeno porte: galinhas, galos, frangas, frangos e pintos; outras aves (patos, gansos, marrecos, perus, codornas, aves-truques etc); coelhos; apicultura (abelhas); aquicultura (peixes; camarões; ostras; mexilhões etc.); ranicultura (rãs); e a sericultura (bicho-da-seda) (IBGE, 2006).

**Preço básico:** não inclui margens de comércio e de transporte por produto ou impostos sobre produtos.

**Preço de mercado:** os valores a preços de consumidor incluem as parcelas referentes às margens de comércio e de transporte e os impostos e subsídios sobre produtos.

**Produtividade total dos fatores (PTF):** relação entre o agregado de todos os produtos e o agregado de todos os insumos. Os índices de PTF medem o agregado de produto por unidade de insumo agregado, oferecendo assim um guia para verificar a eficiência da produção agrícola (GASQUES, BASTOS e BACCHI 2007). O cálculo de PTF realizado no capítulo considerou a produtividade da terra, mão de obra, defensivos, fertilizantes e tratores.

**Proteção de cultivares:** proteção assegurada ao titular do direito à reprodução comercial no território brasileiro, ficando vedados a terceiros, durante o prazo de proteção (15 ou 18 anos), a produção com fins comerciais e o oferecimento à venda ou à comercialização do material de propagação do cultivar, sem sua autorização.

**Quantidade produzida:** quantidade total colhida de cada produto agrícola no município, durante o ano de referência da pesquisa (IBGE, 2007d).

**Regiões Administrativas do Estado de São Paulo:** subsistemas de cidades do Estado de São Paulo criados por decretos do Poder Executivo com o objetivo de estabelecer um novo padrão de organização espacial para a administração pública estadual (NEGRI NETO, COELHO e MOREIRA, 1993). A composição das regiões administrativas está disponível em: <[http://www.seade.sp.gov.br/produtos/anuario/mostra\\_tabela.php?anos=2003&tema=car&tabpesq=car2003\\_04&tabela=null](http://www.seade.sp.gov.br/produtos/anuario/mostra_tabela.php?anos=2003&tema=car&tabpesq=car2003_04&tabela=null)>.

**Rendimento médio:** razão entre a quantidade produzida e a área colhida (IBGE, 2007d).

84. Perguntas mais frequentes: <<http://www.cpqgm.fiocruz.br/?area=01X05X05#12>>.

85. Fonte: <[www.inpi.gov.br](http://www.inpi.gov.br)>. Acesso em: 31 mar. 2010.



**Silvicultura:** atividade que se ocupa do estabelecimento, desenvolvimento e da reprodução de florestas, visando a múltiplas aplicações, tais como: a produção de madeira, o carvoejamento, a produção de resinas, a proteção ambiental etc. (IBGE, 2007c).

**Sistema de inovação:** conjunto de instituições distintas que, integradas e individualmente, contribuem para o desenvolvimento e a difusão de tecnologias. Pode englobar instituições de ensino, pesquisa, financiamento, governo, iniciativa privada etc. Esse conjunto constitui o quadro de referência no qual o governo forma e implementa políticas visando influenciar o processo inovativo (CASSIOLATO e LASTRES, 2000)

**Taxa interna de retorno (TIR):** taxa necessária para igualar o valor presente líquido dos fluxos de caixa de um projeto a zero, ou seja,

a taxa que faz com que o valor atual das entradas seja igual ao valor atual das saídas. Corresponde à taxa de lucratividade esperada dos investimentos em um projeto, portanto mostra o retorno sobre o investimento realizado. Formalmente,  $TIR=j$ , tal que tal que 
$$\sum_{i=1}^n (B_i - C_i)/(1 + j)^i = 0$$
, onde  $j$  é a taxa de desconto,  $B_i$  e  $C_i$  são os fluxos de benefícios e custos no período  $i$ .

**Valor Adicionado Bruto:** diferença entre as receitas brutas e os insumos adquiridos de terceiros (materiais consumidos e serviços de terceiros).

