

AGRICULTURA EM SÃO PAULO  
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37

Tomo 2

1990

INSUMOS MODERNOS E MUDANÇA TECNOLÓGICA NA AGRICULTURA - O CASO DAS SEMENTES(1)

Cesar Roberto Leite da Silva(2)

RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar a utilização de sementes melhoradas no contexto das mudanças tecnológicas ocorridas na agricultura e formular um esquema simples de análise para o entendimento da demanda de sementes por parte do setor.

O mercado de informação é usado para explicar as causas do subinvestimento na produção de sementes melhoradas. O lado da demanda considera o desempenho econômico do produto, disponibilidade de crédito e a taxa de inflação como variáveis relevantes para sua determinação. O trabalho conclui que há indícios de que o mercado brasileiro de sementes está em equilíbrio.

Palavras-chave: sementes, mudança tecnológica, insumos modernos.

MODERN INPUTS AND AGRICULTURE TECHNOLOGICAL CHANGE - THE SEED'S CASE

SUMMARY

The main purpose of this paper is to analyse the agriculture technological change and provides a very simple scheme to understand the use of the high quality seeds by the sector.

The information market is used to explain the causes of non-optimal allocation of resources in the production of high quality seeds. The demand side takes into account the economic performance of the crop, disposibility of credit and the rate of general prices increasing. It concludes that there are no lags between production and demand of seeds in Brazil.

Key-words: seeds, technological change, modern inputs.

(1) Trabalho referente ao projeto SPTC 16-048/89. O autor agradece os comentários do Pesquisador Científico Caio T. Yamaguishi e dos relatores da Comissão Editorial do Instituto de Economia Agrícola (IEA). Recebido em 21/02/90. Liberado para publicação em 08/06/90.

(2) Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

## 1 - INTRODUÇÃO

O desempenho recente da agricultura brasileira surpreendeu os analistas que, costumeiramente, associam recessão com quedas generalizadas nos níveis de atividade de todos os setores da economia. Os observadores e estudiosos do panorama agrícola estavam apoiados em fortes argumentos para justificar seus prognósticos desfavoráveis. As dificuldades do setor externo, que se evidenciaram no início da década de 80, obrigaram o País a um rigoroso processo de ajuste, que foi obtido através de uma composição tradicional de medidas de política econômica, como a desvalorização cambial, redução de liquidez, diminuição de salários e das despesas públicas e restrição as importações. Como resultado, o Brasil deixou de apresentar déficits na balança comercial para se tornar quase que cronicamente superavitário.

Essas medidas afetariam a agricultura de forma heterogênea. Os produtos voltados para o mercado doméstico seguramente se ressentiram da queda no nível de renda observada no período agudo do ajuste, em especial em 1983. As culturas que são tradicionalmente exportadas teriam sido beneficiadas pela desvalorização cambial, mas, com a exceção da laranja, de modo geral, tiveram seus preços reduzidos no mercado internacional. Conseqüentemente, o impacto líquido sobre a atividade agrícola não poderia ser visto com otimismo. Ao lado desses aspectos macroeconômicos, algumas medidas de caráter setorial atingiriam a agricultura.

A necessidade de se conseguir o equilíbrio orçamentário obrigou o Governo a eliminar o subsídio ao crédito rural que, por sua vez, teve seu volume paulatinamente reduzido. Todavia, a política de preços de garantia foi revigorada e, possivelmente, compensou, pelo menos em parte, a elevação do custo e a escassez do crédito de custeio.

A partir dessas observações não pode surpreender que estudiosos da agricultura brasileira vissem com algum pessimismo a evolução do setor. Entretanto, os fatos surpreenderam. Se se desconsiderar algumas dificuldades climáticas verificadas durante a década, observa-se que o produto agrícola cresceu, em média, mais do que o industrial e foi, em alguns momentos, responsável pelos índices positivos apresentados pelo produto global. Como explicar esse paradoxo? Alguns trabalhos recentes, que se ocuparam desse tema, argumentaram que a agricultura, sensível às mudanças ocorridas no ambiente econômico, também se ajustou às novas condições. Nesse processo de ajuste, a questão tecnológica teve papel fundamental. O ajuste, portanto, implicou, em grande medida, em alterações, ou mudanças, nas técnicas usualmente empregadas. Naturalmente, não se observa nenhuma mudança tecnológica radical, mas sim adaptações, ajustes, no processo de produção, de modo a se conformar às transformações na economia.

