

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 36

Tomo 1

1989

POTENCIAL DE PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE DA AGRICULTURA PAULISTA: O CASO DO MILHO⁽¹⁾

Luiz Moricochi⁽²⁾
Célia Regina Roncato Penteado Tavares Ferreira⁽²⁾
José Roberto Vicente⁽²⁾
Luiz Henrique de Oliveira Piva⁽²⁾

RESUMO

O objetivo da presente pesquisa foi estudar o potencial de produção de milho no Estado de São Paulo através do aumento de produtividade, utilizando-se dados de amostra estratificada por região (Divisão Regional Agrícola - DIRA) e por estrato de tamanho de imóvel visando, com isso, propiciar maior homogeneidade em termos edafo-climáticos (DIRA) e condições sócio-econômicas e culturais (estratos de área).

A fim de se detectar as diferenças de produtividade entre DIRAs e entre estratos de área, utilizou-se do teste de Friedman (não-paramétrico), complementado pelas Comparações Múltiplas. Para se estimar as produções potenciais, procedeu-se a duas simulações, tomando por base a maior ou as maiores produtividades observadas em cada um dos estratos de área (total de onze) em cada DIRA, nos anos agrícolas 1986/87 e 1987/88, mantendo-se as mesmas áreas cultivadas.

Como resultado mais importante, a pesquisa mostrou, partindo-se de uma situação mais realista, isto é, tendo como referência a média das maiores produtividades de cada estrato, que se poderia aumentar a produção de milho entre 38% e 50%, o que tornaria o Estado de São Paulo praticamente auto-suficiente nesse cereal. Mostrou, ainda que poderiam ser obtidas maiores taxas de crescimento da produtividade do milho nos imóveis de tamanho entre 30,1 e 200 hectares e nas DIRAs de Ribeirão Preto, Sorocaba e São José do Rio Preto, informação relevante para um eventual programa visando ao aumento da produção no Estado de São Paulo.

PRODUCTION POTENTIAL AND PRODUCTIVITY OF SÃO PAULO'S AGRICULTURE: THE CASE OF CORN

SUMMARY

This paper analyses the State of São Paulo corn production potential through increase in yield. A stratified sample by region (Regional Agricultural Divisions - DIRAs) and by farm size was used in order to have some homogeneity with respect to soil and climate and socio-economic conditions.

Friedman's test and Multiple Comparisons Techniques were used to detect yield differences. Simulations based on observed high yields (1986/87 and 1987/88 crop years) provided the framework to estimate production possibilities.

The results showed that using the average of highest yields of each farm size it would be possible to increase corn production by 38 to 50%, given the State a self-sufficient condition in the production of the cereal. The study also revealed that farms of size between 30.1 and 200.0 hectares and the regions of Ribeirão Preto, Sorocaba and São José do Rio Preto are the ones with the highest potential rates of growth of corn yields in the State of São Paulo.

1 - INTRODUÇÃO

A cultura do milho é uma das atividades agrícolas que deveria merecer especial atenção por parte das autoridades pela sua importância na participação do emprego e da renda dos agricultores, na alimentação humana e também na composição das rações para animais.

Embora em alguns países, como o México, sua utilização para o consumo animal seja restringida, por ser considerado nobre demais para essa finalidade, o milho, ao lado de outros grãos, constitui a base da fabricação de rações. Sua importância é cada vez maior na medida em

⁽¹⁾ Os autores agradecem a colaboração do analista de sistema Persio Dutra, do auxiliar agropecuário Ricardo Pedreira e da escriturária Therezinha Presta Manetti. Recebido em 07/04/1989. Liberado para publicação em 13/06/89.

⁽²⁾ Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola.

que aumenta a renda dos consumidores, levando-os a um maior consumo de proteínas de origem animal. Estima-se, por exemplo, que nos países desenvolvidos o consumo anual de grãos gira ao redor de 1.000kg por habitante, dos quais 930kg são consumidos na forma de rações para produção de carne e leite e somente 70kg, em forma de bolos, biscoitos, pães e outros derivados. Já nos países pobres da Ásia o consumo **per capita** é de 190kg, quase todo na forma de grãos **in natura**.

O Brasil é o terceiro produtor de milho do mundo, com uma produção, em 1987/88, em torno de 25 milhões de toneladas. Contudo, o País apresenta, como característica marcante da cultura do milho, baixo nível de produtividade em relação a outros países produtores. Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), o Brasil atingiu em 1986, uma produtividade média ao redor de 1.645kg/ha, enquanto que os Estados Unidos, maior produtor, 7.487kg/ha e a China, segundo produtor, 3.411kg/ha (9).