**Valor da produção:** produção obtida multiplicada pelo preço médio ponderado (IBGE, 2007d).

## Referências

- ALBUQUERQUE, R.; ORTEGA, A; REYDON, P.B. O setor público de pesquisa agrícola no Estado de São Paulo; parte 1. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, Brasília, v. 3, n. 1, jan./abr. 1986a.
- \_\_\_\_\_. O setor público de pesquisa agrícola no Estado de São Paulo; parte 2. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, Brasília, v. 3, n. 2, maio./ago. 1986b.
- ALVES, E.; CONTINI, E. A modernização da agricultura brasileira. In: BRANDÃO, A.S.P. (Ed.). **Os principais problemas da agricultura brasileira: análise e sugestões**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ipea, 1992. p. 49-98.
- APTA – AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DO AGRONEGÓCIO. **Uma dupla agenda para o futuro da agricultura paulista**. São Paulo: 2006.
- ARAÚJO, P.F; SCHUN, 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**. Relatório final do projeto Contribuição da FAPESP à agricultura do Estado de São Paulo. São Paulo: FAPESP, 2002.
- BEINTEMA, N.M.; ÁVILA, A.F.D.; PARDEY, P.G. **P&D agropecuário: política, investimentos e desenvolvimento institucional**. Washington, D.C.: IFPRI, Embrapa & Fontagro, ago. 2001.
- CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, H.M.M. Sistemas de inovação: políticas e perspectivas. **Parcerias Estratégicas**, n. 8, mai. 2000.
- CGEE - CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Estudo sobre o papel das Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Oepas)**. Brasília, CGEE, 2006. 180 p.
- DIAS, E.L. **Redes de pesquisa em genômica no Brasil: políticas públicas e estratégias privadas frente a programas de sequenciamento genético**. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT), Instituto de Geociências (IG), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, 2006.
- DIEWERT, W.E. Fisher ideal output, input and productivity indexes revisited. In: DIEWERT, W.E.; NAKAMURA, A.O. (Ed.). **Essays in index number theory**. Amsterdam: North-Holland, 1993. v. 1, ch. 13.
- \_\_\_\_\_. Exact and superlative index numbers. **Journal of Econometrics**, v. 4, n. 2, p. 115-45, may 1976.
- DUTRA, A. da S.; MONTOYA, M.A. **Tendência das estruturas de mercado a montante e a jusante da agricultura brasileira no período de 1990 a 2002**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis – Centro de Pesquisa e Extensão da Feac, 2005. (Texto para discussão, n. 23/2005). Disponível em: <[http://www.upf.br/cepeac/download/td\\_23\\_2005.pdf](http://www.upf.br/cepeac/download/td_23_2005.pdf)>. Acesso em: 11 mar. 2010.
- FISHER, I. **The making of index numbers: a study of their varieties, tests and reliability**. Boston: Houghton Mifflin Co., 1922.
- FUCK, M.P.; BONACELLI, M.B.M. A pesquisa pública e a indústria sementeira nos segmentos de sementes de soja e milho híbrido no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 87-121, 2007.
- FUNDAÇÃO BIOMINAS. **Estudo de empresas de biotecnologia do Brasil**. Belo Horizonte: Fundação Biominas, 2007.
- GARCIA, S.B.F. **A proteção jurídica das cultivares no Brasil**. Curitiba: Juruá, 2004. p. 248
- GASQUES, J.G.; BASTOS, E.T.; BACCHI, M.P.R. **Produtividade e crescimento da agricultura brasileira**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa, mai. 2008. Mimeografado.
- \_\_\_\_\_. **Produtividade e fontes de crescimento da agricultura brasileira**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa, 2007. Mimeografado.
- GASQUES, J.G; BASTOS, E.T; BACCHI, M.P.R.; CONCEIÇÃO, J.C.P.R. Condicionantes da produtividade da agropecuária brasileira. **Revista de Política Agrícola**, v. 13, n. 3, p. 73-90, jul./set. 2004.
- GONÇALVES J.S.; JUNQUEIRA, J.R.C. de M.; BARROS FILHO, S. de. Conhecimento para o desenvolvimento: uma análise da evolução dos investimentos na pesquisa pública paulista para os agronegócios 1957-2003. **Informações Econômicas**, v. 34, n. 6, jul. 2004.

