

# CULTIVARES DE AMENDOIM: um estudo sobre as contribuições da pesquisa pública paulista<sup>1</sup>

Renata Martins<sup>2</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

A importância assumida pela agricultura a partir de 1970 pode ser avaliada pela reorganização da estrutura de pesquisa agrícola e extensão rural associada aos investimentos dirigidos a essa atividade (SILVA; FONSECA; MARTIN, 1979). Toma-se um desafio avaliar as contribuições da pesquisa agrônômica paulista que há algum tempo vem sendo alvo de estudos. São muitos os autores que vêm trabalhando em diversas metodologias e com vários produtos, sempre destacando a importância da pesquisa para modernização e desenvolvimento da agricultura paulista.

Nesse esforço, destaca-se o pioneirismo de Ayer e Schuh (1974), que trabalharam as taxas de retorno social do programa de pesquisa e desenvolvimento de cultivares de algodão do Instituto Agrônômico (IAC) do Estado de São Paulo e avaliaram a distribuição dos benefícios com a adoção dos cultivares, no período de 1931 a 1967<sup>3</sup>. Mais recentemente, Santos; Carvalho; Silva (1991), analisaram as mudanças na produtividade, também do algodão, no Estado de São Paulo, relacionadas à adoção de cultivares melhorados desenvolvidos pelo IAC, no período de 1931-1989, utilizando modelos de função de

transferência aplicados na série temporal de produtividade por área de cultura.

Para a cultura do café, Fonseca (1976) avaliou os investimentos em pesquisa e assistência técnica, combinando as séries de investimentos com diferentes alternativas de elasticidade de oferta e demanda e calculou os retornos sociais a partir do excedente econômico. Observou que os benefícios das pesquisas desenvolvidas pelo IAC começaram onze anos após o seu início e que dezoito anos depois o fluxo líquido de retornos tornou-se positivo, crescendo anualmente e que existe uma defasagem entre produzir uma nova tecnologia e a sua efetiva adoção, principalmente em culturas perenes.

Outra atividade importante para o Estado de São Paulo, a citricultura, foi estudada por Moricochi (1980), que consolidou os custos da pesquisa e da assistência técnica para estimar seus retornos sociais, no período de 1935 a 1976, a partir da concepção marginalista de Marshall<sup>4</sup>. Os resultados indicaram eficiência na alocação dos recursos e os benefícios tiveram início 15 anos após o investimento.

Em Amaro; Mattos Júnior; Pompeu Junior (2005), também para produtos cítricos, foram calculadas as produtividades médias, aparente e efetiva, a partir de séries de área em produção e produção para vários períodos divididos em quinquênios, e explicadas ao longo do tempo pela adoção de novas tecnologias disponibilizadas pela pesquisa pública paulista como: tratamentos culturais, melhoramento genético e tratamentos fitossanitários.

Gonçalves; Souza; Resende (1989) procuraram analisar o desenvolvimento tecnológico da cultura do arroz entre os tipos de cultivo de

---

<sup>1</sup>A autora agradece a colaboração do Dr. Ignácio José Godoy, Pesquisador Científico do Instituto Agrônômico (IAC), responsável pelo programa de melhoramento genético do amendoim, sem a qual não seria possível a condução deste estudo que faz parte do projeto cadastrado no SIGA NPR1904 e registrado no CCTC, IE-28/2006.

<sup>2</sup>Administradora de Empresas, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola.

<sup>3</sup>Para determinação da taxa de retorno foram estimadas, através de modelo econométrico, as elasticidades-preço e uma combinação do rendimento mais alto das variedades melhoradas em relação àquelas que não sofreram melhoramento, o padrão de adoção das novas variedades, para determinar o fator de descolamento e posterior relacioná-los aos custos da pesquisa que gerou as variedades, complementando a análise com fatores históricos que indicam outras contribuições.

---

<sup>4</sup>A análise baseia-se na premissa de que a curva de demanda reflete a utilidade marginal do produto e a curva de oferta, o custo de oportunidade marginal dos recursos utilizados na produção e que a curva de oferta estaria posicionada à esquerda caso não existam estoques de tecnologia.

sequeiro e irrigado. A partir do cálculo dos benefícios econômicos<sup>5</sup> mostraram que para a cultura em sequeiro a pesquisa paulista não conseguiu eliminar o obstáculo da deficiência hídrica, mas para o cultivo irrigado os impactos da adoção da tecnologia proporcionaram rendimento crescente, não só no Estado de São Paulo, como na Região Centro-Oeste do Brasil.

As evidências qualitativas e quantitativas das contribuições do feijão carioca, lançado em 1969, como resultado de pesquisas desenvolvidas pelo IAC, foram trabalhadas por Vicente et al. (2000), em estudo que apontou ganhos expressivos com a variedade, tanto pela maior resistência a doenças como pelo maior potencial de rendimento agrícola, sendo um divisor de águas que trouxe perspectivas para uma lavoura até então com produtividade declinante.

Santos (1984) analisou o processo de geração e adoção de novas tecnologias para seis culturas no Estado de São Paulo: café, algodão, cana-de-açúcar, laranja, soja e milho, a partir de uma função logística<sup>6</sup>. Os resultados encontrados mostraram, de certo modo, a importância da pesquisa agrícola e seus efeitos na elevação dos níveis de produtividade, ressaltando a necessidade de focar a adoção de inovações tecnológicas através da análise de séries de rendimentos somado às informações históricas sobre o processo de inovação.

A rentabilidade dos investimentos em melhoramento com cultivares de soja Embrapa<sup>7</sup>, foi estudada por Almeida; Wetzel; Ávila (1999); os resultados desse estudo indicaram que em 1997, cerca de 57% da área era plantada com cultivares melhorados e que a renda proporcionada aos agricultores no período 1990 a 1997 alcançou 5%

<sup>5</sup>O cálculo da taxa de retorno partiu da série de recursos investidos em pesquisa com arroz irrigado desenvolvidas pelo IAC, os investimentos em várzeas; também foram estimadas: a área irrigada, os efeitos dos investimentos em novas várzeas e a taxa de adoção das variedades IAC.

<sup>6</sup>Utilizando como indicador de inovação tecnológica o número de artigos publicados, por diversas instituições oficiais de pesquisa agrícola do Estado de São Paulo em diferentes intervalos de tempo, adicionalmente observou-se o rendimento de cada produto apresentou tendência estável de crescimento.

<sup>7</sup>Foram utilizadas informações sobre o lançamento de cultivares de soja a partir de 1980, o grau de utilização dos cultivares na lavoura de soja, medida pela quantidade de sementes melhoradas produzidas e estimada com base nos dados do Banco de Informações de Sementes (BIS), por meio vários de cálculos.

do valor gerado pela venda do grão.