Plantado em diferentes sistemas de produção, a cultura apresenta produtividade variada entre e dentro das regiões e estados brasileiros (16), registrando-se maiores médias de produtividades nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (3).

Mesmo o Estado de São Paulo, segundo maior produtor nacional com cerca de 3,8 milhões de toneladas (média de 1987-88) e produtividade média variando entre 2.600 e 2.800kg/ha, portanto acima da média brasileira, fica muito a desejar quando comparado com os padrões alcançados pelos países de agricultura mais desenvolvida. É importante conhecer melhor as condições em que essa atividade vem se desenvolvendo em São Paulo, tendo em vista que cada vez mais o milho assume característica de cultura comercial com geração de excedentes para o mercado. Levantamentos do Instituto de Economia Agrícola mostram que o volume do produto retido na propriedade para auto-consumo em relação à produção total vem diminuindo gradativamente, estando hoje ao redor de 25% quando no início da década de 60 representava mais de 40%.

Assim, pretende-se com este trabalho contribuir para aumentar o conhecimento dos aspectos relacionados com a produtividade desse cereal. Entretanto, antes de se focar a questão em si, procurar-se-á fazer uma pequena revisão sobre o processo de industrialização do País, uma vez que esse processo guarda uma relação muito estreita com a evolução da agricultura, explicando em grande parte o seu atraso tecnológico.

2 - PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA E INDUSTRIALIZAÇÃO NO BRASIL

Na literatura especializada são citados dois caminhos normalmente seguidos para se alcançar a modernização agrícola. Segundo HAYAMI & RUTTAN (12), o Japão é o exemplo de um desses caminhos. Nesse país, como o preço da terra cresceu mais rapidamente que os salários, os esforços foram no sentido de se conseguir maior produtividade do fator mais escasso, ou seja, da terra. A utilização maior de insumos químicos e processos biotecnológicos fizeram parte dessa estratégia de crescimento. Os Estados Unidos, por outro lado, representam o exemplo oposto, em que os salários subiram mais rapidamente que os preços das terras. Nesse caso, portanto, partiu-se para uma estratégia de se aumentar a produtividade da mão-de-obra, via intensa mecanização.

Poder-se-ia apresentar várias razões para justificar aumento de produtividade, tais como: transferência de recursos economizados para outros setores, melhoria da posição competitiva do país no comércio internacional e liberação de mão-de-obra para os setores da indústria e serviços. Entretanto, partindo-se do pressuposto de uma alocação eficiente dos recursos, uma melhoria na produtividade agrícola, redundando em aumento de produção simultaneamente à redução de preço. Um exemplo ilustrativo é o caso da avicultura no Estado de São Paulo: a produção tanto de ovos como de frangos tem aumentado, a despeito da redução dos preços reais desses produtos⁽³⁾.

⁽³⁾ É claro que há momentos específicos de crises como a vivida recentemente (anos de 1987 e 1988) mas isso é inerente ao próprio sistema econômico vigente. Entretanto, esta análise refere-se ao médio e longo prazos e não a um ponto no tempo.

Melhorias genéticas no arraaçoamento e manejo correto são apontados como os principais responsáveis por esse desempenho. Nesse processo ganha o produtor e, evidentemente, toda a sociedade que terá a sua disposição produtos a preços mais acessíveis. Como demonstrou MORICCHI (15), o caso da laranja é outro exemplo marcante de como a pesquisa pode reverter um quadro caracterizado pela queda contínua de produção e assim, graças aos trabalhos do Instituto Agrônômico (IAC) e do Instituto Biológico (IB), tornar o País o principal produtor e exportador de sucos no mundo.

Em sentido mais amplo, portanto, a melhoria da produtividade pode condicionar o sucesso de políticas econômicas, na medida em que contribui positivamente para a estabilização de preços das matérias-primas agro-industriais, alimentos e fibras.

Mas, se ganhos de produtividade são assim importantes, por que, no Brasil, o rendimento agrícola para o conjunto das culturas tem revelado um crescimento insatisfatório? Para responder essa indagação faz-se mister voltar às décadas de 30 e 40 e acompanhar o processo de desenvolvimento econômico do País.