É dentro desse quadro que este trabalho pretende discutir um insumo específico do processo de produção agrícola, qual seja, as sementes. O objetivo é esboçar um esquema analítico que permita o entendimento do mercado desse insumo, identificando as variáveis relevantes que influenciam seu comportamento. Esse esforço parece justificável porque há indícios de que os esquemas tradicionais de análise não captam as transformações pelas quais o setor agrícola passa e, conseqüentemente, são imprecisos para examinar seu comportamento enquanto consumidor de sementes. Do lado da oferta, parece ser necessária uma conceituação mais rigorosa desse bem, que não é uma mercadoria como as outras, mas traz especificidades que interferem sobremaneira na sua produção, e também na demanda. Para isso, a seção seguinte procura descrever brevemente o processo de ajuste do setor agrícola nesta década, enfatizando

os aspectos tecnológicos, e em especial, a utilização de insumos modernos e fatores de produção. Em seguida, é apresentada uma sucinta discussão técnica sobre os problemas dos mercados de conhecimento e informação, como o que está cristalizado nas sementes melhoradas. A última parte procura sistematizar algumas informações empíricas disponíveis, que são relevantes para caracterizar o mercado de sementes, e que permitam, na medida do possível, fazer prognósticos sobre o seu comportamento.

## 2 - O AJUSTE DO SETOR AGRÍCOLA BRASILEIRO(3)

O argumento central desta seção é que a agricultura é relativamente estável durante a crise econômica. No curto prazo, essa conclusão é quase imediata e deriva das especificidades do processo produtivo do setor. Uma vez iniciado um ciclo produtivo há muito pouco como interferir nas quantidades que serão obtidas no seu final. Consequentemente, pode-se dizer que a elasticidade-preço da oferta agrícola, no curto prazo, é quase zero. Esse aspecto, associado à competitividade do setor, resulta em deterioração das relações de troca agricultura - indústria, durante uma crise econômica acompanhada por redução da demanda por produtos agrícolas. Logo, o ajuste é feito nos preços.

Para estender essa análise para o médio prazo é necessário que se conheça a elasticidade-preço da oferta agrícola, quando há possibilidade de ajuste do lado das quantidades. Há indícios que mesmo nessas circunstâncias, a elasticidade-preço da oferta é baixa, e isso se deve basicamente ao comportamento dos preços dos fatores primários de produção, trabalho e terra, e dos custos fixos.

O custo de mão-de-obra rural

(salários agrícolas) é dado pela renda alternativa que o trabalhador pode obter fora da agricultura, ou seja, no setor urbano. Num período de crise econômica, os salários urbanos, em especial dos trabalhadores pouco qualificados, tendem a cair bastante. Adicionalmente, reduzem-se consideravelmente as possibilidades de se obter um emprego urbano. Consequentemente, é razoável se esperar que os salários rurais reais também declinem durante o mesmo período.

O valor da renda de terra, por sua vez, é determinado de forma residual, quando se considera a atividade agrícola em sua totalidade. Esse fator, do ponto de vista produtivo, não tem uso alternativo. Toda área agricultável pode ser usada, desde que gere alguma renda. Portanto, durante uma recessão econômica, quando os preços relativos evoluem desfavoravelmente à agricultura, o custo da terra acompanha os preços agrícolas, não onerando, excessivamente, a produção.

Os custos fixos de produção na atividade agrícola são constituídos, basicamente, pelos bens de capital. Da mesma forma que a terra, esses bens, praticamente, não têm uso alternativo. Considerando-se, ainda, que a estrutura competitiva estimula a ocupação plena das máquinas, tratores, culturas perenes e pastos formados, não há razão, a princípio, para esperar uma diminuição no uso desses bens durante uma crise. Obviamente, pode-se, por outro lado, aguardar uma sensível redução em suas compras, ou seja, no nível de investimento do setor. Uma evolução desfavorável dos preços relativos para a agricultura tende a reduzir as compras de insumos produzidos fora do setor, como os fertilizantes, defensivos, etc.

