

# PROGRESSO TÉCNICO E PRODUÇÃO DE ALIMENTOS: A DISPARIDADE TECNOLÓGICA NA CULTURA DO FEIJÃO EM ITABERÁ, SP<sup>1</sup>

José Sidnei Gonçalves<sup>2</sup>

## RESUMO

Análises da agricultura paulista tem mostrado que a cultura do feijão não têm apresentado, mesmo na presença de resultados de pesquisa, médias de rendimentos crescentes. O presente trabalho mostra que o feijão apresenta uma elevada disparidade tecnológica. Observa-se, nesse produto, cinco sistemas de cultivo, com rendimentos variando de 300 a 2.126 kg/ha em razão de práticas diferenciadas quanto ao padrão tecnológico. Essas diferenças tão profundas estão afetas à baixa propensão a inovar de grande número de agricultores devido a variáveis sociais, culturais e econômicas, das quais a organização da produção é central. No geral, ocorre uma enorme dispersão nos rendimentos agrícolas e com isso as médias não refletem a existência de resultados de pesquisa; não podendo ser tomadas como medida da produtividade institucional. A pesquisa agropecuária deve ser encarada como uma peça dentro de um programa de desenvolvimento mais amplo e na falta de outras ações não produzirá substancial elevação dos rendimentos agrícolas, pois os níveis de adoção serão lentos e baixos.

**Palavras-chaves:** progresso técnico, produção de alimentos, tecnologia, feijão.

## TECHNICAL PROGRESS AND FOOD PRODUCTION: THE TECHNOLOGICAL DISPARITY IN BEAN CROPS IN ITABERÁ, SÃO PAULO STATE

### SUMMARY

Analyses of São Paulo State agriculture have shown that bean cropping areas have not presented increasing average yieldings, even with auspicious research results. This essay shows that bean crops present a high technological disparity. There are five cropping systems, with yieldings ranging from 300 kg/ha to 2,126 kg/ha, due to different cultivation practices concerning the technological patterns. These very deep differences are due to a low tendency to innovation by a large number of growers because of social, cultural and economical variables, from which the production organization is the main one. Generally, an enormous dispersion occurs in agricultural yieldings and then the crop averages do not reflect the existence of research results. They can not be taken as a measure of institutional yielding. The agricultural research must be faced as a piece of a wider development program which, in the absence of other actions, will not produce a substantial raise in agricultural yielding because technology adoption levels will be slow and low.

**Key-words:** technical progress, food production, technology, bean.

## 1 - INTRODUÇÃO

As contribuições tecnológicas desenvolvidas pelas instituições de pesquisa paulista têm propiciado constantes e consistentes avanços no progresso tecnológico da agricultura.

SILVA et alii (1979), analisando a evolução dos rendimentos das culturas e o número de artigos publicados para cada uma delas, mostram a estreita correlação existente entre o esforço em pesquisa e a evolução da produção por unidade de área. Outra análise realizada posteriormente por SILVA (1986) referenda essas conclusões mostrando uma estreita conexão entre os esforços em pesquisa e a produtividade agrícola. Em ambos os estudos observa-se um

maior esforço na pesquisa com produtos cuja formação de preços está associada à *performance* do mercado externo, os exportáveis, em detrimento daqueles cujos preços são formados internamente, os domésticos. Atestam também o maior crescimento do número de artigos com produtos domésticos a partir da década de 60, o que seria uma tendência a dar uma maior ênfase a esses produtos que se constituem em necessidades básicas da população.

Três produtos, nos estudos citados, caracterizados como aqueles em que a produtividade da terra não cresceu nos mesmos níveis dos demais, são o feijão, a mandioca e o arroz, justamente os chamados alimentos básicos. O feijão, sendo um produto da alimentação popular, tem importância social ímpar

como fonte de proteínas compatível com a baixa renda de parcela importante da população sendo seu abastecimento crucial para o nível nutricional dessa comunidade.

Conquanto essa destacada relevância social, o rendimento agrícola da cultura do feijão não acompanhou o nível de crescimento de outros produtos da agricultura paulista. Várias ponderações têm sido apresentadas como explicativas de tal ocorrência.

PASTORE et alii (1982) caracterizam uma situação dramática mostrando rendimentos agrícolas baixos e decrescentes até 1966/67 e colocam como razões dessa ocorrência a dispersão geográfica e a desorganização dos agricultores e do mercado. Esses seriam os fatores que não permitiram que a estrutura de pesquisa fosse influenciada, levando à pequena alocação de recursos financeiros para estudar a atividade. Já GRAZIANO NETO (1982) destaca o abandono com que a pesquisa agropecuária teria tratado o produto, o que eternizou problemas de ordem agrônômica que dificultam o bom resultado de certas práticas. Além disso, inclui também as restrições em nível da comercialização, como fatores explicativos para o desempenho não só do feijão mas das culturas alimentares em geral.

SILVA et alii (1979) mostram que, embora nas últimas décadas tenha aumentado o número de estudos de forma significativa, em termos de variedades, tratos culturais e fitossanidade, o potencial dessas tecnologias não estaria se materializando por problemas decorrentes da política agrícola, notadamente na questão dos preços mínimos que não estimularam os agricultores, os quais também teriam sido penalizados pelas políticas de tabelamento, que reduzindo a rentabilidade dificultaria a incorporação de tecnologias.

Contudo, a produção de feijão tem apresentado transformações significativas em São Paulo, notadamente a partir da década de 70, quando se expande a produção com técnicas modernas no sudoeste paulista. Segundo ROMÃO (1981), que estudou esse processo, o feijão teria transitado do autoconsumo, na qual os agricultores só vendiam o excedente e praticavam uma agricultura de subsistência, para a produção capitalista inteiramente voltada para o mercado. KAGEYAMA et alii (1990) mostram uma grande diferenciação entre os produtores dentro

desse processo de mudança tecnológica. GONÇALVES (1990) analisa a magnitude das transformações, mostrando a concentração do capital comercial o que teria reflexos na *performance* produtiva, pois não sendo orgânico à produção, não produz o dinamismo característico do capital produtivo em termos tecnológicos.

No bojo desse processo de expansão da produção em bases modernas numa região específica, a sudoeste do Estado de São Paulo, um grande número de características da cultura e dos agricultores foram alterados ou estão se alterando. Um grande número de contradições se apresentam no conteúdo das mudanças fornecendo um universo rico para análise. Este trabalho privilegia os aspectos técnico-agronômicos e de estruturação da produção no sentido de procurar caracterizar a disparidade tecnológica da cultura. Não sendo o processo homogêneo e não tendo atingido todo o universo de produtores, para uma intervenção numa realidade tão complexa, é fundamental a aquilitação e estudo dos diversos aspectos inerentes a essa realidade na qual convivem produtores com produtividades extremamente díspares. A manutenção de uma estrutura, na qual uma parcela auferia lucros extraordinários pela inovação tecnológica, produz implicações importantes em nível social local, principalmente na estrutura fundiária. Isso porque, embora crescendo de 432 kg/ha em 1.958/60 para 681 kg/ha em 1987/88, quando se consideram as safras das águas e das secas no Estado de São Paulo (CAMARGO FILHO et alii, 1990), em nenhum ano desse período o rendimento agrícola médio do feijão atingiu o patamar inferior da faixa de rendimento esperado pelos pesquisadores paulistas para a tecnologia disponível, que para PEDRO JR et alii (1987) se situa entre 900 e 1.800 kg/ha. Sabe-se contudo que existem agricultores atingindo índices maiores que o limite superior, auferindo 2.000 kg/ha e uma grande parcela conseguindo 450 kg/ha de feijão, o que denota uma profunda disparidade tecnológica.

Ao estudar a plantação de feijão em Itaberá, um município da região sudoeste do Estado de São Paulo, o trabalho objetiva caracterizar a disparidade tecnológica da cultura, mostrando que os resultados da pesquisa agropecuária permitem produtividades muito maiores que as médias obtidas, mas como se restringem a um pequeno universo de agricultores não

alavancam o conjunto da produção. Assim proceder-se-á a identificação dos principais sistemas de cultivo, com a definição das características fundamentais associando-os à tecnologia e ao nível de produtividade obtido. Nesse sentido, procurando mostrar que as médias baixas de rendimentos do feijão não caracterizam um comportamento menos eficiente da geração de tecnologia agropecuária, mas denotam uma situação de dispersão elevada, com grande amplitude de variação dos rendimentos face à difusão restrita.