Antes da segunda Guerra Mundial, o Brasil já caminhava para a industrialização, porém de forma não induzida. Era um processo espontâneo. Entretanto, a partir da Segunda Guerra, houve um esforço deliberado por parte do Governo em promover a industrialização do País, visando substituir as importações de produtos industrializados. ALVES (2) cita as seguintes razões para implementação dessa política industrial:

- a) lição deixada pela grande depressão da década de 30, quando o País praticamente só dependia de um produto de exportação - o café - cujos preços despencaram no mercado mundial. Percebeu-se o quanto era doloroso para o Brasil ter sua renda dependente de um único produto;
- b) durante as duas grandes guerras, o Brasil ficou privado de produtos industriais normalmente importados. Isto, não tanto pelos elevados preços desses produtos no mercado mundial mas, principalmente, pela impossibilidade física de adquirí-los; e
- c) manifesto de Prebish, em 1949, argumentando que a industrialização era a única opção

para se tirar a América Latina do subdesenvolvimento.

De acordo com PREBISH (18) eram equivocadas as proposições ortodoxas do Livre Comércio, que procuravam nortear as relações de troca entre as nações, segundo as quais "os países deveriam especializar-se na produção daqueles bens para os quais tivessem vantagem comparativa". Os países latino-americanos deveriam, assim, se dedicar à produção de fibras e alimentos e importar produtos industrializados. Para Prebish, entretanto, como a demanda mundial de produtos agrícolas era inelástica em relação às variações de preços e renda, a relação de troca era assim endogenamente desfavorável aos países exportadores de matérias-primas, já que os esforços de produção acarretariam menor renda, na medida em que, com o tempo, se compraria menos unidades de produtos industriais. De acordo com essa teoria, o aumento de produtividade que elevasse a oferta de alimentos e matérias-primas poderia trazer benefícios só para os países desenvolvidos, enquanto que poderia até empobrecer os países exportadores.

Outra abordagem bastante conhecida na literatura corroborava as idéias de Prebish no que diz respeito à industrialização. Formalizada por RANIS & FEI (20), partia da pressuposição da existência de mão-de-obra em excesso no meio rural, com produtividade marginal nula. Nesse enfoque, a industrialização era importante porque retirava do meio rural esse excedente de mão-de-obra. Com essa estratégia haveria um aumento substancial da renda nacional, via industrialização, sem prejudicar o setor agrícola, pois se estaria retirando apenas o fator em excesso no meio rural.

Favoreceu também a tese de substituição de importações; o esgotamento, no fim da década de 40, das reservas cambiais que o País acumulara durante a Segunda Guerra Mundial.

A crítica a esse modelo de substituição de importação se concentrava em dois pontos: primeiro, negava as pressuposições básicas do modelo, ou seja, a de que a relação de troca redundava em prejuízo dos países em desenvolvimento e presença de mão-de-obra rural com produtividade marginal nula; segundo, referia-se aos custos sociais dessa opção.

Com relação à primeira questão, constata-

se que não há uma posição clara quanto a "relações de troca desfavoráveis", mas tem-se observado uma tendência dos países exportadores de matérias-primas serem prejudicados nos momentos de crise. No que tange à produtividade marginal do trabalho na América latina, não há evidências empíricas de que isto seja verdadeiro, embora se deva reconhecer que a produtividade marginal de um trabalhador urbano seja mais elevada, o que justifica o esforço em favor da industrialização.

A crítica maior com relação a esse modelo de substituição de importação foi quanto ao custo social dessa opção. De acordo com BERGSMAN & CANDAL (6) houve uma proteção muito grande à indústria brasileira. Por exemplo, os bens de consumo acabado tiveram uma proteção efetiva da ordem de 190%, enquanto que para os bens de consumo intermediário a proteção era de 50%. Igualmente, a indústria de bens de capital também recebeu proteção, embora não diferente da proteção dada em outros países. Como consequência dessa medida, estabeleceram-se no País muitas indústrias com baixa eficiência. Assim, outras indústrias aqui instaladas eram obrigadas a comprar os substitutos domésticos a preços mais elevados que o similar importado, redundando numa estrutura de custos bastante elevados para a economia do País. Mas foi o setor agrícola o mais prejudicado por essa política de desenvolvimento, pois foi obrigado a adquirir insumos no mercado interno a preços bem superiores em relação aos vigentes no mercado externo.

É nesse contexto que deve ser analisada a evolução da agricultura brasileira. Mesmo na fase que se seguiu à de substituição de importações que foi a de "promoção das exportações", a agricultura foi marginalizada.