Assim, o processo de ajuste do setor agrícola a uma situação de

(3) Os principais argumentos desta seção estão apoiados em REZENDE (8).

crise econômica se dá, em parte, através dos mercados dos fatores primários de produção, que determinam reduções em seus preços e, complementarmente, pelo cenário concorrencial em que operam os produtores, que os induzem a utilizar todos seus bens de capital de forma a gerar uma receita adicional que cubra, pelo menos em parte, o elevado custo fixo que eles representam. O produtor, na tentativa de diminuir ainda mais seus custos, reduz ao máximo as compras de insumos provenientes do setor industrial. É através desse raciocínio, que se pode esperar pequenas alterações na oferta agrícola como resposta às variações de preços.

O processo de ajuste da agricultura brasileira, todavia, foi além da adequação dos custos à receita. Implicou em mudanças nas fontes de crescimento do setor, o que significa alterações tecnológicas importantes. DIAS (5) observa que entre os períodos 1975-80 e 1980-85, houve uma profunda mudança no padrão de crescimento do produto agrícola brasileiro. No primeiro período, observou-se aumento na produtividade do trabalho, que foi resultado líquido do esforço para incrementar a mecanização de um lado e, de outro, uma pequena redução na produtividade por área, explicado tanto pela absorção de novas áreas quanto pela constatação de uma menor eficiência biológica.

No período seguinte, há inversão dos papéis representados pelas fontes de crescimento. Entre 1980 e 1985, o produto físico agrícola cresceu pela conjugação do aumento do produto por área, além de uma certa alteração no "mix" de produtos, mais que recuperando, portanto, a eficiência biológica perdida anteriormente, e por uma queda na relação área-homem. Apesar do aumento do número de trabalhadores por área, há, também, uma sensível melhoria na produtividade do trabalho sugerindo que o processo produtivo agrícola se ajustou num patamar mais avançado.

AGUIRRE & BACHA(1) apresentam

resultados que reforçam essa hipótese. Esses autores argumentam que o aumento da produtividade do trabalho agrícola, na década de 80, se deveu às mudanças nas características dos bens de capital e aumento na divisão de trabalho. Procurando, evidências empíricas que confirmassem a segunda causa, concluíram que o aumento da participação dos mensalistas, que incluem tratoristas, aposentados e outros residentes mais especializados, no total dos trabalhadores rurais, indica que houve um certo desenvolvimento da divisão de trabalho no setor.

Os dados empíricos apoiam, de modo geral, o mecanismo de ajuste acima descrito. A produção física e o rendimento das principais culturas na década de 80 evoluíram positivamente, em contraste com o período 1975-81, a despeito da queda dos índices de preços reais recebidos pelos agricultores. REZENDE (8) aponta uma diminuição de 48% nos preços recebidos pelos produtores de lavouras voltadas para o mercado interno, e 34% nos preços dos produtos animais, entre 1981 e 1988.

Mesmo as culturas de exportação apresentaram queda de preços no mesmo período (14%), como resultado do fraco desempenho do mercado internacional desses produtos. Portanto, houve aumento na produção com queda de preços. A observação dos índices de salários rurais e aluguel de terras no Brasil, apresentados por REZENDE(8), confirma a redução de custo como um dos aspectos de ajuste. Os salários reais dos mensalistas e diaristas declinaram 16% e 33%, respectivamente, no período indicado acima e o arrendamento de lavouras e pastagens declinou 9% e 7%, respectivamente. O consumo de fertilizantes e defensivos, no entanto, apresentou um padrão cíclico de comportamento. Reduziu-se entre 1981 e 1983, recuperou-se entre 1984 e 1985, "explodiu" em 1986, época do Plano Cruzado, e se manteve relativamente estável desde então.

A aquisição de insumos in-

dustrializados depende não apenas da receita do agricultor, mas da possibilidade deste obter crédito em condições favoráveis. Nos anos 80, observava-se tanto uma grande instabilidade na oferta de recursos para a agricultura, quanto uma mudança no padrão de financiamento do setor. A abundância de crédito barato, que caracterizou o início da década, foi substituída pela escassez e pelos juros reais positivos.

Aparentemente, esse fator induziu um aporte maior de recursos próprios na atividade. Do ponto de vista oficial, notou-se uma certa tendência de substituir a política de crédito pela política de preços como forma de apoiar o setor.