Para culturas específicas - produtos exportáveis e domésticos -, Silva (1986) estudou a evolução da produtividade agrícola aderente ao avanço tecnológico como resultado da pesquisa agrícola. Relacionou os aumentos dos rendimentos das lavouras ao número de artigos científicos publicados por instituições públicas mantidas pelo Estado de São Paulo, no período de 1925 - 1979. Os resultados indicaram ganhos mais expressivos para os produtos exportáveis e que existem profundas discrepâncias em comparação aos produtos domésticos.

Araújo et al. (2002) analisaram os efeitos dos investimentos em pesquisa e assistência técnica sobre o rendimento agregado de diversas culturas do Estado de São Paulo, a partir de séries de produtividade agrícola e de investimentos, tanto em instituições estaduais quanto federais que se localizam no Estado São Paulo, com exceção das universidades, para o período de 1960 a 1999. Os resultados apontaram uma elevação entre R\$10 e R\$12 no valor da produção agropecuária paulista como retorno de investimentos, em pesquisas.

Também recentemente, Vicente e Martins (2005) mediram os efeitos dos investimentos em pesquisa na produtividade agrícola paulista, no período de 1960 a 2000, através da série de índices de produtividade, de investimentos em pesquisa e assistência técnica, e avaliaram também a sensibilidade da produtividade às condições do tempo, no caso deficiências hídricas e geadas.

Os vários exemplos trazem a importância de se trabalhar o tema visando colaborar para o aprofundamento das técnicas de avaliação de impactos sociais, econômicos ou ambientais, das tecnologias oriundas da pesquisa, evidenciando as contribuições qualitativas e quantitativas proporcionadas por determinada tecnologia ou por um conjunto de inovações.

Assim, o objetivo deste estudo é avaliar as contribuições e o impacto econômico de cultivares de amendoim desenvolvidos pelo Instituto Agrônomo (IAC) a partir de pesquisas voltadas para o melhoramento genético, considerando os incrementos na produtividade e no valor da produção agrícola. Comentam-se, também, outras mudanças tecnológicas incorporadas na produção agrícola e nos demais elos da cadeia de produção do amendoim no Estado de São Paulo.

## 2 - INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA CULTURA DO AMENDOIM

Muitos estudiosos acreditam que o amendoim tem sua origem na América do Sul. Integrante do gênero *Arachis*, juntamente com mais de 80 espécies silvestres, anuais e perenes, sendo o Brasil o País que abriga o maior número de espécies. No século XVI, com a chegada dos europeus, o amendoim foi sendo difundido pelo mundo, assumindo importância na dieta alimentar de alguns povos, como na China e na Índia (FREITAS; PEÑALOZA; VALLS, 2003).

Há 40 anos, o Brasil era um importante produtor de amendoim e um dos maiores produtores mundiais de óleo de amendoim, sendo a cultura concentrada nos Estados de São Paulo e Paraná. Tanto que a década de 1970 foi marcada por uma produção destinada à indústria esmagadora, que abastecia o mercado interno com óleo e o externo com farelo e óleo (FREITAS e AMARAL, 2002). Mas na década seguinte, um conjunto de fatores - susceptibilidade às variações climáticas; baixo rendimento por área; variações bruscas nos preços; e elevado custo de produção (NOGUEIRA JUNIOR, 1976) -, além da grande concorrência por parte de outras atividades como soja, cana-de-açúcar e laranja (FREITAS; MARGARIDO; NEGRI NETO, 2003), desestimulou a cultura que sofreu contínua redução de área.

No final da década de 1980, com o predomínio do óleo de soja no mercado interno, a produção nacional de óleo de amendoim passou a ser destinada ao mercado externo, mas a inexistência de normas internas de controle de aflatoxina para o farelo reduziu a competitividade desse subproduto no exterior (ROCHA e BARBOSA, 1990).

A década de 1990, conforme Freitas e Amaral (2002), registra uma mudança no mercado de amendoim, apontando expansão do consumo *in natura* e o declínio nas aquisições por parte das esmagadoras, que reduziu a produção e exportação dos subprodutos, assim o produtor de amendoim passa a direcionar a produção agrícola em função da indústria confeitaria, que requer melhor qualidade do produto.

Nessa fase a demanda por cultivares que atendessem melhor as exigências da indústria confeitaria tornou-se o grande desafio, assim como a adoção de outras tecnologias que pudessem garantir a qualidade do amendoim: como novas

técnicas de manejo, de colheita e pós-colheita.

As pesquisas que deram origem aos cultivares, IAC Caiapó, IAC Tatu-ST e IAC Runner 886, os mais plantados no Estado de São Paulo, foram conduzidas através de ensaios experimentais realizados no Centro de Grãos e Fibras do IAC, em Campinas, na Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento (UPD) de Ribeirão Preto (APTA Regional Centro Leste), UPD de Pindorama (APTA Regional Centro Norte) e na UPD de Adamantina (APTA Regional Alta Paulista), utilizando técnicas de melhoramento genético<sup>8</sup>; posteriormente, foram realizados testes em escala de produção agrícola, através de parcerias com produtores, para comparação com os resultados experimentais.

Em 1996 foi lançado o cultivar IAC Caiapó<sup>9</sup>; a pesquisa para seu desenvolvimento envolveu 23 ensaios experimentais, em que foram avaliadas as características físicas e químicas e a produtividade alcançada (ZULLO et al., 1993). Em seguida, foi avaliado o desempenho produtivo em três níveis de controle de doenças e estabilidade de produção (GODOY et al., 1999b), e também a avaliação em diversos níveis de controle da cercosporiose (MORAES et al., 1998).

O cultivar IAC Tatu-ST<sup>10</sup> foi oficialmente lançado em 2000. A sigla ST significa seleção por tamanho e refere-se ao tamanho de obtenção das sementes genéticas a fim de produzir grãos de maior granulometria<sup>11</sup>, sem perder as demais características do cultivar Tatu Comum, melhorado mediante um trabalho de manutenção da pureza genética. Seu desenvolvimento envolveu 19 ensaios experimentais que avaliaram o desempenho produtivo em nível de doenças, também foram realizados testes comparativos entre populações denominadas Tatu, constatando a maior granulometria para o IAC Tatu-ST (GO-

<sup>8</sup>Os programas de melhoramento trabalham as seguintes características: produtividade, hábito de crescimento, ciclo, resistência ou tolerância a fatores bióticos e abióticos e qualidade do produto (GODOY et al., 1999a).

<sup>9</sup>Cultivar de porte rasteiro, ciclo longo (130-135 dias), resistente a doenças foliares, produtividade média 5.110kg/ha, película castanha, alta teor de óleo, peneira entre 22 e 28 (folder de divulgação, IAC).

<sup>10</sup>Cultivar de porte ereto, ciclo curto (90 a 110 dias), boa resistência a doenças, película vermelha, produtividade média 3.271 kg/ha, (folder de divulgação, IAC).