## 2 - LEVANTAMENTO E SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS

A região sudoeste do Estado de São Paulo concentra a maior parcela da produção de feijão do Estado de São Paulo (CAMARGO FILHO et alii, 1990). No entanto, não será abordada no seu conjunto, embora tenha-se uma perspectiva de que a análise reflète em seus aspectos fundamentais o todo da região. Para a análise dos perfis tecnológicos existentes em nível de produção, escolheu-se o Município de Itaberá pelas suas características representativas da região. Além de ser um dos municípios com maior área plantada, pois, segundo dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA) para 1981/82, tinha 44.000 hectares dos 260.000 hectares da região, Itaberá situa-se numa posição central no contexto regional, tendo, portanto, representatividade quanto às características edafo-climáticas. Além disso, a riqueza de suas diferenciações sócio-econômicas faz com que nele estejam contidos diversos tipos de agricultores, como cooperados, associados, sindicalizados, organizados em núcleos de bairros rurais e não organizados.

O trabalho para dar suporte a hipótese de explicar a baixa média de rendimento do feijão, a partir da disparidade tecnológica, exigiu a identificação dos parâmetros tecnológicos básicos definidores dessa situação concreta. Daí que, primeiramente, estruturou-se, a partir de uma ampla revisão bibliográfica, os sistemas de cultivo possíveis de ser praticados na cultura e quais suas características fundamentais. Procurou-se definir os sistemas de cultivo "puros", entendidos como aqueles que contemplam a utilização plena de dado padrão tecnológico. A definição da

variável fundamental para cada sistema de cultivo está intrinsecamente ligada à característica do agricultor que a utiliza, pois as condições sócio- econômicas e culturais se associam à dinâmica do progresso tecnológico, uma vez que o processo de acumulação como um todo determina e é determinado pelo ritmo das inovações.

Foram definidos cinco sistemas de cultivo da produção de feijão em Itaberá: a) sistema moderno com plantio direto; b) sistema moderno com plantio convencional; c) sistema pré-moderno com equipamento novo; d) sistema pré-moderno com equipamento usado; e e) sistema tradicional de tração animal. Ressalte-se que os sistemas descritos não são utilizados na forma apresentada por todos os agricultores, trata-se apenas do que se poderia chamar "tipo ideal" de padrão técnico a cada conjunto de agricultores. Na verdade, a produção se dá em função de determinantes de ordem econômica além de outros, numa miscigenação de sistemas de cultivo adaptados a cada realidade intrínseca aos agricultores. O que se pretende é, dentro de cada segmento, caracterizar aquilo que se poderia chamar utilização consistente do padrão técnico, sem negar que fatores de ordem econômica interferem decisivamente nessa realidade. Assim, tomando os extremos: sistema de cultivo moderno com plantio direto e sistema de cultivo tradicional com tração animal, o conjunto de agricultores se distribui nesse espectro de possibilidades, intercalando vários segmentos de transição entre sistemas de cultivo (Figura 1).

Para realizar uma descrição estruturada e minuciosa desses sistemas partiu-se para levantamentos de campo. Num primeiro momento, tomando como base o Cadastro do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) de 1988 para o Município de Itaberá, executou-se uma reorganização do rol mediante a eliminação de proprietários com mais de uma entrada na lista com a soma das respectivas áreas parciais de maneira que um nome de pessoa física ou jurídica só aparecesse uma vez. Aplicou-se previamente, no início de 1990, um questionário de uma página a todas as 1.007 propriedades para identificar as que cultivavam feijão e algumas características básicas da tecnologia adotada como a estrutura do capital fixo. Isso permitiu

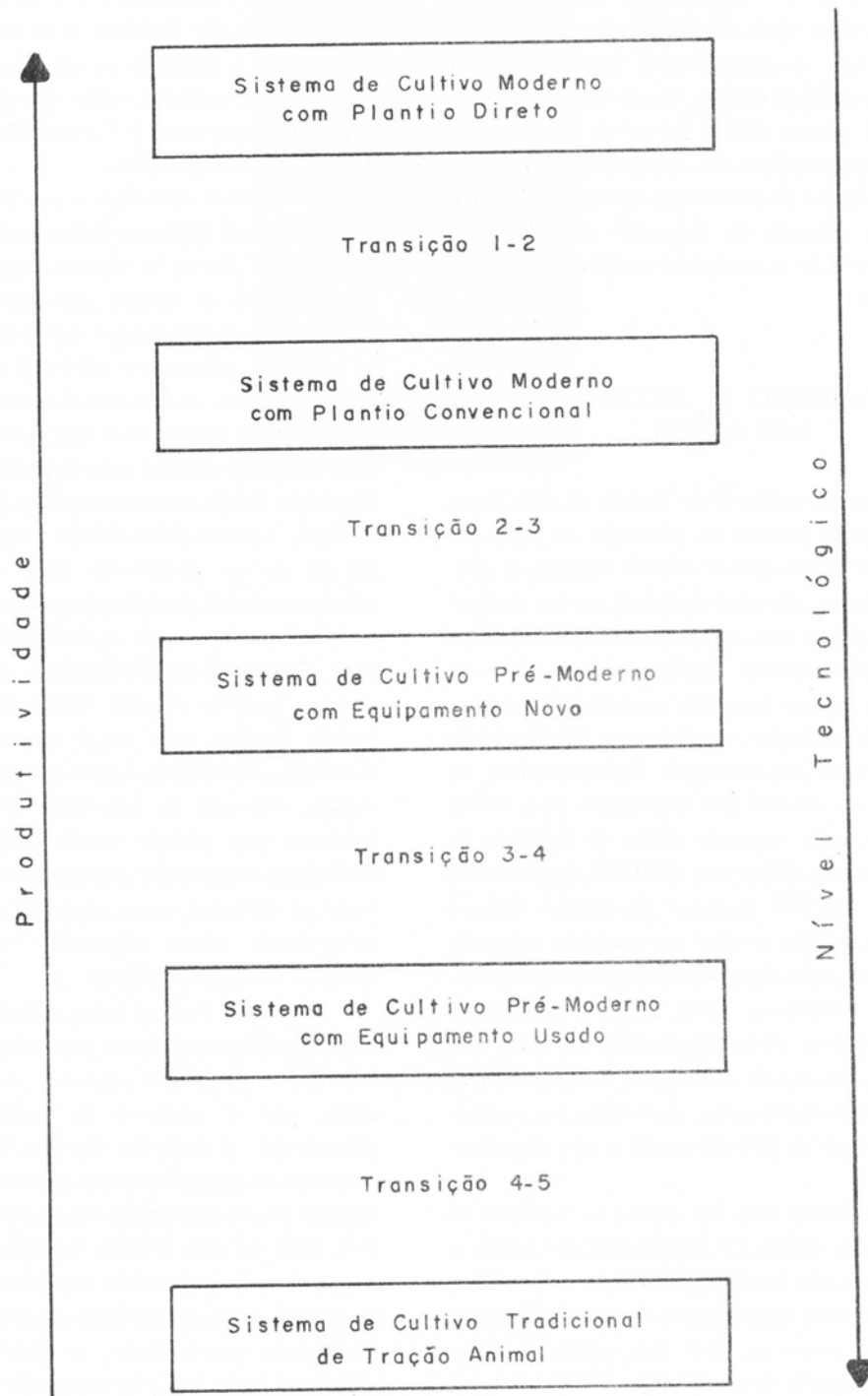


FIGURA 1 - Hierarquia dos Sistemas de Cultivos de Feijão no Sudoeste do Estado de São Paulo, 1991.

identificar os de plantadores de feijão, em número de 635 unidades, passando a partir daí a trabalhar com esse novo universo.

Dos questionários de plantadores de feijão realizou-se uma classificação de cada um quanto ao tipo de sistema de cultivo que praticava, tanto "puros" por preencherem todo o conjunto das variáveis definidoras como aqueles que não contemplando todas as exigências formam os tipos chamados como de transição. Separando-se o total de questionários relacionados com os sistemas "puros" (335 unidades), partiu-se, nas safras das águas e das secas do ano agrícola 1990/91, para um novo levantamento procurando obter as características sociais e culturais capazes de dar uma resposta para a ocorrência da disparidade tecnológica. A descrição do perfil dos agricultores de cada sistema obedece ao critério modal, destacando os elementos típicos desse meio. Dada a importância da organização da produção na definição do padrão técnico, consideraram-se, na coleta de dados, as seguintes entidades: Cooperativa Agrícola Mista da Fazenda Pirituba (COPASUL), Associação dos Produtores de Feijão de Itaberá (SP), Cooperativa de Triticultores do Sul Paulista (COTRISUL) e Cooperativa Agrícola de Cotia (CAC), além de agricultores não organizados<sup>3</sup>. A sistematização dos dados permitiu uma visão global da produção de feijão em Itaberá, trabalhando com a população de agricultores que praticam a atividade.