### 3 - A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE SEMENTES E O DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA

Possivelmente, o Estado de São Paulo foi o precursor em adotar medidas e programas com o propósito de modernizar sua agricultura. Em 1906, com o Patronato Agrícola, procurou-se estimular a formação de recursos humanos para o setor, preocupação reforçada na estrutura da Secretaria da Agricultura, que já tinha essa preocupação básica no início do século. Mais tarde no início dos anos 40, foi criada a rede de casas da lavoura no Estado de São Paulo, em 1942. Essa estrutura foi encarregada de prestar assistência técnica ao setor rural paulista, levando os resultados de pesquisa ao produtor. Um ano mais tarde, o Governo de Minas Gerais criou a Associação de Crédito e Assistência Rural (ACAR), como resultado de entendimento com a American International Association For Economic and Social Development (AIA). Essa instituição pretendia promover a melhoria das condições de vida no campo através da difusão de conhecimentos modernos entre os agricultores. Seu principal instrumento seria o crédito rural supervisionado. Essa iniciativa foi claramente inspirada na teoria da difusão, que obteve relativo

sucesso nos Estados Unidos. Nesse país observou-se certa redução nas diferenças de produtividade entre produtores a partir da disseminação de métodos de cultivo mais eficientes através de um programa de assistência e extensão rural. No Brasil, esse modelo de desenvolvimento agrícola não obteve êxito porque não havia tecnologia adequada disponível para se difundir. A produção agrícola apresenta uma grande especificidade quanto ao meio ambiente, sobretudo, biológico. Consequentemente, ficou evidenciada a necessidade de se criar, domesticamente, uma tecnologia local específica.

A tentativa seguinte de transformação do setor agrícola foi tributária das idéias de SCHULTZ (10), precursor da teoria de modernização. Esse autor argumenta que a agricultura tradicional é pobre, mas eficiente, no sentido de que aloca seus recursos de forma racional. Sua estagnação explicada pela baixíssima taxa de retorno dos fatores de produção tradicionais, o que não estimularia a formação de poupança adicional.

A forma de romper este ciclo, conseqüentemente, é a modernização do setor com a introdução de insumos e fatores altamente produtivos, como fertilizantes químicos, sementes melhoradas e máquinas, além do aperfeiçoamento da mão-de-obra. Esse modelo de desenvolvimento agrícola pressupõe a geração de tecnologia adequada às condições locais de produção.

HAYAMI & RUTTAN (7) ampliaram a teoria da modernização ao argumentar que o desenvolvimento tecnológico da agricultura é condicionado pelos preços relativos dos fatores de produção que, por sua vez, refletem sua escassez relativa. O preço de um fator com oferta inelástica aumentaria mais do que o preço de outro com oferta elástica, face a um crescimento generalizado da demanda por fatores. Conseqüentemente, o mercado estimularia pesquisas com o propósito de poupar o fator escasso e, por isso, mais caro. Os autores citam os já clássicos exem-

plos das agriculturas do Japão e dos Estados Unidos que se modernizaram, enfatizando inovações biológicas e mecânicas, para poupar os fatores terra e trabalho, respectivamente.

Todavia, é necessário examinar com cautela o mercado como indutor na geração de conhecimento que objective uma alocação eficiente dos fatores de produção. ARROW (2) apresenta uma discussão que já se tornou clássica. De forma sumária, sua argumentação gira em torno da resposta à seguinte questão: até que ponto a competição perfeita leva a uma alocação ótima de recursos quando o bem transacionado é a invenção, ou, em outros termos, a produção de conhecimento? O autor lembra que a teoria neo-clássica já estabeleceu as condições mínimas para que a concorrência perfeita atinja um ótimo de Pareto. Dentre essas condições, as que interessam diretamente a esta discussão são: a) as funções de utilidade (consumidor) e de produção (produtor) são definidas em termos dos bens existentes no sistema econômico; e b) as funções de produção não exibem externalidades.

A primeira condição implica que não haja incerteza nas relações de produção e na função utilidade, e também que todos os bens relevantes para o consumo e a produção sejam transacionados no mercado. Essa última implicação não se verifica quando, por qualquer razão, um bem não pode se tornar propriedade privada. A partir dessas observações é possível listar três razões pelas quais pode-se ter uma imperfeição no mercado ("market failure") que o impeça de atingir a alocação ótima de recursos: indivisibilidade, externalidades e incerteza.