- GONÇALVES, J.S. Crescimento do produto e conteúdo da produtividade na agropecuária brasileira do período 1975-2003. **Informações Econômicas**, v. 37, n. 8, ago. 2007.
- GUILHOTO, J. J. M.; FURTOSO, M. C.; BARROS, G. S. C. O Agrogêncio na economia brasileira: 1994 a 1999. **Notas Metodológicas**. Piracicaba, CEPEA/CNA, 2000. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/>>. Acesso em: maio, 2005.
- GUILHOTO, J.J.; AZZONI, C.R.; SILVEIRA, F.G.; ICHIHARA, S.M.; DINIZ, B.P.C.; MOREIRA, G.R.C. **PIB da agricultura familiar**: Brasil-Estados. Brasília: MDA, 2007.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores IBGE – Contas nacionais trimestrais, indicadores de volume e valores correntes, nova série jan./mar. 2008**. Rio de Janeiro: 2008.
- \_\_\_\_\_. **Censo agropecuário 2006: resultados preliminares**. Rio de Janeiro: 2007a.
- \_\_\_\_\_. **Pesquisa de inovação tecnológica 2005**. Rio de Janeiro: 2007b.
- \_\_\_\_\_. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**. Rio de Janeiro: 2007c.
- \_\_\_\_\_. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro, v. 34, p.1-69, 2007d.
- LUCENTE, A. dos R.; NANTES, J.F.D. Inovação tecnológica no segmento de máquinas e equipamentos agrícolas: um estudo a partir das Pintecs 2000, 2003 e 2005. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n. 12, dez. 2008.
- MANTOVANI, E.C.; HERRMAN, P.R.; COELHO; J.L.D. Máquinas e equipamentos. In: ALBUQUERQUE, A.C.S.; SILVA, A.G. **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008 (v. 1, Produção e produtividade agrícola).
- MCT – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Indicadores de recursos aplicados. **Brasil: Investimentos nacionais em ciência e tecnologia (C&T) 2000–2007**. Atualizado em: 3/4/2009. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/9058.html>>. Acesso em: 27 abr. 2009.
- NEGRI NETO, A.; COELHO, P.J.; MOREIRA, I.R. de O. Divisão regional agrícola e região administrativa do Estado de São Paulo: histórico, semelhança, diferença. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 23, n. 6, p. 19-44, jun. 1993.
- NEVES, M.F.; LOPES, F.F.; ROSSI, R.M.; MELO, P.A.O. Metodologias de análise de cadeias agroindustriais: aplicação para citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, dez. 2004.
- PARDEY, P.G.; ALSTON, J.M.; PIGGOTT, R.R. (Ed.). **Agricultural R&D in the developing world: Too little, too late?** Washington, DC: International Food Policy Research Institute, 2006.
- PAVITT, K. Sectorial patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory, **Research Policy**, v. 13, n. 6, p. 343-73, 1984.
- POSSAS, M.; SALLES-FILHO, S.L.M.; SILVEIRA, J.M. An evolutionary approach to technological innovation in agriculture: some preliminary remarks. **Research Policy**, v. 25, n. 6, p. 933-45, 1996.
- RUIZ OLALDE, A. **Capacitação tecnológica na agroindústria canavieira: o caso da Copersucar**. Dissertação (mestrado) – Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.
- SALLES-FILHO, S.L.M. Velhas e novas fronteiras agrícolas. **Jornal da Unicamp**, Campinas, ano XXII, n. 407, p. 2, 1-7 set. 2008.
- \_\_\_\_\_. **A dinâmica tecnológica da agricultura: perspectivas da biotecnologia**. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia (IE), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, 1993.