### 3 - SISTEMAS DE CULTIVO E AS TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO

A definição dos sistemas de cultivo tem como variável básica a estrutura de bens de capital<sup>4</sup>. Isso porque tem-se claro que a produtividade do trabalho na agricultura tem duas determinantes fundamentais: **a parcela químico-biológica** da inovação caracterizada pelo material genético, fertilizantes, corretivos e defensivos agrícolas que afetam diretamente o rendimento agrícola, estando seu uso relacionado à decisão de produzir no curto prazo; e **a parcela mecânica** da inovação caracterizada pelas máquinas e equipamentos que afetam diretamente a relação área/homem e pela irrigação que também eleva a produtividade do trabalho, estando relacionadas com a decisão de investimentos,

portanto, tem uma perspectiva de prazo mais longo. A cada uma delas tem-se uma sistemática de expectativas diferenciadas e, portanto, com determinantes distintos de decisão. Face ao fato de que os bens de capital são os dinamizadores do progresso tecnológico alavancando a produtividade do trabalho via mecanização e estão associados à decisão de investimento, parte-se deles para definir os sistemas de cultivo, pois não se alterarão, para o amplo conjunto de agricultores, no curto prazo.

Os bens de capital definem também todo um conjunto de práticas posteriores e com isso o padrão tecnológico. Também são em termos de volume de capital o determinante do acesso de segmentos de agricultores a um dado perfil de tecnologia. As máquinas e equipamentos definem o limite máximo de produção de cada unidade estando sua composição associada à decisão de investimento. Dessa maneira quanto maior o investimento em máquinas, maior a composição orgânica do capital e também maior a escala possível de ser definida ao se tomar a decisão de produzir. Os sistemas de cultivo adotados, portanto, seguindo a característica intrínseca do modo de produção capitalista de buscar uma crescente composição orgânica do capital, permitem identificar um gradiente crescente associando de forma direta, estrutura tecnológica calcada no capital fixo com níveis de produtividade.

#### 3.1 - Sistema de Cultivo Moderno com Plantio Direto

A característica fundamental desse sistema de cultivo é a associação da irrigação com a prática do plantio direto. A primeira técnica, irrigação, está ligada ao controle da natureza procurando propiciar não só o plantio antes da época como quando plantado na época, garantir o suprimento de água em fases críticas da cultura do feijão<sup>5</sup>. O Município de Itaberá como toda a região sudoeste de São Paulo tem nas geadas de inverno, que ocorrem com maior frequência entre o início de junho e a primeira quinzena de agosto, a limitação natural à antecipação da semeadura. Contudo, para cultivos de sequeiro na safra das águas, o plantio se dá na segunda quinzena de setembro para lavouras "do cedo" até a primeira quinzena de novembro para lavouras tardias e a irrigação permite

fazê-lo antes e escalonar a idade da cultura.

Dois vantagens correlatas são auferidas com isso: a **primeira** está no nível de preços a ser obtido, pois permite vender o produto antes do pico da safra, portanto, antecedendo à sua drástica queda sem incorrer em custos de armazenamento e perda de tipo, pois o feijão é extremamente perecível quanto à depreciação do tipo comercial quando submetido à estocagem por períodos maiores. O feijão, independentemente do tempo decorrido desde a colheita, passa a ser considerado velho pelo comércio a partir de qualquer entrada de nova safra no mercado, o que provoca deságios elevados nos preços e esse envelhecimento muitas das vezes é uma questão de dias e meses, estando isso ligado ao padrão culinário e de paladar da população. A **segunda** é que a colheita do feijão e seu beneficiamento é preponderantemente manual elevando a exigência sazonal de mão-de-obra para grandes áreas, e grande área para feijão é qualquer plantio em extensão superior a vinte hectares. Assim quem tem uma área avantajada de feijão amadurecendo ao mesmo tempo tem uma exigência de mão-de-obra elevada num período curto de colheita perdendo poder de barganha quanto aos preços dessa mercadoria (salários) nas fases de safra. A irrigação não só permite uma antecipação do ciclo produtivo no seu todo como também dá espaço para um certo escalonamento da produção, como se fosse em série num período limitado biologicamente, mas o suficiente para adequar o nível de atividade à disponibilidade de fatores.

A outra técnica ligada ao sistema de cultivo e que ajuda a defini-lo é o preparo do solo. A mecanização do processo produtivo tem sido impulsionada desde a década de 50, com base no uso intensivo de máquinas cada vez mais potentes e pesadas no preparo do solo que se obtém maior rendimento, por outro lado tem crescentemente causado sérios problemas de compactação do solo, criando um horizonte impermeável que, modificando radicalmente as características físicas, e mesmo químico-biológicas do solo, leva à redução do rendimento agrícola por diversas razões ligadas à interação solo/planta. Esse preparo do solo dito convencional passou a ser alvo de críticas conservacionistas e a criar empecilhos econômicos à rentabilidade das culturas o que fez surgir alternativas técnicas, dentre as quais o plantio direto que se difunde com rapidez<sup>6</sup>. Portanto, o

plantio direto significa, neste momento, a vanguarda tecnológica nas técnicas de preparo do solo, sendo adotado pelo conjunto de inovadores em nível da produção de feijão de forma crescente.

Quanto ao perfil, tem-se uma área modal de plantio de 50 hectares por safra determinada pela potência do aparelho de irrigação. Utiliza-se no plantio sempre variedades selecionadas, sendo que nos últimos anos prevalece o IAC-Carioca-SH fundamentalmente, porque alia resistência às principais doenças: ferrugem, antracnose e mosaico comum, a um rendimento agrícola elevado<sup>7</sup>. A rotação de cultura com adubo verde é prática largamente utilizada bem como a calagem e a adubação parcelada de nitrogênio<sup>8</sup>. Chama a atenção também o elevado nível de escolaridade da média desses agricultores, com a maioria tendo nível superior, quando não se tratam de pessoas dinâmicas com elevado grau de discernimento, sendo no conjunto assistidas por técnicos das cooperativas.

A vida da maioria desses agricultores não se prende à rotina entre campo e cidade, sendo que muitos deles nas entressafas percorrem várias entidades de pesquisa, estão sempre em contato com unidades experimentais mesmo durante o ciclo produtivo e a qualquer problema mais grave procuram diretamente esses centros especializados. É importante destacar que a maioria das famílias tem contato com o exterior com viagens periódicas e praticamente todas dispõem de antena parabólica de televisão. Certamente essa abertura na amplitude social também provoca uma situação diferenciada das expectativas e com isso se constituem em empresários para quem o investimento na preservação da potencialidade do solo é uma condição fundamental. Não por outra razão formam vanguarda regional da produção de feijão.

### 3.2 - Sistema de Cultivo Moderno com Plantio Convencional

A diferença tecnológica básica em relação ao sistema de cultivo anterior está no preparo do solo e semeadura. Diferentemente daqueles os agricultores deste sistema de cultivo realizam o plantio da forma convencional típica do pacote tecnológico que difundiu a mecanização na agricultura paulista. A seqüência

dessa prática está associada à aração, normalmente após a calagem quando for o caso<sup>9</sup>, seguida de uma ou mais gradagens de forma a garantir um terreno com solo bem solto para então se efetuar a ação conjunta de plantio e adubação. As incorporações do adubo verde são realizadas com uma pré-gradagem pesada<sup>10</sup>, seguida de aração e daí persistindo na forma convencional de plantio.

A irrigação também é praticada em toda a área, seguindo as mesmas exigências e determinantes do caso anterior, com o planejamento do plantio e conseqüentemente das safras. Por outro lado, a utilização de herbicidas é menor em relação ao sistema de cultivo anterior enquanto que as capinas mecânicas são mais freqüentes<sup>11</sup>. A área modal de plantio também se situa em torno de 50 hectares por safra, em função igualmente do aparelho de irrigação. As variedades selecionadas são utilizadas em larga escala abrangendo praticamente toda a área, com o IAC-Carioca SH tornando-se o mais amplamente plantado por razões agrônômicas já detalhadas ao que se alia o alto valor comercial como o tipo mais procurado nos mercados consumidores. A rotação de cultura é uma prática bem difundida entre os agricultores que praticam este sistema de cultivo sendo que a adubação verde aparece na grande maioria das propriedades, assim como a calagem e a adubação parcelada de nitrogênio<sup>12</sup>.

Os agricultores que praticam o sistema de cultivo moderno com plantio convencional na sua maioria tem escolaridade de segundo grau completo, sendo significativo o número de especialistas técnicos, incluídos os formados em cursos profissionalizantes de nível médio. Apesar do número de empresários com nível superior não ser tão significativo como o sistema de cultivo anterior, tem-se alguns com formação universitária com nível de discernimento bastante apurado, sendo assistidos por técnicos das cooperativas da região.