Como decorrência do risco gerado pela incerteza, a informação torna-se uma mercadoria, um bem. Se um agente econômico obtém com exclusividade uma informação que lhe permite mudar suas probabilidades dos "estados da natureza" futuros, e, com isso, obter lucro, ou satisfação maior,

como consequência essa informação passou a ter valor econômico, e para ela se constitui um mercado. Esse mercado, todavia, terá problemas alocativos. Em geral o custo de transmissão de uma informação é muito baixo. Se for zero, uma alocação ótima implica em que sua difusão seja ilimitada. Mais ainda, uma informação é, quase que por definição, indivisível, pois apenas uma parte dela não tem valor, logo, o problema clássico da alocação de recursos em condições de indivisibilidade reaparece.

Do ponto de vista de quem produz a informação também há problemas. O principal deles é a impossibilidade desse produtor obter a remuneração adequada para sua mercadoria quando opera em concorrência perfeita. Um exemplo tornaria essa questão mais clara. Um agente econômico tenta desenvolver uma semente que aumente consideravelmente a produtividade.

Esse tipo de pesquisa envolve custos elevados e incerteza quanto ao resultado. Admitindo-se que tenha sido bem sucedido, suas sementes podem ser empregadas simultaneamente por muitos agricultores, mas o produtor de semente dificilmente conseguiria obter o retorno econômico do seu investimento pela impossibilidade de se apropriar totalmente de seu produto.

A consequência disso é que os investimentos para gerar informação, conhecimento ou, em outros termos, tecnologia, serão sempre inferiores ao volume ótimo, do ponto de vista da eficiência alocativa, já que os benefícios sociais são superiores aos ganhos privados. Logo, a oferta de tecnologia adequada também será menor do que a ótima. Não é por outra razão que, de modo geral, a pesquisa básica, do ponto de vista dos investimentos, é conduzida pelo setor público, cabendo ao setor privado apenas certas adaptações do conhecimento gerado, que se torna assim, no caso extremo, um bem público.

A produção de sementes no Brasil seguiu uma trajetória que, de

certa forma, reflete o esquema apresentado acima(4). A criação da Seção de Genética, na grande reforma do Instituto Agrônomo operada em 1927, pode ser considerada o marco inicial da produção de sementes, com ênfase, inicialmente, no algodão, dada a crescente importância da cultura no Estado. Em 1934, é criado o Monopólio da Produção e Distribuição de Sementes de Algodão pelo Estado de São Paulo, que permanece até hoje. Em 1957, observa-se a entrada do setor privado na produção de sementes em larga escala, especialmente, com a criação da certificação do milho híbrido.

Durante a década de 60, o setor privado ampliou consideravelmente sua participação no mercado de sementes, mas, confirmando a tese de que o setor público acaba suportando, quase sempre os investimentos em pesquisa básica, fez-o através da reprodução de material básico fornecido pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA-SP). As exceções são raras, como os casos da Agrocere, Cargill e Pioneer, que investem em pesquisa básica para a produção de sementes de milho.

Em 1968, há uma importante modificação institucional no setor produtor de sementes brasileiro. É divulgado o primeiro texto do PLANO NACIONAL DE SEMENTES (PLANASEM), que enfatizava a necessidade de se reforçar a participação do setor privado nessa área, cabendo ao Estado um papel apenas complementar.

Esse documento consubstanciou a primeira política nacional de sementes do Brasil. Como consequência concreta, o Decreto Estadual, de 23/12/68, instituiu a Certificação de Sementes e o Registro de Produtos de Sementes Certificadas no Estado de São Paulo, que passou a certificação de outras sementes oriundas da iniciativa

privada, além do milho híbrido. Além disso, foi criada a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) no âmbito da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA-SP), que centralizou a coordenação da política de sementes no Estado, através da Comissão Estadual de Sementes.

Para complementar esse brevíssimo relato dos fatos mais importantes que marcaram a evolução da produção de sementes, cita-se a Circular BACEN 706, de 1982, que eliminou a vinculação entre a utilização de insumos modernos, que incluem sementes melhoradas, e a concessão de crédito rural, que teve impacto considerável sobre a demanda por sementes já a partir da safra 1982/83.