<sup>11</sup>O grão é classificado por peneiras numeradas, quanto maior o número da peneira maior o tamanho do grão e pode influenciar na formação do preço de venda do produto.

DOY et al., 1996). A partir de 1998 as sementes do cultivar passaram a ser multiplicadas em parcerias com cooperativa de produtores, visando a substituição dos antigos estoques de sementes de Tatu Comum.

Para o desenvolvimento do cultivar IAC Runner 886<sup>12</sup>, foram conduzidos 26 ensaios experimentais para avaliação de desempenho e potencial produtivo em relação ao controle químico de doenças comparado com outros cultivares (GODOY et al., 1999b). Foram realizados testes em escala de produção junto a cooperativas de produtores, verificando seu desempenho em condições convencionais de produção; ao mesmo tempo iniciou-se a multiplicação das sementes comerciais.

Aderente à adoção de novos cultivares; outras tecnologias foram introduzidas, tanto na produção agrícola quanto no beneficiamento, respectivamente colheita mecanizada<sup>13</sup> e a secagem artificial, contribuindo para incrementar a produtividade. Por outro lado, investimentos em novas formas de armazenamento como os *big bags* e em testes de detecção para controle da aflatoxina, foram elementos que buscaram garantir a qualidade do grão e sua inserção no mercado externo. Nesse contexto, também deve-se considerar as inovações institucionais, em que se destaca o lançamento, em 2001, do Pró-amendoim um programa de auto-regulamentação, que objetiva melhorar a qualidade do produto *in natura* e industrializado no Brasil e o selo de qualidade ABICAB<sup>14</sup>, que visa estimular a melhoria de qualidade do amendoim brasileiro, assegurando ao consumidor que o produto foi fiscalizado.

Atualmente, a produção agrícola brasileira de amendoim, para a safra 2004/05, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), ficou em torno de 301 mil toneladas. Deste total o Estado de São Paulo responde por

<sup>12</sup>Cultivar de porte rasteiro, ciclo longo (135 a 140 dias), película rosada, alta produtividade 5.510kg/ha, proporciona grãos padrão tipo exportação (folder de divulgação IAC).

<sup>13</sup>Destacam-se os cultivares IAC Caiapó e IAC Runner 886, de porte rasteiro que são vegetativamente mais adequados para a colheita totalmente mecanizada, enquanto em cultivos de pequena escala, onde a colheita é feita com a mão, os tipos eretos são os mais indicados. Nos ambientes onde a precocidade é importante, o melhoramento tende a concentrar-se em genótipos de hábito de crescimento ereto (GODOY et al., 1999a).

<sup>14</sup>Segundo dados da Associação Brasileira de Chocolate, Cacau, Amendoim, Balas e Derivados (ABICAB) em 2004 o faturamento com amendoim foi de R\$836 milhões (www.abicab.org.br).

cerca de 75%.

A produção paulista é realizada em duas safras: a safra das águas (outubro a março), que representa 76% da área total plantada e 80% da produção; e a safra da seca ou safrinha (fevereiro a julho), correspondendo em torno de 24% da área e 20% da produção. Duas regiões de São Paulo se destacam na produção de amendoim, a Alta Mogiana e a Alta Paulista.

A região da Alta Mogiana é a maior produtora paulista, com 55% do volume total produzido, sendo 92% provenientes da safra das águas. Em relação à área plantada representa cerca de 47% do total do Estado.

Cerca de 90% dos produtores da região são associados à Cooperativa dos Plantadores de Cana de Guariba (COPLANA), que beneficia, armazena e comercializa o amendoim. A COPLANA foi fundada em 1943, por produtores de soja, milho e, principalmente, algodão. Com a introdução da cana-de-açúcar na região, posteriormente intensificada pelo programa PRÓ-ÁLCOOL, a produção de amendoim encontrou espaço na renovação dos canaviais, não só pela qualidade agrônômica em relação ao revigoramento do solo, mas também por ser uma opção economicamente viável ao produtor. Nessa região também está localizada parte do parque de processadoras de amendoim, principalmente a indústria de doces.

A Alta Paulista foi a maior produtora de óleo de amendoim do mundo, mas por problemas sanitários (contaminação por aflatoxina), a atividade da agroindústria esmagadora de amendoim foi perdendo espaço em benefício da expansão da indústria confeitaria. Atualmente a região forma o Arranjo Produtivo Organizado (APO) em Alimentos do Estado de São Paulo, com destaque para o processamento de amendoim, balas, bolachas, panificação e doces. A região produz cerca de 45% da produção paulista, sendo que a safra das águas representa 67% do total e o restante, cerca de 33%, é produzido pela safra da seca. Em relação à área plantada a região responde por 53% do total da área paulista em produção.

Os produtores são organizados através da Cooperativa Agrícola Mista da Alta Paulista (CAMAP), que beneficia, armazena e comercializa o amendoim em casca. A CAMAP trabalha, além do amendoim, com outros produtos como soja, milho e café. Atualmente grande parte da produção de amendoim é realizada na renovação de pastagens e também de canaviais.

### 3 - METODOLOGIA

Para analisar como produtividade e qualidade do produto relacionam-se com os investimentos em pesquisas que deram origem aos cultivares IAC Caiapó, IAC Tatu-ST e IAC Runner 886, partiu-se da elaboração da série de recursos aplicados nos estudos, de valor da produção de amendoim no Estado de São Paulo, percentual de adoção dos cultivares a partir da sua expansão comercial<sup>15</sup>, além de outros fatores como o aumento nas exportações de amendoim em grão ou casca e de outros produtos à base de amendoim, que refletem a qualidade do produto e a sua adequação ao mercado externo.

A série de investimentos em pesquisas foi confeccionada a partir de informações coletadas junto ao IAC e outras fontes oficiais do Governo, considerando o período de 1990 a 2002 que compreende os anos de experimentação tanto em ensaios quanto em escala de produção, sendo os valores deflacionados pelo IPCA médio de 2005 e ponderados por cultivar<sup>16</sup>. Posteriormente foram agrupados em duas fontes: recursos próprios (tesouro do Estado de São Paulo) e recursos de fomento (os estudos também contaram com recursos provenientes de projeto submetido e aprovado junto à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP), em seguida classificados em três itens: a) pessoal, calculado a partir do tempo de dedicação da equipe<sup>17</sup> e da remuneração total anual, que inclui o salário base, sexta-parte, quinquênios, adicionais, férias, 13º salário, e outros itens, em valores de 2005; b) custeio que é composto pelos gastos com diárias, combustíveis e materiais de consumo; e c) investimentos, que são as despesas com aquisição de equipamentos e o valor do uso da infra-estrutura disponível para condução das pesquisas, estimado a partir da área total utilizada nos 68 ensaios experimentais, que fizeram parte dos estudos, e da média dos valores de arrendamento de terras para pagamento em dinheiro do mês de novembro de 2005, do Institu-

to de Economia Agrícola (IEA), considerando todas as regiões paulistas em que existe arrendamento para o amendoim.