Quanto à qualidade de vida não se tem uma dinâmica calcada na rotina cidade/campo sendo comuns as visitas constantes a unidades experimentais, com presenças ativas em reuniões técnicas e dias de campo em várias entidades distintas durante o ciclo produtivo. Ao aparecimento de problemas mais difíceis recorrem diretamente a centros especializados, sendo que a maioria procura informações na leitura de revis-

tas técnicas e até mesmo realizam viagens ao exterior correntemente, principalmente nas regiões agrícolas dos Estados Unidos e Europa, atrelando uma atividade de lazer ao aperfeiçoamento técnico. No conjunto, portanto, são empresários altamente capitalizados com nível técnico e gerencial apurado para as condições da cultura e que procuram adequar crescentemente aumentos de produtividade com rentabilidade e preservação das potencialidades produtivas.

### 3.3 - Sistema de Cultivo Pré-Moderno com Equipamento Novo

A característica básica deste sistema de cultivo é a utilização intensiva da tecnologia mecânica e químico-biológica numa situação de ausência de irrigação, o que reduz drasticamente a produtividade da terra em relação aos anteriores. A marca registrada é a mecanização da produção com equipamentos novos o que permite aos agricultores manterem-se na fronteira da tecnologia mecânica renovando constantemente seus parques de máquinas e quase invariavelmente repassando esses equipamentos com estágio médio de depreciação. Assim, com tratores de potência equivalentes às dos sistemas de cultivo moderno e contando com toda a gama de implementos necessários, em estado de conservação bastante mais satisfatórios, os custos de manutenção são menores que os de níveis tecnológicos inferiores. Outra característica marcante, também presente nos sistemas de cultivo anteriores, é a qualificação dos tratoristas com um nível de cuidado exigido no trato da maquinaria diferenciado em relação aos demais, com limpeza e engraxamento após a utilização. Essa norma parece óbvia mas tem uma relação estreita com aumentos nos custos de manutenção de maquinaria<sup>13</sup>.

O método de plantio é convencional, sendo o preparo do solo realizado normalmente com uma aração e duas gradagens e a semeadura e adubação numa ação conjunta de plantio com equipamento combinado. A calagem não é uma prática usual para os agricultores deste sistema de cultivo, bem como também não o é o uso de parcelamento da adubação nitrogenada. A rotação de cultura e a adubação verde são práticas virtualmente desconhecidas e a alternância

de culturas é determinada por fatores que estão longe de ser a racionalidade técnica para evitar o esgotamento progressivo do solo. O uso de sementes selecionadas é também pouco expressivo, tendo-se, contudo, um certo critério na escolha do material utilizado, sendo que a variedade IAC-Carioca, o antigo "carioquinha", é o mais utilizado junto com o Rosinha<sup>14</sup>. O combate a pragas e doenças é realizado com a utilização de defensivos agrícolas, notadamente no combate à mosca branca e à "vaquinha", obedecendo a certa racionalidade na aplicação.

Quanto ao cotidiano dos agricultores praticantes deste sistema de cultivo, a característica diferenciadora em relação aos anteriores é que estes têm como principal fonte de informação técnica a rede de revendedores, tanto de máquinas e equipamentos como de práticas químico-biológicas. Não apresentam uma relação sistematizada com nenhuma estrutura de assistência técnica seja pública ou privada e raramente se interessam por buscarem conhecimentos em revistas especializadas ou na participação em reuniões técnicas, ou dias de campo. A rotina da grande maioria se limita a uma vida dentro do município e no máximo dentro da região sendo o contato com o mundo exterior feito basicamente através da televisão, da qual os programas rurais são talvez os únicos contatos diretos com informação de tecnologia agrícola. Quanto à escolaridade, apesar de um nível de discernimento razoável, a grande maioria não tem escolaridade formal embora os filhos trilhem caminho diferente atingindo sempre o segundo grau. Outra característica importante a destacar é que os agricultores que praticam os sistemas de cultivo moderno exercem uma grande influência em nível das práticas agrícolas executadas pelo segmento de agricultores, que praticam o sistema de cultivo pré-moderno com equipamento novo. A área modal de plantio deste conjunto de plantadores de feijão é 26 hectares por safra definida em função basicamente da capacidade de atendimento da maquinaria disponível.

### **3.4 - Sistema de Cultivo Pré-Moderno com Equipamento Usado**

A característica fundamental deste sistema

de cultivo é a utilização intensiva de tecnologia mecânica, mas em se tratando de equipamentos usados têm um padrão de rendimento das máquinas menor, com maior defasagem tecnológica e maiores custos de manutenção de máquinas e implementos. Isso ocorre em função da existência de um amplo mercado de maquinaria usada ou reformada, composto de tratores de 5 a 7 anos de uso com preços variando de acordo com o estado do produto, mas sendo consideravelmente mais baixos que os equipamentos novos variando de um deságio de 20% a 40% em relação ao preço do produto novo<sup>15</sup>. Essa maquinaria tem incorporado um nível de sofisticação técnica menos avançado em função da defasagem temporal, estando estes aspectos afetados principalmente ao conforto e desempenho nas atividades de tração com menor gasto de combustível.

Os agricultores que praticam o sistema de cultivo pré-moderno com equipamento usado têm um uso mais restrito da tecnologia químico-biológica<sup>16</sup>. A rotação de culturas é praticamente inexistente bem como a adubação verde, práticas inclusive desconhecidas quanto aos efeitos nos solos para a maioria dos proprietários. A calagem também não é usual nem no esquema de calagem pesada seguida de reposição anual nem na forma aleatória de uso de calcário sem prescrição técnica. As sementes selecionadas praticamente não são utilizadas sendo também que o critério de escolha é bastante precário, normalmente separando alguns sacos de uma área "não praguejada" para plantio na próxima safra. Apesar do "não praguejada" estar ligado à possível inexistência de infestação de doenças que mancham os grãos como a ferrugem e antracnose, o fato de utilizarem a variedade IAC-Carioca, o "carioquinha tradicional" não resistente a essas doenças, faz com que um certo nível de infestação seja transferido para a próxima cultura. Mesmo a catação não é executada e quando a semente está muito "suja", que quer dizer muito manchada, adquire-se do vizinho.

Também o nível dos tratoristas está muito aquém das necessidades, notadamente nos cuidados com a manutenção de máquina e equipamentos. Na verdade trata-se do próprio proprietário e/ou um dos seus filhos mais inclinado para as tarefas mecanizadas que exerce o papel de tratorista, não tendo treinamento específico na operação da maquinaria, aprendendo essa operacionalidade no acúmulo prático de expe-



riências. Ao não ter a internalização de uma concepção da mecanização este tratorista prático perpetua uma série de vícios que certamente têm impacto decisivo no desempenho da maquinaria. Outro aspecto importante é que para esse segmento de agricultores, o trator e a carreta não são apenas equipamentos de trabalho, meios de produção de mercadorias, mas utilizados nas viagens à vila ou à sede do município seja para compra ou de encontro a um serviço público como saúde. Nesse sentido é também meio de locomoção da família, mesmo quando morando na cidade para ir trabalhar no sítio. A lógica de bem de capital "ocioso" em função do superdimensionamento em relação à área agricultada deve ser, portanto, relativizada.

Quanto ao cotidiano desses agricultores tem-se um perfil praticamente rural com todas suas atividades voltadas para a produção no sítio. O contato com o meio externo é feito nas relações familiares na cidade e na vila, normalmente com pessoas de igual segmento em termos de tecnologia de produção e com os intermediários que vendem a maioria dos insumos e compram a safra. A principal fonte de inovação tecnológica é esse intermediário que lhe revende os insumos utilizados na produção, e os mecânicos os quais, invariavelmente, fazem a reforma e a manutenção das máquinas e equipamentos.

Os contatos com inovações tecnológicas através de agentes técnicos especializados são esporádicos e pouco abrangentes, não tendo esse segmento uma estrutura compatível de assistência técnica dada à sua situação dispersa no universo geográfico, sem uma organização da produção. Apesar de dispor de aparelho de televisão e mesmo rádio, principais meios de comunicação de massa a atingi-los, não faz parte do cotidiano assistir aos programas mais técnicos, sendo notadamente equipamentos de lazer. A escolaridade dos proprietários é sofrível, o suficiente para as atividades comerciais em geral, sendo que os filhos completam o primeiro grau, quando não abandonam a escola mais cedo, após um certo nível de educação formal. Assim, o discernimento quanto aos movimentos da sociedade é precário e praticamente inexistente sobre questões técnicas de manejo como rotação de culturas, controle de pragas e doenças, sendo razoável apenas no tocante à adubação e aplicação de defensivos. A área modal de plantio deste conjunto de

agricultores é de 17 hectares por safra, embora a potencia dos equipamento permita até 23 hectares quando utilizada na sua plenitude.