O resultado final desse processo, examinado do ponto de vista do mercado, foi o fortalecimento do setor privado como produtor de sementes. Todavia, os produtos não receberam igual atenção dos recursos particulares. FERREIRA Fo.(6) mostra que as sementes de algodão, ainda monopólio estatal, arroz e feijão são produzidas, preponderantemente, pela SAA-SP, no Estado. Já as de soja, milho, trigo e amendoim são ofertadas, principalmente, pelas empresas particulares.

No entanto, o Estado, mesmo nesses produtos, tem grande importância na produção. Em 1985/86, a SAA-SP produziu 42% das sementes de soja, 39% das de milho, 58% das de trigo, e 37% das de amendoim, conforme FERREIRA Fo.(6). Além disso, não convém perder de vista o papel crucial desempenhado pelo IAC na pesquisa básica, visando a criação de novas variedades, num esforço que dificilmente seria absorvido, em sua totalidade, pelas empresas particulares, em vista dos problemas relacionados com a produção de conhecimento, já apontados anteriormente.

(4) Um relato pormenorizado da história da produção de sementes, em especial, no Estado de São Paulo, pode ser encontrado em FERREIRA Fo. (6).

#### 4 - ALGUNS ASPECTOS DO MERCADO DE SEMENTES

Esta seção procura destacar os elementos mais importantes para estabelecer um esquema de análise do mercado de sementes. Esse insumo, como já foi observado, não pode ser visto como um bem final qualquer, mas um portador de tecnologia, de conhecimento, que beneficia o seu usuário, através de maiores rendimentos. O mercado de tecnologia é peculiar, pois apresenta problemas na alocação de recursos, sobretudo no lado da produção. Até aqui se procurou examinar a oferta de sementes. A seguir, passa-se à demanda.

O mercado virtual de cada semente melhorada é dado pela área plantada com o respectivo produto. Para o Brasil, em São Paulo, em particular, essa informação não é fácil de ser obtida, pois o setor agrícola vem passando por um processo de transformação e modernização caracterizado, entre outras coisas, pela heterogeneidade. Tanto a geração quanto a adoção de tecnologia moderna vem se dando de forma desigual entre produtos, regiões e classes de produtores. Entretanto, há um razoável, número de trabalhos trazendo informações que permitem formar uma idéia do estágio em que se encontra o processo de modernização da agricultura. Será examinado o caso do Estado de São Paulo.

SANTOS (9) estudou o processo de adoção tecnológica na agricultura paulista até 1980, de culturas perenes e anuais, através da estimação de uma função logística. Os parâmetros dessa função indicam: o período de início do processo de adoção que está relacionado com a oferta de inovações; a taxa do coeficiente de adoção que indica a velocidade em que se dá o processo; e a taxa de adoção de equilíbrio, que representaria o final do processo de modernização. Este método necessitaria de informações das parcelas da área plantada como um determinado produto, que são operadas com o método tradi-

cional e com o método moderno. Como este dado não estava disponível, aquele autor trabalhou com a variável rendimento, que é boa aproximação.

Do ponto de vista desta discussão interessa, sobretudo, a taxa de adoção de equilíbrio e a velocidade do processo de adoção. O algodão e a soja apresentaram taxas de adoção próximas de um, o que reflete a boa lucratividade das novas técnicas. Então, no longo prazo, pode-se considerar que toda a área com essas culturas adotaria a nova tecnologia. A velocidade de adoção é superior no algodão. Este resultado pode ser interpretado pelo fato de que o progresso tecnológico do algodão é gerado, posteriormente à implantação da cultura, enquanto que a soja surgiu com um pacote tecnológico completo, ou seja, quase que modernizada. No caso do milho, o coeficiente de adoção é, aproximadamente, 0,6, o que significa que 60% da área poderá ser modernizada. Já a sua velocidade de adoção é superior a da soja mas um pouco inferior a do algodão.

Estes dados indicam boas possibilidades de modernização dessas culturas. Na falta de trabalhos semelhantes a esse para as outras culturas importantes, é possível ainda se ter uma idéia do dinamismo desses produtos a partir de estudos que examinaram a evolução dos rendimentos e sua relação com a pesquisa básica.