Formalmente:

$$IPA = \sum_t (P_t + C_t + I_t), t = 90, 91 \dots 97;$$

com:

$$P_t = d.R;$$

$$C_t = D_t + A_t + M_t;$$

$$I_t = E_t + IF_t.$$

onde: *IPA* é o total de investimentos em pesquisa acumulados, *t* representa o período de desenvolvimento dos experimentos; *P* representa a remuneração de pessoal, com *d* que é percentual de dedicação dos membros da equipe calculada e *R* a remuneração de cada membro; *C* representa os itens de custeio, com *D* diárias, *A* combustíveis e *M* materiais de Consumo; e *I* representa os investimentos em equipamentos (*E*) e o valor de utilização da infra-estrutura representado por *IF*.

Para o levantamento da série referente ao valor da produção, foram coletados os preços médios anuais recebidos pelos produtores e a quantidade produzida a partir de 1995, quando foram iniciados os testes em escala de produção convencional para o cultivar IAC Caiapó. A partir das séries de preços, deflacionados pelo IPCA médio de 2005, e produção em sacos de 25kg, foi consolidada a série de valor da produção.

Posteriormente, considerando que diversas variáveis podem influenciar a adoção de tecnologia, como acesso à informação, atributos, qualidade, vantagens que interessem ao usuário e também acesso ao crédito, recursos humanos suficientes ou treinados, oferta de insumos dentre outros (VICENTE, 2002), foram estimados os percentuais de adoção para cada cultivar a partir da análise de informações coletadas junto a cooperativas, indústrias, pesquisadores e acadêmicos que trabalham com amendoim.

A preocupação em não privilegiar uma inovação isolada, está ligada à idéia de que aumentos de rendimentos estão relacionados, na maioria das vezes, não somente à adoção de uma particular inovação, mas a uma combinação de novas técnicas, e que a adoção de inovações tecnológicas na agricultura resulta quase sempre de múltiplas inovações introduzidas pelos agricultores (SANTOS, 1984).

Na cultura do amendoim não é diferen-

<sup>15</sup>Estimada a partir de informações coletadas junto ao Centro de Grãos e Fibras do IAC.

<sup>16</sup>Segundo anotações do Dr. Ignácio José Godoy, pode-se estimar em 50% do total destinado ao cultivar IAC Caiapó, 25% para o IAC Tatu-ST e o restante para o IAC Runner 886.

<sup>17</sup>Equipe composta por: 4 pesquisadores nível VI; 1 pesquisador nível IV e 3 Técnicos de Apoio.

te. No Estado de São Paulo, ao mesmo tempo em que foram adotados os novos cultivares IAC, também foi introduzida no sistema de produção a colheita mecanizada, no beneficiamento a secagem artificial e novas técnicas de armazenamento<sup>18</sup>, que colaboraram para o incremento em produtividade e na qualidade do produto. Portanto, com base em informações de especialistas das várias etapas da cadeia de produção, foram estimados percentuais de adoção dos cultivares de amendoim focados neste estudo (Tabela 1). Formalmente:

$$\Delta VPA = (VP_t - VP_{t-1}) \cdot 0,75$$

onde:  $\Delta VPA$  representa os acréscimos de valor da produção,  $VP_t$  é o valor da produção em cada ano e  $VP_{t-1}$  o valor da produção no ano anterior.

Para o cálculo do retorno dos investimentos em pesquisas, utilizou-se a abordagem da razão incremental no valor da produção, empregada por Gonçalves; Souza; Resende (1989), representada formalmente da seguinte maneira:

$$RI = \frac{VPA}{IPA}$$

onde:  $RI$  é o retorno médio,  $VPA$  representa os acréscimos de valor da produção acumulados,  $IPA$  investimentos em pesquisas acumulados.

O valor da produção, numerador da razão descrita acima, é obtido pela multiplicação da quantidade produzida pelos preços recebidos pelos produtores. A produção, por sua vez, é função da área cultivada e da produtividade, sendo importante apresentar a evolução recente dessas variáveis para analisar suas influências sobre o valor da produção.

#### 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tentativa de caracterizar as contribuições dos três cultivares IAC em estudo torna-se necessário que algumas informações sejam avaliadas, como os preços recebidos pelos produtores (Figura 1), que explicam parte do incremento no

<sup>18</sup>Estima-se que 90% dos produtores utilizam a colheita mecanizada e cerca de 80% a secagem artificial. Assim, estima-se que 25% do incremento acumulado no valor da produção é atribuído a essas tecnologias.

valor da produção, oscilando por conta dos níveis de oferta e demanda. Igualmente o volume da produção (Figura 2) e a área plantada (Figura 3) tornam-se importantes para ajudar a acompanhar os impactos da adoção dos novos cultivares, pois refletem o desempenho da cultura, bem como os ganhos em produtividade (Figura 4).

Em 1999, ano seguinte ao da expansão comercial do cultivar IAC Caiapó, houve uma elevação nos preços recebidos pelo produtor em relação ao ano anterior, devido a uma redução na área plantada e também na produção, o que reduziu a oferta do produto, em relação a 1998, ano que ocorreram aumentos na produção e na área plantada.

O ano de 2000, lançamento do cultivar IAC Tatu-ST, é caracterizado pelo aumento dos preços recebidos pelo produtor e a manutenção da área plantada e da produção; por outro lado, no ano seguinte houve aumento na área plantada e na produção, e os preços registraram queda acentuada reflexo do aumento da oferta.

No período de 1998 a 2005, em que as novas tecnologias foram sendo introduzidas, foi marcante a instabilidade das variáveis de área e produção; quanto à produtividade (Figura 4) não foram registradas variações significativas, demonstrando que os efeitos das mudanças tecnológicas não foram imediatos. Porém, considerando os últimos cinco anos, a área destinada ao plantio de amendoim em São Paulo foi reduzida a uma taxa de 5,8% ao ano e a produção tem crescido 1,6% ao ano, resultado do incremento anual da produtividade de 3,7% ao ano.