### 3.5 - Sistema de Cultivo Tradicional com Tração Animal

O Sistema de Cultivo Tradicional com Tração Animal, enquanto sistema "puro", trata-se de uma categoria em extinção. O principal capital fixo é a parrelha de animais utilizada em praticamente todas as atividades mecânicas da cultura do feijão. Associados a essa "parrelha de animais" tem-se os implementos usados nas operações, a grande maioria rústicos, abrangendo carroça, arado, grade, capinadeira ("carpideira") e semeadeira/adubadeira com as variações para ajustes em função da prática a ser efetuada<sup>17</sup>, além da charrete para passeio. O trato dos animais também é rudimentar, composto de alimentação, pasto, normalmente formado por capim gordura, brachiaria ou pangola, suplementada com milho principalmente nas épocas de trabalho duro. A assistência veterinária ocorre apenas em casos de grande urgência, efetuada pelos práticos que vendem esses produtos na cidade, os demais cuidados são raros e descontínuos. Cabe ressaltar que junto com a "parrelha de animais", normalmente burros ou mulas (muares) tem-se no pasto, um ou mais cavalos de tração e montaria e poucas cabeças de gado de leite para o "gasto", isto é, consumo na própria unidade.

O preparo do solo é feito com uma aração e duas gradagens seguidas de plantio com semeadeira/adubadeira. A adubação utilizada é apenas a executada no sulco de plantio, não sendo realizada qualquer outra prática de reposição, pois a maioria ainda roça e queima a palhada antes de iniciar o plantio da cultura. O controle fitossanitário é esporádico para combater principalmente as pragas da cultura, sendo escolhidas em função da receita do revendedor, normalmente um leigo que apreendeu informações na prática constante dessa atividade. A semente é obtida na própria unidade sem um cuidado de escolha mais apurada e aplicada ao solo sem um tratamento preventivo de doenças. A variedade IAC-Carioca (carioquinha) e Rosinha são os mais plantados, seguidos do Bico de Ouro e Mulatinho. As capinas são manuais, às vezes auxiliadas com o feijão

ainda novo por uma "passada" de capinadeira que tira o "grosso", permitindo maior rendimento no "repasso" da capina manual. A colheita é feita manualmente como a maioria da produção de feijão regional e a diferença básica está no fato de que o feijão é literalmente "batido" para a retirada da palhada dos grãos, sendo comum o uso, neste segmento de agricultores, das varas com corrente na ponta para efetuar bem esta operação<sup>18</sup>.

O cotidiano destes agricultores caracteriza-se pela atividade dentro da propriedade com raras saídas até a "venda" ou a igreja do bairro, numa mistura de lazer e religiosidade, na qual, principalmente os homens, passam o dia nos finais de semana. Quando se dirigem à cidade é para a compra de algum mantimento mais caro como cobertores ou roupas ou por algum problema de saúde em família. O abastecimento rotineiro é feito com base na compra na "conta" da venda, sendo o vendeiro uma figura central de informação a esse contingente de agricultores, mesmo tendo ele próprio, normalmente, pequeno nível de discernimento. As passagens pela cidade se fazem principalmente com visitas a casas de parentes, localizados nas periferias dessas concentrações urbanas, e não têm contato direto com o movimento dos segmentos mais dinâmicos do município. A escolaridade da maioria é precária e os filhos praticamente reproduzem a situação dos pais, não completando sequer o primeiro grau, muitos trabalham "fora" em vários períodos do ano para angariar algum recurso extra, mesmo porque a área modal de plantio é de 8,5 hectares por safra, limite dado pela capacidade de trabalho de parilha de animais e da família.

### 3.6 - Sistemas de Cultivo e Disparidade do Rendimento Agrícola

Analisando os dados estratificados por sistemas de cultivo, em termos de representatividade, nota-se que aqueles de menor nível de complexidade tecnológica predominam na cultura do feijão. Contando os segmentos de transição, tem-se, nos últimos três estratos com menor padrão de tecnologia, 69,45% dos agricultores que plantaram 51,40% da área cultivada e que responderam por 29,64% da produção (Tabela 1). Isso já mostra uma característica importante do conjunto de agricultores, qual seja: uma maioria pratica níveis tecnológicos baixos, plantando mais da metade da área,

mas produzindo menos proporcionalmente face aos rendimentos obtidos. Na outra ponta, também incluindo as transições, nos três estratos de maior padrão de tecnologia, tem-se 8,34% dos agricultores que cultivaram 20,46% da área agrícola, da qual retiraram 41,87% da produção (Tabela 1). Portanto, tem-se uma tendência oposta ao padrão de comportamento detectado para os menores níveis tecnológicos.

Uma qualificação importante deve ser então feita para explicar as alterações ascendentes do nível de rendimento agrícola da região sudoeste do Estado de São Paulo no período 1986-1989 (CAMARGO FILHO et alii, 1990). Tal fato está intrinsecamente ligado ao fato de que o conjunto de pequenos agricultores com baixo nível tecnológico reduzem sua participação relativa com a manutenção das áreas dos grandes plantadores. Assim a média dos rendimentos se altera para cima numa estrutura de ponderação na qual estratos de menor rendimento perdem paulatinamente a importância. A da área cultivada com feijão em Itaberá, que havia alcançado o limite de 44 mil hectares nas duas safras de 1980/81, reduziu-se para aproximadamente 24 mil hectares em 1990/91, tendo, portanto, uma queda expressiva de 45% numa década. As propriedades médias passaram a adotar a pecuária como atividade e as menores ou venderam ou partiram para outras atividades, tendo-se uma modernização excludente, não pela melhoria dos rendimentos baixos, mas pela eliminação desses agricultores.

As produtividades entre os diferentes sistemas de cultivo são profundamente diferenciadas, mesmo quando cotejadas com a faixa de rendimento esperado pelos dos pesquisadores que, conforme PEDRO JR. et alii (1987), situa-se entre 900 e 1.800 kg/ha. A faixa de rendimento do sistema de cultivo moderno com plantio direto suplanta inclusive os limites superiores do rendimento potencial definido, com um intervalo de 1.870 a 2.126 kg/ha e uma média de 1.950 kg/ha. Tomando-se as médias tem-se que os plantadores mais modernos, constituídos pelos cinco estratos superiores, situam-se dentro da faixa de rendimento potencial, inclusive com limites superiores e médias maiores. A média municipal também fica inserida próxima ao limite inferior da faixa potencial com 924 kg/ha. Contudo, um contingente significativo de agricultores, representados

TABELA 1 - Área e Produção de Feijão, segundo os Sistemas de Cultivo, Município de Itaberá (SP), Ano Agrícola 1990-91<sup>1</sup>

Sistema de cultivo	Agricultor		Área		Produção	
	Número	%	Hectare	%	Tonelada	%
1. Moderno com plantio direto	19	2,99	1.957	7,91	3.817	16,70
Transição 1-2	10	1,57	838	3,39	1.518	6,64
2. Moderno com plantio convencional	24	3,78	2.265	9,16	4.235	18,53
Transição 2-3	12	1,89	844	3,41	1.199	5,24
3. Pré-moderno com equipamento novo	61	9,61	3.198	12,93	3.358	14,69
Transição 3-4	68	10,71	2.920	11,8	1.956	8,56
4. Pré-moderno com equipamento usado	204	32,13	6.963	28,14	3.953	17,29
Transição 4-5	210	33,07	5.340	21,59	2.646	11,57
5. Tradicional com tração animal	27	4,25	414	1,67	178	0,78
<b>Total</b>	<b>635</b>	<b>100,00</b>	<b>24.739</b>	<b>100,00</b>	<b>22.860</b>	<b>100,00</b>

<sup>1</sup>O ano agrícola inclui a somatória da área e da produção de uma safra das águas e outra da seca.

Fonte: Dados de Pesquisa.

pelos quatro estratos de menor padrão tecnológico, tem rendimentos observados bem inferiores à potencialidade, com produções variando de 300 kg/ha até 1.020 kg/ha (Tabela 2).

A baixa produtividade média do feijão no município tem explicação física na tríade: **baixo nível tecnológico** praticado por uma maioria de **pequena área agricultada**, auferindo **produtividade reduzida**.

Aí cabem algumas qualificações importantes para a análise do fato. A **primeira** é que os plantios de maior rendimento agrícola não são realizados necessariamente nas melhores terras do ponto de vista da fertilidade natural. Pelo contrário, predominam nos campos face ao seu relevo plano e pouco acidentado com ampla disponibilidade de água, facilitam o uso desse tipo de tecnologia. Noutra situação tem-se

TABELA 2 - Rendimento Agrícola, Área Média Cultivada e Produção Média por Agricultor, segundo os Sistemas de Cultivo, Município de Itaberá (SP), Ano Agrícola 1990-91<sup>1</sup>

Sistema de cultivo	Rendimento agrícola (kg/ha)			Área média cultivada (ha)	Produção média por agricultor (t)
	Mínimo	Máximo	Média		
1. Moderno com plantio direto	1.870	2.126	1.950	110,3	200,89
Transição 1-2	1.720	1.880	1.811	83,3	151,80
2. Moderno com plantio tradicional	1.750	1.970	1.870	94,4	176,46
Transição 2-3	1.350	1.670	1.421	70,3	99,92
3. Pré-moderno com equipamento novo	900	1.470	1.050	52,4	55,05
Transição 3-4	600	1.020	670	42,9	28,76
4. Pré-moderno com equipamento usado	470	880	568	34,1	19,38
Transição 4-5	400	820	495	25,4	12,60
5. Tradicional com tração animal	300	620	450	15,7	6,61
Média geral	300	2.126	924	38,9	36,00

<sup>1</sup>Correspondente às safras das águas e das secas do ano agrícola 1990-91.