- SALLES-FILHO, S.L.M.; ALBUQUERQUE, R.H.P.L. A crise da pesquisa agrícola: perspectiva para os anos 90. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, Embrapa, v. 9, n. 1-3, jan./dez. 1992.
- SALLES-FILHO, S.L.M.; BONACELLI, M.B. Em busca de um novo modelo para as organizações públicas de pesquisa no Brasil. **Ciência e Cultura**, São Paulo, SBPC, v. 59, n. 4, p. 28-32, 2007.
- SALLES-FILHO, S.L.M.; MENDES, P.J. Trajetória e desafios da pesquisa agrícola no Brasil: um olhar sobre o âmbito federal. In: ALBUQUERQUE, A.C.S.; SILVA, A.G. **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, no prelo (v. 3, Desenvolvimento institucional e políticas públicas).
- SILVA, G.L.S.P. **Produtividade agrícola, pesquisa e extensão rural**. São Paulo: IPE/USP, 1984.
- SILVA, G.L.S.P.; CARMO, H.C.E. Como medir a produtividade agrícola: conceitos, métodos e aplicações no caso de São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 33, t. 1/2, p. 139-170, 1986.
- STADS, G.J.; BEINTEMA, N.M. **Public agricultural research in Latin America and the Caribbean: Investment and Capacity Trends**. ASTI Synthesis Report. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute and Inter-American Development Bank, 2009. Disponível em: <[http://www.asti.cgiar.org/pdf/LAC\\_Syn\\_Report\\_Es.pdf](http://www.asti.cgiar.org/pdf/LAC_Syn_Report_Es.pdf)>. Acesso em: 22 mar. 2010.
- SZMRECSÁNYI, T. J. M. K. **Contribuição à análise do planejamento da agroindústria canavieira do Brasil**. Tese (doutorado) – Instituto de Economia (IE), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, 1976.
- TSUNECIRO, A.; MARTINS, V.A. Valor da produção agropecuária do Brasil em 2003, por Unidade da Federação. **Informações Econômicas**, v. 36, n. 2, p. 54-71, fev. 2006.
- VEGRO, C.L.R.; FERREIRA, C.R.R.P.T. Mercado de máquinas agrícolas automotrizes: alta dos suprimentos estratégicos. **Análise dos Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 3, n. 7, jul. 2008. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em: 20 ago. 2008.
- VEIGA, R.F. de A. Acervo dos bancos de germoplasma do Estado de São Paulo. In: **Bancos de Germoplasma**, s/d. p. 105-109. Disponível em: <<http://www.biota.org.br/pdf/v72cap04.pdf>>.
- VICENTE, J.R. Produtividade total de fatores e eficiência econômica na agricultura paulista, 1995-2006. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 40., 2008, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa: 2 a 5 set. 2008.
- \_\_\_\_\_. Economic efficiency of agricultural production in Brazil. **Revista de Economia Rural**, v. 42, n. 2, p. 201-222, abr./jun. 2004.

- \_\_\_\_\_. Tecnologia, eficiência e produtividade total de fatores na agricultura brasileira, 1970-95. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41., 2003, Juiz de Fora, MG. *Anais...* Brasília, Sober, 2003. p. 1-17.
- VICENTE, J.R.; ANEFALOS, L.C.; CASER, D.V. Produtividade agrícola no Brasil, 1970-1995. *Agricultura em São Paulo*, v. 48, t. 2, p. 33-55, 2001.
- VICENTE, J.R.; MARTINS, R. Impactos dos investimentos em pesquisa agrícola no Estado de São Paulo, Brasil, 1960-2000. In: SEMINÁRIO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA – ALTEC 2005, Salvador, BA. *Anais...* Salvador: ALTEC, 25 a 28 out. 2005.
- WORLD BANK. *Innovating through science and technology*. Washington, D.C.: World Bank, World Development Report, 2008.