Durante os anos de substituição de importações foi adotada a taxa de câmbio sobrevalorizada, o que na prática constituía um imposto às exportações e um subsídio implícito às importações. Houve períodos em que essa defasagem cambial ultrapassava 30%, o que equivalia a uma taxação da mesma ordem sobre os produtos agrícolas, trazendo como consequência uma redução na capacidade empregadora do setor agrícola.

Dessa forma, a agricultura era duplamente penalizada: recebia uma menor remuneração pelo que exportava e pagava mais pelos insumos utilizados. Tanto o trabalho de BERGSMAN (5) como o de BACHA et alii (4) confirmam a sobrevalorização da moeda brasileira no período de pós-guerra até meados da década de 60. Segundo BERGSMAN (5), a taxa de câmbio no Brasil permaneceu constante no período de 1945 a 1953, quando os preços, em geral, tiveram uma alta da ordem de 285%. E como consequência dessa política cambial, na avaliação de FISHLOW (11), só no período 1958-60, o setor agrícola teria transferido para o setor industrial um volume de recursos que pode ter chegado a 19% da renda da indústria.

Não é pretensão deste trabalho fazer restrição à industrialização, o que seria um despropósito. Ademais, o fato da produtividade marginal do trabalho ser em geral maior na indústria é uma indicação de que o desenvolvimento industrial favorece a distribuição de renda no País, o que, em última instância, beneficia a própria agricultura⁽⁴⁾. Mas o que se questiona é a forma como se processou essa industrialização, fazendo com que a agricultura pagasse um preço alto demais por essa opção.

É claro que com um leque de políticas econômicas sendo acionado contra a agricultura, não se poderia, portanto, esperar que o setor crescesse via aumento de produtividade, pois a racionalidade ao produtor o impediria, como de fato ocorreu, de investir numa atividade que pela sua própria natureza (sujeita às adversidades climáticas) já é bastante arriscada, em que seus preços eram ditados menos pelo mercado e mais pelas conveniências do setor urbano-industrial. Além da taxa de câmbio sobrevalorizada, já referida, outros expedientes utilizados pelo Governo, penalizando a agricultura, foram: tabelamento de preços (arroz, feijão, carne bovina), confisco cambial (café), proibição das exportações (arroz, algodão, milho), importações (milho, leite) e restrição/proibição às importações de insumos (adubos e maquinaria agrícola). Assim, a agricultura foi praticamente forçada a crescer através da incorporação de áreas de fronteira. Foi uma opção consciente por parte do Governo, tendo em vista disponibilidade

(4) Não raras vezes observa-se hoje uma pressão do próprio setor urbano-industrial reclamando do Governo uma política mais favorável para a agricultura, preocupado com a oferta não satisfatória de alimentos e matérias-primas.

de imensa área agricultável no País. Essa estratégia era compatível com o princípio que norteou também todo o processo de industrialização: entre dois processos de produção dever-se-ia escolher aquele que implicasse em menor período de maturação de investimento, evitando, assim, o alongamento dos processos produtivos.

Formar bons pesquisadores e instalar bons centros de pesquisas em todo Brasil era um processo demorado, incompatível com a visão de curto prazo dos planejadores da época. Assim, concentrando-se, então, a pesquisa nos Estados de maior expressão econômica como São Paulo, Rio Grande do Sul e Pernambuco. Basta dizer que somente na década de 60 é que se implantou os cursos de pós-graduação em ciências agrárias no Brasil. E foi só a partir da década de 70 que o Governo Federal percebeu a necessidade de se apoiar intensivamente pesquisa agrícola, após ter constatado (naquela década) que a demanda por alimentos e fibras crescia à taxa de 6% ao ano e que através da estratégia de expansão de fronteira agrícola só se conseguiria alcançar a metade dessa demanda, isto é, 3%. Era, então, preciso aumentar a produtividade, apoiado nos exemplos já disponíveis de que os produtos que tinham ganhos de rendimentos eram aqueles aquinhoados pela pesquisa, principalmente no Estado de São Paulo, onde um fluxo constante de pesquisa de alto nível era gerado no Instituto Agrônomo (IAC) e no Instituto Biológico (IB). Mas, a comprovação tácita da nova mentalidade, que passou a prevalecer no Governo foi a criação da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA) em 1973, que num primeiro momento centralizou a pesquisa agropecuária num só órgão ágil, evitando duplicidade de ações e desperdícios de recursos.