Fonte: Dados de pesquisa.

agricultores cultivando faixas de terra roxa, de fertilidade natural mais elevada e com relevo acidentado, mas que obtêm índices de rendimentos baixos com uso intensivo que leva ao esgotamento do solo numa agricultura basicamente extrativista.

A **segunda** é sobre a possibilidade de disseminação dos elevados níveis de produtividade para todo o conjunto de agricultores. Sem entrar no mérito da elevada exigência de capital para uma

elevação consistente dos rendimentos agrícolas mais baixos, para aproximá-los dos mais elevados tem-se também uma limitação estrutural séria: o nível de discernimento fruto de uma desigualdade da formação cultural e social. Quanto mais alto os padrões de produtividade maior a escolaridade formal e principalmente o acesso às técnicas agronômicas interagindo com centros de pesquisa como também os agricultores se inserem numa dinâmica social muito mais rica e,

portanto, atuam com desenvoltura no mercado financeiro e operam convincentemente com informações de várias formas e origem.

Deixando também de lado a irrigação, cujo montante de capital necessário é elevado pelo seu custo fixo, os demais níveis tecnológicos poderiam, do ponto de vista do manejo, ter rendimentos mais próximos e não tão díspares com se apresentam. Se a pequenez da área impede a rotação de culturas, a calagem e a semente selecionada poderiam ser adotadas com proficiência, como também o parcelamento da adubação nitrogenada, práticas conservacionistas e a adubação verde. A complexidade crescente do uso dessas técnicas de manejo não consegue ser superada pelo conjunto de agricultores de menor nível tecnológico, sendo característico o fato de que estes internalizam com maior rapidez a tecnologia embutida num insumo, mas são extremamente avessos à adoção de técnicas de manejo, a menos que venham associadas a um insumo. A disseminação da calagem e adubação poderia elevar o rendimento agrícola dos níveis mais baixos para uma faixa próxima a 800 kg/ha, sendo que técnicas de manejo levariam esse índice para algo superior a 1.000 kg/ha. O rompimento dessas barreiras tem limitação no nível educacional o que vem dificultar a organização da produção e o trabalho em comum, mas é um desafio a ser transposto, caso propugne-se uma modernização não excludente calcada na extensão rural.

#### **4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS: PROGRESSO TÉCNICO E DISPARIDADE TECNOLÓGICA**

A produção de feijão do sudoeste do Estado de São Paulo, mais particularmente no caso do Município de Itaberá, caracteriza-se por encerrar um estrutura tecnológica extremamente diferenciada, uma vez que convivem no mesmo universo agricultores praticando técnicas com padrões distintos e tendo como resultado rendimentos agrícolas bastante heterogêneos. Essa disparidade tecnológica, representada pela enorme amplitude da produção por área, de imediato provoca uma perda de significância das médias, isto é, como medidas de posição os rendimentos médios do feijão não refletem a geração de tecnologia, pois é enorme a dispersão em torno deles,

ocorrendo em razão de um processo de difusão sujeito a vários condicionantes sociais e econômicos. Assim, a disparidade tecnológica, explicando as médias baixas de rendimento, descaracterizam sua validade como indicadores da produtividade da pesquisa agropecuária.

O rendimento agrícola crescente no tempo é uma variável que demonstra a relevância do trabalho da pesquisa agropecuária na geração e difusão de tecnologia, isto é, permite aquilatar a magnitude das transformações operadas pela pesquisa agropecuária na produção da região à qual se destinam seus resultados. Isso é verdade, contudo, tendo como pressupostos duas condições básicas: a **primeira** é que o dinamismo do processo de acumulação tem como lógica intrínseca uma alta propensão a inovar, noutras palavras, os agricultores sempre optarão por um sistema de produção mais moderno quando este for mais vantajoso que o em uso. A **segunda**, decorrente da anterior, é que a curva de adoção seguirá, num primeiro momento, a tendência característica de um crescimento acentuado nas taxas de adoção fruto da busca de obter lucros extraordinários decorrentes da inovação ou de reduzir a disparidade de rentabilidade para se manter com competitividade. Após essa fase tem-se uma redução crescente no ritmo dessa marcha, à medida em que um conjunto majoritário de agricultores já incorporou a inovação tecnológica.

No entanto, a propensão a inovar não é necessariamente alta para todas as culturas, e ainda assim não é igual para todo o conjunto de agricultores. Assim, mesmo reconhecendo essa questão as análises da produtividade da pesquisa agrícola não a tem em conta ao adotarem a baixa taxa de crescimento do rendimento médio como variável definidora do desempenho institucional. Isso é válido quando se tem uma atividade dinâmica cujo atraso na inovação tecnológica produza o rápido sucateamento e eliminação de estruturas tecnológicas menos eficientes. A propensão a inovar é na verdade uma componente das expectativas formadoras da decisão de investimento e é determinada pelo ritmo do progresso técnico na atividade e uma perspectiva quanto ao seu dinamismo futuro, dentro de uma estratégia de colocação das empresas nesse contexto.

Numa estrutura de mercado na qual é permitido um certo "extrativismo" agrícola, como é o

caso de grande parcela dos agricultores de feijão, face a sua relação com a terra e atividade, mesmo que alguns grupos sejam dinâmicos e invistam em tecnologia e mantenham, por isso, uma elevada propensão a inovar; para a maioria, ela é baixa ou quase nula, reduzindo o nível de adoção mesmo na presença de sistemas de cultivo mais rentáveis. Determinantes culturais, sociais e econômicos, persistindo cronicamente nesse conjunto de agricultores, tornam os pouco receptivos a mudarem de padrão tecnológico, daí o papel estimulador de políticas governamentais específicas direcionadas para intervir nesse quadro. Isso porque, mesmo nos insumos variáveis eles são poucos receptivos a inovações, temendo sucumbir frente a uma instabilização ainda maior de sua situação, na qual está inserida toda a família.

Desse comportamento decorre um rebaixamento da curva de adoção de tecnologia e num processo de inovação contínuo, mesmo que vagoroso no tempo, quando uma técnica é dominada e aplicada por todo o conjunto de agricultores, ela já estará bastante atrasada frente os plantadores de ponta e, com isso, uma crônica disparidade tecnológica se move no tempo até mesmo ampliando o abismo entre os vários níveis de tecnologia utilizados. O alongamento da curva de adoção de tecnologia tem como consequência a menor rapidez e, por isso mesmo, maior perda da disseminação dos benefícios da inovação tecnológica para toda a sociedade, além de uma elitização crescente do progresso técnico, pois uma camada se move com base em lucros extraordinários e outros estagnados lutam por uma sobrevivência cada vez mais atingindo os limites do sofrível em termos de qualidade de vida. Os resultados da pesquisa agropecuária, mesmo os que não demandam elevados montantes de capital, o que os tornam inacessíveis, não são adotados pelos agricultores de menor padrão tecnológico da cultura do feijão<sup>19</sup>.

Decorrente dessa constatação é o fato que a política de geração e difusão de tecnologia agropecuária nada mais é que um elemento de um programa de desenvolvimento para uma dada atividade agrícola, seja ele executado com recursos públicos ou privados. Isoladamente não se tem como romper a falta de dinamismo da estrutura produtiva calcada numa lógica tradicional conservadora. As instituições de pesquisa

agropecuária estão inseridas como uma peça no aparato institucional para o desenvolvimento<sup>20</sup>, e mesmo produtivas podem não ter seus resultados democratizados irradiando benefícios para toda a sociedade se as demais peças não forem acionadas ou criadas. A sua produtividade institucional decorre de muitos outros fatores. Se medida pela evolução do rendimento médio numa situação de disparidade tecnológica, fica difícil relacionar rendimentos cadentes com incapacidade da estrutura de pesquisa de gerar inovações tecnológicas viáveis. Isso é ainda mais verdade numa condição na qual o básico da contribuição da pesquisa pública é a geração de insumos biológicos, caracterizados no caso do feijão pelas novas variedades. A potencialidade produtiva de uma variedade superior com alta capacidade de resposta as dadas práticas e insumos pode reduzir-se à insignificância na falta desses condicionantes. A variedade IAC-Carioca, "o carioquinha", lançada em 1969 era tida como um elemento que alavancaria o rendimento agrícola do feijão ao dissimular-se e, atualmente, mesmo ocupando praticamente toda área cultivada, apresenta rendimentos médios baixos, no máximo estabilizando a queda e apresentando pequena recuperação. Essa esperança isolada sucumbiu a realidade da falta de uma intervenção integrada da questão atuando em várias frentes.