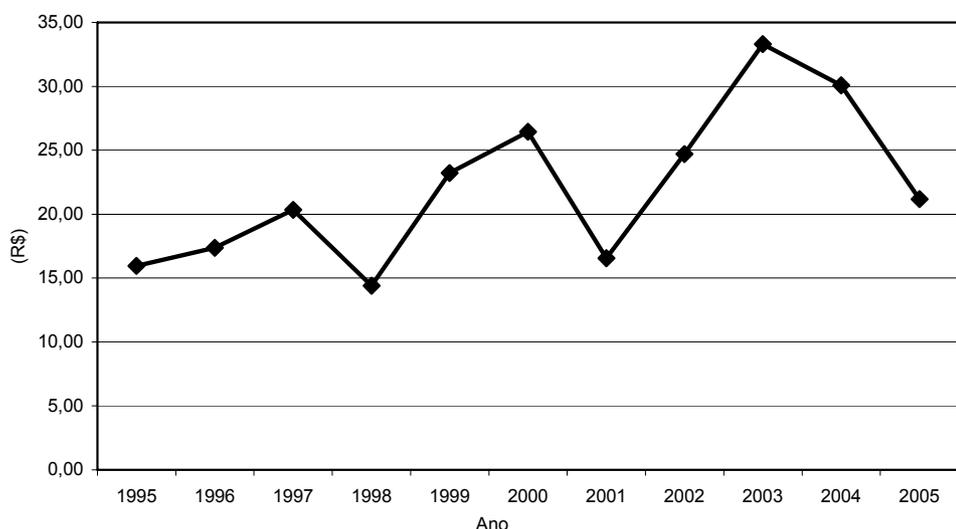
Em 2001, quando cerca de 53% da área de amendoim foi cultivada com as novas variedades, registra-se um salto de produtividade e a manutenção do patamar atingido em 2002 e 2003, período em que o cultivar IAC Tatu-ST atingiu seu auge com de 52% de adoção. A partir daí, os incrementos em produtividade são constantes e indicam tendência crescente em que ocorre a expansão e consolidação do cultivar IAC Runner 886 que atinge cerca de 55% de adoção (Tabela 1).

Embora o aumento da produtividade seja um dos aspectos mais importantes na análise das contribuições dos cultivares de amendoim aqui considerados, outros elementos também devem ser abordados, como a qualidade e as características do grão, que podem agregar valor ao produto e trazer novas possibilidades de co-

TABELA 1 - Participação Percentual da Área Plantada com Cultivares de Amendoim, Estado de São Paulo, 1998-2005

		(em %)							
Cultivar	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
IAC Caiapó	3	3	7	15	17	9	7	5	
IAC Tatu-ST	-	8	16	29	52	40	25	20	
IAC Runner 886	-	-	-	9	21	30	52	55	
Outros	97	89	77	47	10	11	16	20	

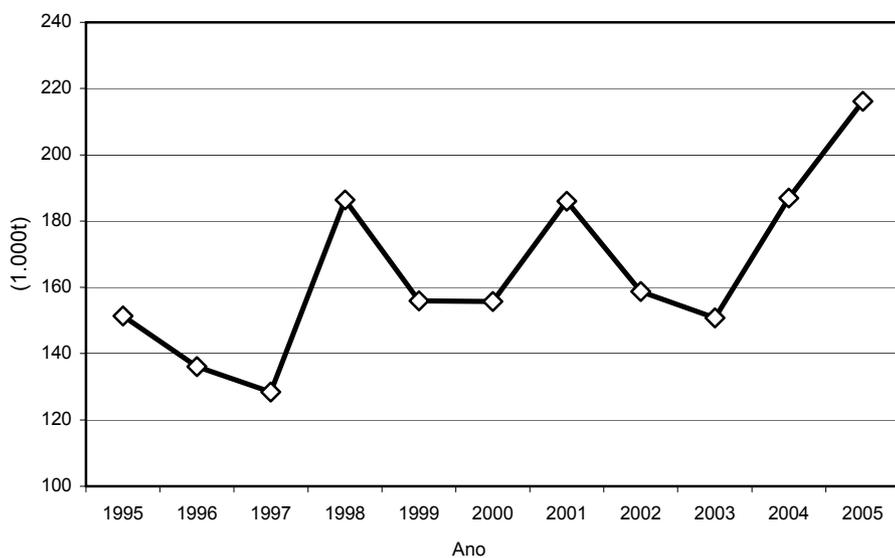
Fonte: Informações coletadas junto ao IAC e agentes atuantes na cadeia de produção do amendoim.



**Figura 1** - Evolução dos Preços Recebidos pelos Produtores de Amendoim, Estado de São Paulo, 1995-2005<sup>1</sup>.

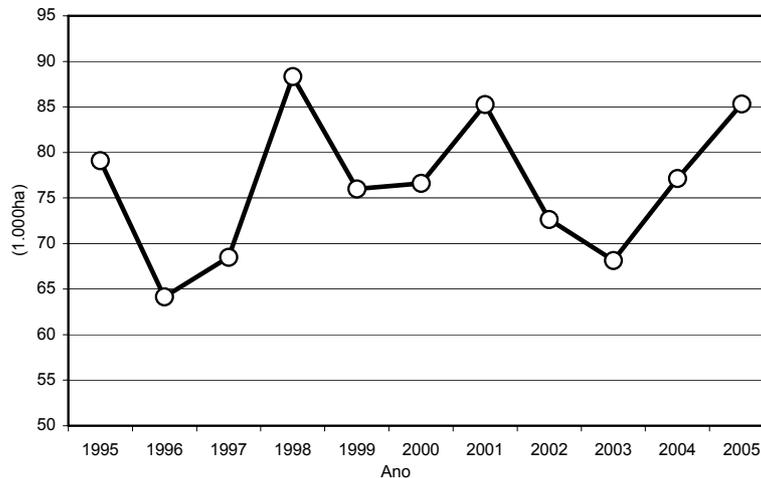
<sup>1</sup>Valores em R\$ deflacionados pelo IPCA de 2005, saco de 25kg.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral.

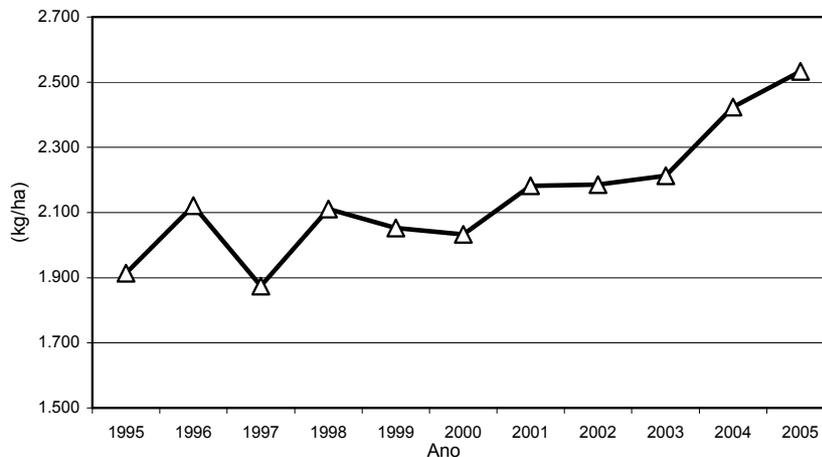


**Figura 2** - Evolução da Produção de Amendoim, Estado de São Paulo, 1995-2005.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral.



**Figura 3** - Evolução da Área Plantada com Amendoim, Estado de São Paulo, 1995-2005.  
Fonte: Instituto de Economia Agrícola e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral.