CARVALHO & SILVA (3) aplicaram o modelo diferencial-estrutural ("shift-share") para estimar as fontes do crescimento do valor da produção da agricultura paulista no período 1960-84. Examinando-se o componente rendimento físico, observou-se que o arroz e o feijão tiveram um expressivo mas intermitente crescimento no período. Entre 1976 e 1984, o rendimento desses produtos esteve praticamente inalterado. Já entre 1960 e 1972, o rendimento do feijão cresceu a taxas significativas, enquanto o arroz já manifestava estagnação. SILVA (11) estudou os efeitos dos investimentos agrícolas sobre os rendimentos de diversas

culturas no Estado de São Paulo e encontrou uma correlação positiva e, naturalmente, defasada entre essas variáveis. O feijão foi o alvo de um considerável volume de pesquisas mas, como esse esforço é relativamente recente, ainda não causou o efeito esperado sobre os rendimentos.

Esses resultados foram apresentados com o propósito de indicar que a agricultura se encontra em um processo de transformação caracterizado, basicamente, por mudanças tecnológicas. Em geral, a variável rendimento é utilizada como elemento de análise em estudos dessa natureza, pois ela reflete mudanças qualitativas no processo de produção, que compreendem avanços na área biológica, mecânica, de manejo de culturas e aperfeiçoamento de mão-de-obra, entre outras. A adoção de sementes melhoradas seguramente é um fator presente ao longo de todo esse processo.

Nesse ponto é possível tirar uma conclusão parcial: há disponibilidade de tecnologia agrícola adequada, sementes inclusive, e o setor demandante mostra-se dinâmico e receptivo às inovações. Resta examinar as restrições econômicas para a continuidade do processo.

O aspecto que parece ser mais relevante é o desempenho dos preços recebidos pelos produtores. Já foi observado que o processo de ajuste macroeconômico deteriorou as relações de troca da agricultura (5). Também é necessário observar a evolução dos preços dos insumos adquiridos fora do setor, particularmente, das sementes. Em outras palavras, é preciso saber de que maneira a demanda do agricultor por sementes melhoradas é afetada quando há oscilações nos preços do produto e do insumo.

Esta questão é abordada por FERREIRA Fo. (6) que estimou a elasti-

cidade-preço da demanda por semente considerando tanto preços do produto, quanto do insumo. Os dados se referem à venda de sementes da SAA-SP mas, dada a importância do órgão no mercado paulista, é possível supor que estes resultados refletem, pelo menos aproximadamente, a procura pelo produto do setor privado.

O que chama a atenção nas elasticidades estimadas é que o milho e a soja são altamente sensíveis a variações de preços tanto do produto quanto da semente. Ou seja, aumento nos preços da soja e do milho resultam numa procura proporcionalmente maior de sementes, e elevação nos preços dessas resulta em diminuições em suas compras. As compras de sementes de algodão, arroz e trigo, de acordo com os resultados, dependem menos das variações de preços.

Finalmente, é importante lembrar que as condições de liquidez do setor também são importantes para determinar o padrão de gastos do produtor. A próxima seção procurará utilizar os elementos que foram apresentados até agora e analisar o mercado de sementes na atualidade.

## 5 - SITUAÇÃO ATUAL

Os elementos destacados como os mais importantes para determinar a estrutura do mercado de sementes indicam que, de modo geral, existe uma espécie de equilíbrio sistemático entre oferta e demanda desse insumo, que só é rompido parcialmente, ao nível de algum produto específico, fruto de algum incidente localizado, em geral, de natureza agrônômica. Do lado da oferta, a SAA-SP abastece com proficiência o mercado, de forma hegemônica, como no caso do algodão, feijão e arroz e, complementarmente, ao setor privado, com a soja, milho, amendoim e

(5) Uma análise da evolução dos preços relativos da agricultura e indústria na década de 80 pode ser encontrada em CARVALHO & SILVA (4).

trigo.

A demanda depende, de modo geral, do grau de modernização do setor e, de forma particular, do preço do insumo, do preço do produto e da participação dos gastos com sementes no custo total.

O aspecto que mais tem influenciado o comportamento do mercado, nos últimos anos, é a liquidez do setor. O padrão de financiamento da agricultura tem se alterado, tanto pelo ajuste induzido pela crise econômica global, quanto pela própria evolução do setor. O crédito rural vem perdendo a importância como viabilizador da produção em razão de sua escassez e do alto custo. Isso forçou o agricultor a ampliar a parcela de recursos próprios aplicada no processo produtivo. Conseqüentemente, não se pode falar em liquidez do setor, mas sim nas condições particulares de cada produto que dependem, essencialmente, do desempenho econômico da safra anterior.