## NOTAS

<sup>1</sup>Este trabalho refere-se à parte do projeto 16-001/90, "Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia para Produtos Alimentares: o Caso do Feijão no sudoeste do Estado de São Paulo", financiado com recursos da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa Agropecuária (FUNDEPAG). Recebido em 10/12/92. Liberado para publicação em 20/04/93.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola.

<sup>3</sup>Desconsiderou-se a filiação, ao sindicalismo patronal tradicional, e não foram incluídos os agricultores apenas sindicalizados no rol de organizados porque: 1) a sindicalização patronal pode ser comum a outras formas utilizadas; e 2) os somente sindicalizados são apenas superficialmente afetados do ponto de vista tecnológico. Outro esclarecimento importante é que consideram-se cooperativas ativas aquelas que atuam na disseminação de uma constante incorporação de tecnologia por parte de seus cooperados, o que as diferencia das de comercialização que apenas atuam na compra e venda em comum.

<sup>4</sup>A decisão de investimento frente a um conjunto de expectativas de longo prazo é que define a capacidade de produção de cada plantador. Essas inversões ao definirem a estrutura de bens de capital estabelecem a estrutura produtiva com a qual o empresário decide aplicar insumos no curto prazo. Assim, os níveis de expectativas para as decisões de produzir e de investir são distintos, na produção de feijão, as máquinas e equipamentos, incluindo a irrigação, são definidos pela decisão de investir, e os insumos químico-biológicos e o nível de emprego são determinados pela decisão de produzir. As análises das decisões capitalistas em clima de incerteza são tributárias dos estudos de KEYNES (1936) para quem a produção capitalista era uma aposta realizada sob expectativas, pois é decidida sem que nenhum cálculo probabilístico pudesse dar segurança dos resultados.

<sup>5</sup>O feijão é uma cultura na qual as condições de umidade têm grande importância para a produção. Segundo MENEZES & PINTO (1967), as maiores produtividades são obtidas quando o nível de umidade do solo está próximo da capacidade de campo. BERNARDO et alii (1970) mostram a importância da irrigação para o cultivo de feijão da seca e as interações positivas entre a prática da irrigação, adubação mineral e adubação orgânica.

<sup>6</sup>Sobre as práticas de preparo do solo, cotejando o sistema convencional com o plantio direto ver o estudo de SORRENSON & MONTOYA (1989) para o Estado do Paraná. Tomando uma área de 300 mil hectares, em estimativa de 1984, utilizando-se "plantio direto associado ao uso de rotação de culturas comerciais com adubação verde de inverno, os benefícios adicionais seriam de U\$S200 milhões".

<sup>7</sup>O IAC-Carioca SH é produto da separação de linhagens isogênicas do IAC-Carioca 80, em função de que uma das três linhagens formadoras daquela variedade possuía o hilo amarelado e, em razão disso, depreciava o preço do produto na comercialização, a separação resolveu esse problema igualando-o em tipo ao IAC-Carioca ("carioquina"), mas com as vantagens de produtividade e resistência a doenças. Para a competição de variedades na região sudoeste do Estado de São Paulo ver ALMEIDA et alii (1984).

<sup>8</sup>A prática de aplicação de herbicidas tanto antes do plantio como após é uma característica desse sistema de cultivo mínimo, o plantio direto. BLANCO et alii (1969) mostram que a competição entre o feijoeiro e as ervas daninhas é muito prejudicial durante a germinação e os primeiros estágios de desenvolvimento da cultura, sendo insignificante os problemas quando a disputa por nutrientes e água ocorrem a partir de vinte dias do plantio.

<sup>9</sup>O feijão é uma cultura exigente quanto à acidez do solo, tendo problemas em PH menor que 5.5. Os efeitos da calagem são extremamente significativos principalmente numa região que se caracteriza por ter solos com elevado grau de acidez como o sudoeste do Estado de São Paulo. Sobre os efeitos da calagem ver MASCARENHAS et alii (1967), MIYASAKA et alii (1966) e FREITAS & PRATT (1969) que estudam essa prática em solos de cerrado do Planalto Paulista.

<sup>10</sup>A cultura do feijoeiro responde bem à adubação verde, pois os efeitos da matéria orgânica sobre a estrutura do solo e o fornecimento de nitrogênio como nutriente provoca impactos relevantes na produção. Para ter uma visão desses corolários ver os estudos de MIYASAKA et alii (1965) e MIYASAKA; FREIRE; HIPÓLITO (1965) sobre adubação verde e matéria orgânica na cultura do feijoeiro.

<sup>11</sup>As capinas mecânicas são realizadas até que a cultura do feijão "feche", pois por sombreamento ele impede o crescimento das ervas daninhas, por outro lado ao cortar as plantas daninhas na fase de crescimento é impedida a sementeira e, com isso, há sua proliferação em níveis elevados. Uma análise do período crítico de competição entre ervas daninhas e o feijoeiro é realizada por VIEIRA (1970).

<sup>12</sup>O atraso no fornecimento de nitrogênio produz uma queda na produção do feijão sendo que não existe diferença significativa entre os tipos de adubo e quanto à forma de aplicação, se no solo ou única em aspersão foliar. Esses são os resultados obtidos por MIYASAKA et alii (1963) para a cultura de feijão das águas. Neste trabalho quando se refere à adubação parcelada de nitrogênio tem-se como propósito diferenciar agricultores que aplicam nitrogenos numa só vez no plantio daqueles que o fazem em duas parcelas, uma no plantio e outra entre 15 a 25 dias após a emergência da planta. O parcelamento nesse caso, plantio e cobertura, é mais indicado.

<sup>13</sup>A vida útil e o próprio rendimento das máquinas e equipamentos agrícolas estão diretamente relacionados com a manutenção adequada após a utilização e a habilidade na operação, realizando as manobras adequadamente. Esse problema tem sido detectado pelas organizações. Segundo MATSUMOTO & TAKANA (1980), a má qualidade da mão-de-obra, pois existe pouca disponibilidade de pessoal qualificado para operar maquinaria em geral, reduz a vida útil, equipamentos superdimensionados e rendimento menor que o potencial. CANTO (1980) também define a desqualificação do operador como um problema detectado pela extensão rural.

<sup>14</sup>A utilização de sementes selecionadas é um ponto importante para uma cultura com bons resultados não só pelo potencial de produtividade como pela menor infestação de doenças, como a ferrugem e a antracnose, nas sementes tratadas. No entanto, segundo ALMEIDA et alii (1980), mesmo com uso de sementes da própria propriedade, executando um processo de escolha manual pode-se obter aumentos de até 15% no rendimento agrícola do feijão.

<sup>15</sup>Normalmente, o primeiro proprietário utiliza maquinária até um nível de depreciação em que os custos de manutenção começam a elevar-se, e para promover o novo investimento vende o equipamento usado obtendo com isso um saldo a ser empregado na aquisição do novo. O adquirente faz uma reforma na maquinária e passa a utilizá-la na produção.

<sup>16</sup>Quando se designa restrito o uso de tecnologia químico-biológica não só tem-se uma utilização pequena de sementes selecionadas ou de boa qualidade como sem análise do solo, aplicação de fertilizantes em níveis menores que os 400 kg/ha da fórmula 4-14-8 (a mais utilizada) e que os 150 kg/ha de sulfato de amônio em cobertura recomendados conforme ROSTON & BULISANI (1988).

<sup>17</sup>A tração animal não necessariamente significa baixa produtividade da terra nem que não se utilizem tecnologias como sementes selecionadas e adubação, pelo contrário. Além disso, a tração animal, como conceitua SCHMIDT (1980), é uma forma de energia substitutiva da força muscular humana perfeitamente compatível com técnicas avançadas de manejo do solo, associando-se a técnicas de conservação do solo, adubação verde e rotação de culturas. No entanto, sua prática comum na cultura do feijão em Itaberá (SP) está relacionada apenas como uma forma de preparo do solo e execução de práticas culturais para quem não tem como realizá-las com motomecanização, e, ainda, a utilização de tecnologias de manejo do solo e químico-biológicas é baixa.