**Figura 4** - Evolução da Produtividade do Amendoim, Estado de São Paulo, 1995-2005.  
Fonte: Instituto de Economia Agrícola e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral.

mercualização, tanto para o mercado interno quanto para o externo.

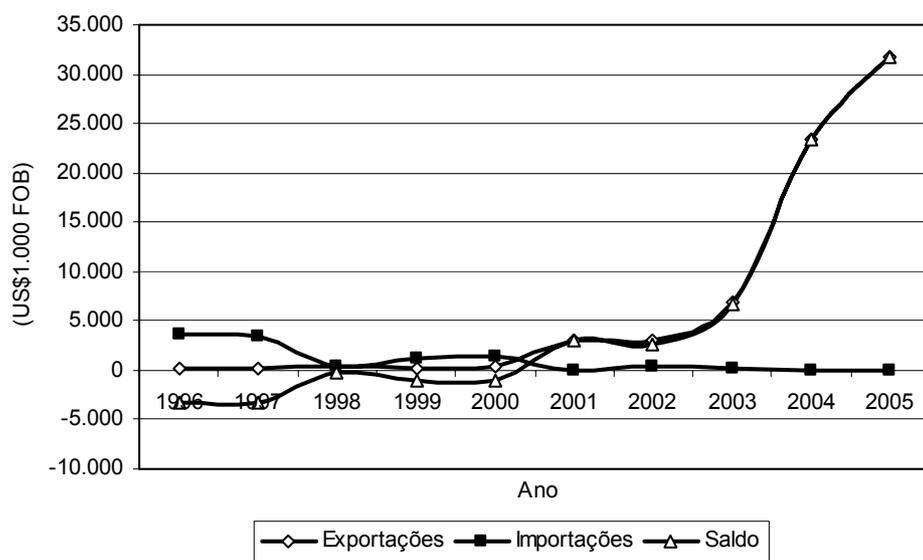
Nesse sentido, os últimos anos registraram a elevação acentuada das exportações de amendoim em grão, depois de um período de importações (Figura 5); incrementadas a partir de 2003, com a rápida expansão comercial do cultivar IAC Runner 886, de alta produtividade e grãos tipo exportação, das ações de controle da aflatoxina e de mudanças tecnológicas no beneficiamento e na infra-estrutura de armazenamento que contribuíram para assegurar a qualidade do produto.

O cálculo do retorno aos investimentos nas pesquisas, que originaram os cultivares de amendoim IAC Caiapó, IAC Tatu-ST e IAC Runner 886, foi efetuado tomando como base que a alocação dos recursos públicos tem se constituído em uma constante preocupação da sociedade e um

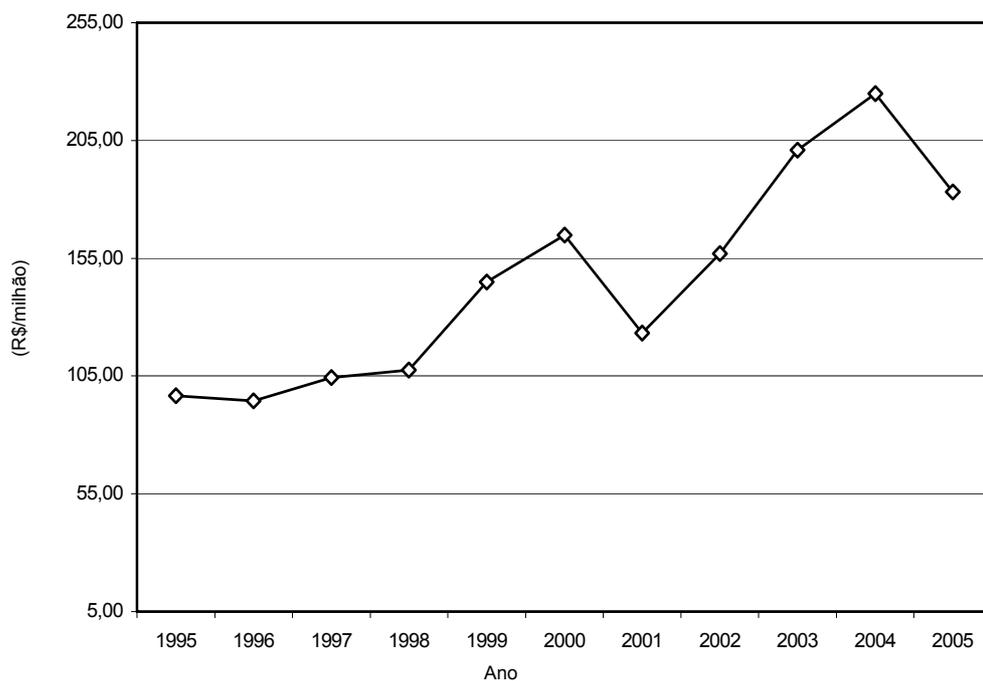
desafio para os governantes, no sentido de auxiliar a tomada de decisão que se reflete em sua destinação (MORICÓCHI, 1980). Foi elaborada série de valor da produção (Figura 6) a partir dos preços médios anuais recebidos pelos produtores e a de quantidade produzida. A coleta de dados se restringe a um período de dez anos iniciado em 1995 quando começaram os testes em escala de produção do cultivar IAC Caiapó.

Do total de recursos investidos durante o período 1990 - 2002, o item pessoal, que representa a remuneração dos membros da equipe de trabalho (Figura 7), é o de maior peso, respondendo por 95% do total de investimentos<sup>19</sup>. Con-

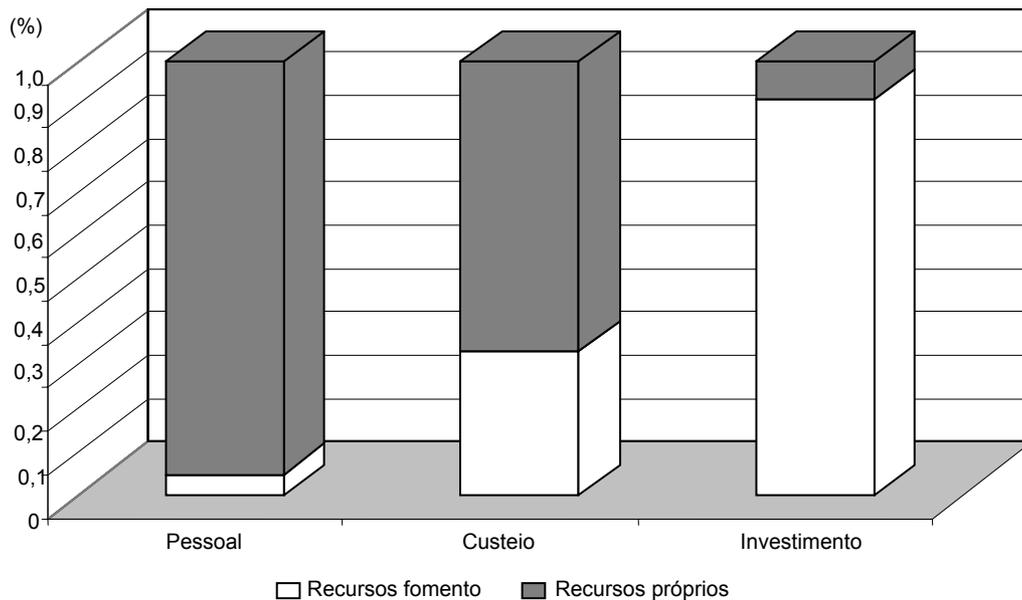
<sup>19</sup> Atingindo R\$2.306.948,48, para os gastos com pessoal, considerados até 2002, ano de lançamento do cultivar IAC Runner 886.