Além disso, tem-se observado, ainda, de forma incipiente, e possivelmente apenas em caráter pontual, esquemas alternativos de financiamento da produção. Dois deles merecem destaque. O primeiro é o escambo praticado pelas cooperativas e seus associados, que recebem insumos, principalmente, sementes e fertilizantes, dando em troca seu produto. Contatos feitos no campo revelam que esta prática está associada a produtos específicos, e não é vista como duradoura, constituindo-se apenas numa forma de contornar a falta de crédito. É natural que assim seja, a troca de insumos por produto envolve um grande risco associado ao comportamento dos mercados agrícolas, instáveis por natureza. Logo, é necessário que a transação seja acompanhada de um "seguro", cujo prêmio, absorvido pelo produtor na forma de um deságio, incida sobre seu produto. Fontes do setor revelam que no Estado de São Paulo são praticadas taxas de juros reais de até 7% ao mês nas operações de escambo. No

caso da soja, todavia, o risco de mercado parece ser bastante reduzido, pois as operações de troca são balizadas pelas cotações do mercado futuro da Bolsa de Chicago.

A outra forma alternativa de financiamento que aparentemente pode se consolidar, ainda que não envolva um volume grande de recursos, é o crédito de curto prazo concedido pelos vendedores de insumos. Na prática, é a extensão ao meio rural de um procedimento já comum no setor urbano. A aquisição de insumo é faturada em até três vezes. Com isso, é possível viabilizar uma despesa que o produtor não poderia suportar de uma só vez.

A escassez de crédito, associada à elevada e crescente inflação, tem levado os agricultores a protelar ao máximo suas aquisições de insumos, como forma de evitar o elevado custo do dinheiro. Esse comportamento, perfeitamente racional, tem induzido tanto a indústria quanto os analistas a uma falsa expectativa de que está havendo uma brusca queda do volume das compras fora do setor. Na verdade, se trata de um problema de administração financeira, que adquire grande relevância numa conjuntura altamente inflacionária.

#### LITERATURA CITADA

1. AGUIRRE, Basília M.B. & BACHA, Carlos J.C. A especialização da mão-de-obra rural no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 27., Piracicaba, 1989. Anais... Brasília, SOBER, 1989. v.1, p.572-584.
2. ARROW, Kenneth J. Economic welfare and the allocation for resources for invention. In: \_\_\_\_\_, ed. The rate and direction of inventive activity. Princeton, Princeton University

- Press, 1962. p.609-625.
3. CARVALHO, Maria A. de & SILVA R.L. da. Uma análise dos fatores que influenciam a produção agrícola no Estado de São Paulo: alimentos vs. produtos exportáveis. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1987. 64p. (Relatório de Pesquisa, 14/87)
4. \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. Preços dos alimentos e políticas de ajustamentos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 27., Piracicaba, Anais... Brasília, SOBER, 1989, v.1, p.465-482.
5. DIAS, Guilherme L. da S. O papel da agricultura no processo de ajustamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 27., Piracicaba, 1989. Anais... Brasília, SOBER, 1989. v.2, p.310-317.
6. FERREIRA Fo., J.B.S. A política de sementes do Governo do Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ/USP, 1988. 289p. (Tese - Mestrado)
7. HAYAMI, Yujiro & RUTTAN, Vernon W. Factor prices and technical change in agricultural development: the United States and Japan, 1880-1960. Journal of Political Economy, Chicago, 78(5):1115-1141, Sept./Oct. 1970.
8. REZENDE, Gervásio C. de. Política econômica e agricultura na década de 80. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 27., Piracicaba, 1989. Anais... Brasília, SOBER, 1989. v.2, p.284-309.
9. SANTOS, Zuleima A.P. de S. Adoção tecnológica na agricultura paulista. São Paulo, IPE/USP, 1984. 119p. (Tese - Mestrado)
10. SCHULTZ, Theodore W. A transformação da agricultura tradicional. Rio de Janeiro, Zahar, 1965. 207p.
11. SILVA, Gabriel L.S.P. da. Produtividade agrícola, pesquisa e extensão rural. São Paulo, IPE/USP, 1984. 143p. (Tese - Doutorado)