<sup>18</sup>A colheita manual e o "batimento" do feijão eram as técnicas usuais, mas foram modificando-se com o avanço da mecanização. No início o feijão era arrancado, estendido no terreiro para secar e "batido" à vara. Depois com o trator, estendia-se o feijão no terreiro para secar e colocando-se lotes sobre uma lona ("encerado") estendida no terreiro era "batido" a trator, que consistia em passar o trator sobre a palhada ainda com o grão já seca para separá-los. Em ambos os casos a palhada era transportada junto com o feijão até o paiol, posteriormente surgiram as "batedeiras" que permitem realizar essa operação na própria lavoura. KAGEYAMA et alii (1982) historicam a evolução da trilhadeira de cereais, capaz de trilhar 8 a 10 sacos de 60 kg/hora, lançada em 1967 até a recolhedor-trilhadeira lançada em 1980. O arranquio sempre é manual, mas no início o feijão era "enleirado", agrupado em "bandeiras" (nome dado porque em terrenos sujos e declivosos hasteia-se um mastro de vara com pano branco na ponta para orientar os arrancadores do local onde devia ser agrupada a planta arrancada. Isso é mais comum na "quebra" do milho na qual o produto é jogado em direção ao mastro, o que não é o caso do feijão) e trilhado na roça. Agora a planta é somente arrancada, enleirada e a recolhedor-trilhadeira já permite o ensacamento contínuo em terrenos mais planos e limpos. Apesar do gargalo técnico do arranquio, que continua manual em sua maioria, o restante da operação de colheita foi mecanizado. Hoje algumas propriedades já possuem máquina de arrancar em terrenos mais planos.

<sup>19</sup>Algumas análises da geração de tecnologia e produtividade da pesquisa agropecuária baseiam-se numa curva de adoção de tecnologia, relacionando percentagens de adotantes no tempo constante para todas as culturas. Assim, num primeiro momento, gerada uma tecnologia de uma cultura anual, ocorreria um impulso rápido de adoção por parcela significativa de agricultores fazendo a curva evoluir próxima ao eixo das ordenadas face à superioridade que levaria ao agricultor racional a incorporar essa prática. Apenas após um certo nível é que a curva se afastaria do eixo das ordenadas seguindo quase paralela ao eixo das abscissas. Ocorre que essa curva não tem o mesmo formato em dadas situações concretas como a do feijão, a qual não se dá o impulso inicial, face ao pequeno universo dos aptos a adotar imediatamente a nova técnica (mesmo que seja um insumo como variedade por desconhecimento e dificuldade de acesso), e a curva segue crescente mas bem próxima ao eixo das abscissas e não atinge níveis elevados, a não ser no longo prazo, face à



adoção de técnicas complementares. Assim, não sendo a propensão a inovar igual e alta em função de uma racionalidade distinta da pura e simplesmente maximizadora de lucro, também a curva de adoção não pode ser implicitamente ou explicitamente considerada teoricamente universal, mas medida para cada realidade para concretamente avaliar o impacto da tecnologia nesses casos.

<sup>30</sup>Segundo SCHULTZ(1965) a agricultura tradicional tem sua racionalidade intrínseca na utilização dos fatores disponíveis, assim inovar é romper com essa racionalidade específica. Para muitas culturas esse processo se deu com a eliminação do agricultor "tradicional" e concentração da terra com expansão do "moderno". Os produtos chamados "exportáveis" tiveram essa característica e sendo o núcleo do desenvolvimento capitalista no campo têm elevada propensão a inovar como imposição da competitividade. Já os "domésticos", principalmente os alimentos, têm outro processo e quando se modernizaram seguiram a mesma conformação excludente. Não se trata, portanto, de cingir a "agricultura tradicional" à modernidade no caso do progresso técnico da agricultura brasileira, mas na sua maior parcela de eliminá-la para constituir a "agricultura moderna", daí a modernização conservadora e concentradora de terra.

### LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, Luiz D. et alii. **Comportamento de cultivares e linhagens de feijão na região sudoeste do Estado de São Paulo**. Campinas, IAC, 1984. - 28p. (Boletim Técnico, 84).
- \_\_\_\_\_. **Efeito da região de produção e escolha manual na germinação, emergência e produção de sementes de feijão**. Campinas, IAC, 1980. 11p. (Circular 107).
- BERNARDO, S. et alii. Efeitos dos níveis de água no solo sobre a produção de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Seiva**, Viçosa, **30** (71):7-13, 1970.
- BLANCO, Hélio et alii. Competição de plantas daninhas com a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) **Biológico**, SP, **35** (12):303-308, 1969.
- CAMARGO FILHO, Waldemar P. et alii. **Estatísticas de produção agrícola no Estado de São Paulo**. São Paulo, IEA, 1990. (Série IEA, 02/90).
- CANTO, Celso L. Extensão rural e mecanização agrícola. In: **CICLO DE ESTUDOS SOBRE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA**, 1. Campinas, 26 - 27/8/1980. p.63-68.
- FREITAS, L. M. M. & PRATT, P. P. Resposta de três leguminosas a calcário em diversos solos ácidos de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, **4**:89-95, 1969.
- GONÇALVES, José S. Estado e progresso tecnológico: os resultados da pesquisa agropecuária paulista e a acumulação de capital. **Agricultura em São Paulo**, **37**(2):1-71, 1990.
- GRAZIANO NETO, Francisco. **A questão agrária e a ecologia**: crítica da moderna agricultura. São Paulo, Brasiliense, 1982. 154p.
- KAGEYAMA, Angela et alii. **Diferenciação camponesa y câmbio tecnológico**: el caso de los productores de frijol en São Paulo. Campinas, UNICAMP, 1982. 2.V.
- KEYNES, John M. **A teoria geral do emprego, do juro e da moeda**. Abril Cultural, 1983. 333p. (Os Economistas)
- MASCARENHAS, H.A.A. et alii. Adubação mineral do feijoeiro: XI efeitos de N.P.K. e da calagem em campos cerrados do planalto paulista. **Bragantia**, Campinas, **26**:303-316, 1967.
- MATSUMOTO, Ciro & TAKANA, Sérgio A. Problemas encontrados pelos agricultores no uso da mecanização agrícola. In: **I CICLO DE ESTUDOS SOBRE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA**, 1. Campinas, 26-27/8/1980. Campinas, IAC, 1980. p.63-68.
- MENEZES, D. M. & PINTO, M. M. Influência do fator hídrico no desenvolvimento da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na baixada fluminense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, **2**:383-389, 1967.

MIYASAKA, Shiro; FREIRE, E.S.; HIPÓLITO, A.A. Efeito da matéria orgânica sobre a produção do feijoeiro. **Bragantia**, Campinas, **24**(1): LIX-LXI, 1965.

MIYASAKA, Shiro et alii. Adubação mineral do feijoeiro VII: efeitos do N, P, K, S e de calagem e de uma mistura de micronutrientes no sul do planalto paulista. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, **25**(2): 385-392, 1966.

\_\_\_\_\_. Adubação verde, calagem e adubação mineral do feijoeiro em solo com vegetação do cerrado. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, **24**(1):321-338, 1965.

\_\_\_\_\_. Modo e época da aplicação de nitrogênio na cultura do feijoeiro. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, **22**(Part. 2):511-519, 1963.

PASTORE, José et alii. Condicionantes da produtividade da pesquisa agrícola no Brasil. In: SA-YAD, João org. **Economia agrícola: ensaios**. USP/IPE, 1982. p.37-85.

PEDRO JR., Mário J. et alii. **Instruções agrícolas para o Estado de São Paulo**. 6.ed. rev. Campinas, IAC, 1987. (Boletim, 200).

ROMÃO, Devancyr A. **Do auto-consumo à produção capitalista: a evolução da produção de feijão no Estado de São Paulo**. Campinas, UNICAMP/IFCH, 1981. 198p. (Dissertação de Mestrado)

ROSTON, Antonio J. & BULISANI, Eduardo A. **Feijão**. Campinas, CATI, 1988. 16p. (Instruções Práticas, 219)

SCHMIDT, Walter. Tração animal. In: CICLO DE ESTUDOS SOBRE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA, 1. Campinas, IAC, 1980. p.63-68.

SCHULTZ, Teodore W. **A transformação da agricultura tradicional**. Rio de Janeiro, Zahar 1965. 207p.

SILVA, Gabriel L. S. P. **Pesquisa, tecnologia e rendimento dos principais produtos da agricultura**

**paulista**. São Paulo, IEA, 1986. 79p. (Relatório de Pesquisa, 12/86).

\_\_\_\_\_; FONSECA, Maria Aparecida; MARTIN, Nelson B. **Pesquisa e produção agrícola no Brasil**. São Paulo, IEA, 1979. 78p. (Relatório de Pesquisa, 17/79).

SORRENSON, William & MONTOYA, Luciano J. **Implicações econômicas da erosão do solo e do uso de algumas práticas conservacionistas no Paraná**. Londrina, IAPAR, 1989. 104p. (Boletim Técnico, 21).

VIEIRA, Clibas. Período crítico de competição entre ervas daninhas e a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Ceres**, Viçosa, **17**(94):354-367, 1970.