**Figura 5** - Balança Comercial de Amendoim Descascado, Estado de São Paulo, 1996-2005.  
Fonte: SECEX. 2006. Disponível em: <[www.aliceweb.desenvolvimento.gov.br](http://www.aliceweb.desenvolvimento.gov.br)>.



**Figura 6** - Evolução do Valor da Produção de Amendoim, Estado de São Paulo, 1995-2005<sup>1</sup>.  
<sup>1</sup>Valores em R\$ deflacionados pelo IPCA de 2005, saco de 25kg.  
Fonte: Instituto de Economia Agrícola e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral.



**Figura 7** - Participação Percentual dos Itens de Investimento em Pesquisas com Cultivares de Amendoim, por Fonte de Recursos, IAC, 1990-1997.

**Fonte:** Arquivos e anotações Dr. Inácio José Godoy, Instituto Agrônômico (IAC), complementados com informações da área administração de pessoal.

considerando a divisão por fonte de recursos, 94% são provenientes dos classificados como recursos próprios e o restante (6%) recursos de fomento. O item custeio vem em segundo lugar com 3% do total investido, onde 67% são da fonte recursos próprios e 33% recursos de fomento; para o item investimentos a situação se inverte, são 9% de recursos próprios e 91% de recursos de fomento.

Para o cálculo do retorno de investimento nas pesquisas foi observado o período de 1998 a 2005, pois o cultivar IAC Caiapó, apesar de lançado em 1996, só se expandiu comercialmente a partir de 1998. Assim, os incrementos no valor da produção foram consolidados, em seguida aplicados os percentuais anuais de adoção de cada cultivar e, com base na soma dos valores para o período e nos valores referentes aos recursos investidos em cada cultivar, calculou-se o retorno do investimento.

Os resultados mostram que considerando os três cultivares o retorno em média foi de 13,76:1, ou seja, para cada R\$1,00 investido nas pesquisas houve um retorno R\$13,76:1 no valor da produção, sendo que em 2002 e 2003 foram registrados os maiores impactos.

Por outro lado, isolando cada cultivar,

conclui-se que o cultivar Tatu-ST apresenta o maior retorno, cerca de 34,96:1, destacando-se os anos de 2001 e 2002; já o cultivar IAC Caiapó respondeu pelo menor valor 3,67:1. Para o último cultivar lançado, o IAC Runner 886, os resultados indicam um retorno de 12,72:1.

#### 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou que os investimentos em pesquisas com melhoramento genético do amendoim, realizadas pelo IAC, que resultaram nos cultivares IAC Caiapó, IAC Tatu-ST e IAC Runner 886, atingiram retornos de investimentos de 13,76:1 em média.

Para o cultivar IAC Tatu-ST, o retorno dos investimentos foi de 34,96:1, confirmando o exposto em Ayer e Schuh (1974), que citam que o retorno de investimento em pesquisa agrícola costuma ser alto. Moricochi (1980) coloca que os trabalhos realizados com culturas anuais têm sempre resultado em retornos mais elevados, referindo-se ao curto tempo de resposta entre a pesquisa e a adoção da tecnologia, em relação às culturas perenes. Este estudo com o amendoim, que no Estado de São Paulo é produzido em duas safras

anuais, elemento facilitador na adoção da tecnologia, reforça tal comentário, em especial o retorno de investimento de 19,84:1 para o cultivar IAC Runner 886, lançado em 2002.

Ao se considerar que os efeitos da adoção de tecnologia agrícola podem se estender ao longo de 10 a 20 anos e que uma nova tecnologia tem que ser conhecida, testada e disseminada, antes de atingir a plenitude do seu potencial<sup>20</sup>, conclui-se, portanto, que a tecnologia estudada está em fase de amadurecimento e que o acompanhamento de seu comportamento pode trazer elementos para melhorar a análise das suas contribuições e impactos.

Ressalta-se, também, a necessidade de concentrar esforços no sentido de melhorar a construção da série de investimentos em pesquisa, mensurando e agregando outros elementos que contribuam para dar valor ao uso da infraestrutura das instituições de pesquisas, assim como consolidar informações sobre a adoção de

<sup>20</sup>Conforme Evenson; Pray; Rosegrant (1999) e Silva (1984).

cultivares IAC em outros Estados brasileiros<sup>21</sup> produtores de amendoim, como Minas Gerais, Bahia, Paraná e Mato Grosso do Sul.

Também foi possível observar que aspectos relacionados à articulação e à coordenação entre os agentes da cadeia de produção, inclusive das instituições de pesquisa, contribuíram para a expansão da atividade, apesar da retração na área plantada, o volume de produção é crescente, resultando em aumento da produtividade e na inserção do produto paulista no mercado externo, que em muito foi viabilizada pela qualidade do grão de amendoim, reflexo não só da adoção dos novos cultivares, mas também de outras tecnologias, como colheita mecanizada, secagem artificial e novas técnicas de manejo, além das inovações institucionais, como o selo de qualidade ABICAB e o programa Pró-amendoim.

<sup>21</sup>Como em Gonçalves; Souza; Resende (1989) que registraram retorno de investimentos na pesquisa com arroz irrigado em São Paulo para efeitos dentro do território paulista e em estados vizinhos que adotaram os cultivares.

## LITERATURA CITADA

ALMEIDA, F. A.; WETZEL, C. T.; ÁVILA, F. D. **Impacto das cultivares de soja da Embrapa e rentabilidade dos investimentos em melhoramento**, Brasília : Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 54 p. (Texto para Discussão, 3)

AMARO, A. A.; MATTOS JUNIOR, D.; POMPEU JUNIOR, J. Pesquisa e Desenvolvimento na Citricultura. In: MATOS JUNIOR, D. de et al. (Eds.). **Citros**. Campinas : IAC/FUNDAG, 2005. p. 915-929.

ARAÚJO, P. F. C. et al. **O crescimento da agricultura paulista e as instituições de ensino, pesquisa e extensão numa perspectiva de longo prazo**. São Paulo: FAPESP, dez. 2002.

AYER, H. W., SCHUH, G. E. Taxas de retorno social e outros aspectos da pesquisa agrícola: o caso da pesquisa do algodão em São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 21, t. 1, p. 1-29, 1974.

EVENSON, R. E.; PRAY, C. E.; ROSEGRANT; M. W. **Agricultural research and productivity in Índia**. Washington: IFPRI, 1999.

FONSECA, M. A. S. Retorno social aos investimentos em pesquisa na cultura do café. 1976. Tese (Mestrado) - Escola Superior da Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

FREITAS, F. O.; PENÁLOZA, A. P. S.; VALLS, J. F. M. **O amendoim contador de história**. Brasília: Embrapa, nov. 2003. p. 12. (Documentos, 107).

FREITAS, S. M.; AMARAL, A. M. P. Alterações nas variações sazonais dos preços de amendoim nos mercados primários e atacadista, 1990-2001. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 32, n. 5, p. 45-54, maio 2002.

FREITAS, S. M.; MARGARIDO, M. A.; NEGRI NETO, A. Modelo de previsão para área plantada com amendoim das águas no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 21-27, fev. 2003.

GODOY, I. J. et al. Efeito do tamanho e origem das sementes de amendoim, cultivar Tatu, na produtividade e características das sementes produzidas. **Revista Brasileira de Sementes**, v.18, n.1, 1996.

\_\_\_\_\_; et al. Melhoramento do amendoim. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de plantas: culturas agrônômicas**. Viçosa, 1999a. p. 51-94.

\_\_\_\_\_; et al. Produtividade, estabilidade e adaptabilidade de cultivares de amendoim em três níveis de controle de doenças foliares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n.7, 1999b.

GONÇALVES, J. S.; SOUZA, S. A. M.; RESENDE, J. V. Pesquisa e produção de alimentos: o caso do arroz em São Paulo, **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 36, t. 2, p. 171-199, 1989.

MORAES, S. A. de et al. Desempenho dos cultivares de amendoim Tatu e IAC-Caiapó em diversos níveis de controle da mancha preta. **Suma Phytopathológica**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 125-130, 1998.

MORICOCCHI, L. **Pesquisa e assistência técnica na citricultura: custos e retornos sociais**. 1980. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

NOGUEIRA JÚNIOR, S. Evolução da produção e comercialização de amendoim no Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL Y LATINOAMERICANO DE OLEAGINOSAS, 8. , 1976, Buenos Aires.

ROCHA, M. B.; BARBOSA, M. Z. Aspectos econômicos da cultura do amendoim. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 37, t. 2, p. 101-166, 1990.

SANTOS, Z. A. P. de S. Adoção tecnológica na agricultura paulista. \_\_\_\_\_, São Paulo, v. 31, t. 1/2, p. 66-99, 1984.

\_\_\_\_\_; CARVALHO, M. A.; SILVA, C. R. L. Algodão: pesquisa agrícola e produtividade no estado de São Paulo. \_\_\_\_\_, São Paulo, v. 38, t. 3, p. 85-100, 1991.

SILVA, G. L. S. P. da. Contribuição da pesquisa e da extensão rural para a produtividade agrícola: observações no caso de São Paulo. \_\_\_\_\_, São Paulo, v. 31, t.1/2, p. 1-67, 1984.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa, tecnologia e rendimento dos principais produtos da agricultura paulista**. São Paulo: IEA, 1986. 79 p. (Relatório de Pesquisa 12/86).

\_\_\_\_\_; FONSECA, M. A. S.; MARTIN, N. B. Pesquisa e produção agrícola no Brasil. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 26, t. 2, p. 175-253, 1979.

VICENTE, J. R. **Pesquisa, adoção de tecnologia e eficiência na produção agrícola**. São Paulo: SAA/APTA, 2002. (Série Discussão APTA, 2).

\_\_\_\_\_; MARTINS, R. Impactos dos investimentos em pesquisa agrícola no estado de São Paulo, Brasil, 1960-2000. In: SEMINÁRIO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA – ALTEC 11., 2005, Salvador.

\_\_\_\_\_ et al. Impactos da geração de tecnologia pela pesquisa paulista: o caso do feijão carioca. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 47, t. 2, p. 41-51, 2000.

ZULLO, M. A. T. et al. Produtividade e qualidade do óleo de linhagens de amendoim. **Bragantia**, Campinas, v. 52, n. 2, p. 105-112, 1993.

**CULTIVARES DE AMENDOIM:  
um estudo sobre as contribuições da pesquisa pública paulista**

**RESUMO:** O processo de desenvolvimento econômico e social tem uma estreita relação com o avanço da ciência e tecnologia, sendo bastante conhecido o desempenho da agricultura brasileira e o serviço de pesquisa a ela direcionado. A análise das contribuições da pesquisa pública agrícola torna-se importante não só para conhecer o processo de adoção das tecnologias geradas, mas também como instrumento de gestão e planejamento na alocação de recursos. Sua importância também está presente na crescente demanda da sociedade por maior transparência na aplicação dos recursos públicos. O estudo teve por objetivo avaliar as contribuições e o impacto econômico dos cultivares IAC de amendoim, considerando-se incrementos na produtividade, percentual de adoção e razão incremental no valor da produção no Estado de São Paulo, de 1998 a 2005. Os resultados indicam expressiva contribuição dos novos cultivares para a viabilidade da cultura juntamente com a adoção de outras tecnologias no sistema produtivo. Em média o retorno de investimento em pesquisas com melhoramento genético foi de R\$13,76 por R\$1,00 investido.

**Palavras-chave:** amendoim, variedades, tecnologia, impacto econômico.

**PEANUT CULTIVARS:  
a review on the contributions of public research in the state of Sao Paulo**

**ABSTRACT:** The process of social and economic development ties in directly with the progress of science and technology. Thus the Brazilian infrastructure for scientific and technological research services is known to be intimately linked with improved agricultural performance in the country. Analyzing contributions of public agricultural research is important not only to know the process of adoption of generated technologies, but also to manage and plan resource allocation. Furthermore, it is crucial when facing society's increasing demands for greater transparency in the application of public resources. This study was carried out to evaluate the contributions and the economical impact of peanut cultivars developed by the Campinas Agricultural Institute (IAC) in the state of Sao Paulo, from 1998 to 2005. The results indicated that the new IAC's cultivars significantly contributed to the peanut crop feasibility in this state, as well as to the adoption of other technologies in the productive system. In average, the return on research investments in crop genetic improvement activities - in relation to the income resulting from their commercial exploitation- was R\$21,46 per Brazilian real or, respectively, US\$9.34 per US\$0,43 invested.

**Key-words:** peanut, varieties, genetic technology, economic impact.

---

Recebido em 17/04/2006. Liberado para publicação em 18/05/2006.