A crise do petróleo, desencadeada em 1973, selou de vez a idéia de que já não se podia procurar o aumento da produção agrícola através da expansão da fronteira. O choque de petróleo encareceu sobremaneira os custos de transporte dos insumos e produtos e de implantação da infra-estrutura necessária para o processo de produção agrícola. A fronteira agrícola, hoje existente, está situada na região ama-

zônica, caracterizada por solos cuja tecnologia para ocupação ainda não é totalmente dominada em função das características edafo-climáticas e que estão longe dos mercados consumidores. Há um consenso entre os especialistas de que os custos sociais, para se conseguir aumentar a produção via melhoria da produtividade nas regiões de fronteira, são extremamente elevados. A propósito, um estudo realizado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) (14) demonstrou que o custo para deixar um hectare em condições de produzir na região amazônica era extremamente elevado quando se considerava os dispêndios com desmatamento (de forma racional), infra-estrutura dentro da propriedade (estradas, terraceamento, etc) e infra-estrutura social (educação e saúde). É por isso que, os esforços recentes para o aumento de produção estão centradas no aproveitamento das áreas mais próximas ao centro de produção de insumos e mercado consumidor, com infra-estruturas física e social já estabelecida. Um exemplo a ser citado é a incorporação dos cerrados ao processo produtivo, que só está sendo possível, entretanto, graças às pesquisas desenvolvidas sobre solos, clima e variedades mais apropriadas a essas regiões.

Finalizando este capítulo, pode-se chamar a atenção para dois pontos: primeiro, essa visão discriminatória contra a agricultura insere-se dentro do conceito neoclássico em relação a essa questão, mais aceito pelos analistas (5). Em segundo lugar, apesar de substancial transferência de renda da agricultura para os demais setores de economia, ter-se-ia observado a partir da década de 60 uma melhoria na produtividade agrícola brasileira, sobretudo em São Paulo. Vários estudos como os de SILVA (25) e PASTORE; DIAS; CASTRO (17) confirmam isto. E, segundo ALVES (1), esse processo ocorreu com o avanço do capitalismo sobre o campo, com a agroindustrialização iniciada nos anos de 60, após ter completado seu ciclo urbano. Mas segundo esse mesmo autor, o crescimento da produtividade agrícola induzida pela agroindustrialização está aquém das necessidades do País. É o caso, por exemplo, da cultura do milho, cuja oferta deveria crescer cerca de 70% ao ano, para que se pudesse atender o crescimento

(5) Existem outras abordagens tentando explicar o atraso de nossa agricultura, enfatizando por exemplo, a questão da reforma agrária, a demanda insuficiente por alimentos, etc. A respeito sugere-se a leitura de ALVES(2).

esperado da demanda para produtos protéicos de origem animal nos próximos anos.

3 - OBJETIVOS

Este estudo tem como objetivo geral conhecer melhor o potencial de produção de milho no Estado de São Paulo, via aumento de produtividade. Mais especificamente, pretende-se:

- a) analisar as produtividades de milho no Estado de São Paulo, nas diferentes Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs) e diferentes estratos de tamanho de imóveis rurais;
- b) analisar qual seria o impacto na produção de milho no Estado de São Paulo, caso a produção fosse dada pelas maiores produtividades descritas no item anterior;
- c) fornecer subsídios ao Governo e aos empresários num eventual programa visando ao aumento de produção de milho no Estado de São Paulo, indicando os estratos de tamanho de imóveis e as DIRAs recomendáveis para uma atuação mais efetiva para se alcançar uma melhor relação benefício/custo.

4 - MATERIAL E MÉTODOS

No presente trabalho, os dados analisados de produção, área cultivada e produtividade da cultura do milho no Estado de São Paulo foram obtidos através dos levantamentos objetivos realizados pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), por amostragem.

A amostra utilizada, delimitada por CAMPOS & PIVA (8), é duplamente estratificada, por região (DIRA) e por tamanho de imóvel (estrato de área), sendo constituída atualmente por 3.662 elementos.

As DIRAs do Estado de São Paulo são: Registro, São José dos Campos, Sorocaba, Campinas, Ribeirão Preto, Bauru, São José do Rio Preto, Araçatuba, Presidente Prudente e Marília. Serão utilizados os estratos de área de nºs 3 a 13, com área total do imóvel rural superior a 3,0 hectares. Os limites de área de cada estrato serão apresentados na análise dos resultados.

Inicialmente foi efetuado um teste para se detectar diferenças de rendimentos entre as DIRAs e entre os estratos de área, no período 1985/86 a 1987/88. Para tanto, foi utilizado o teste de Friedman (X^2 de Friedman), não-paramétrico, que pode ser considerado como um teste F aplicado às ordens (classificação dos rendimentos das DIRAs ou dos estratos de área, dentro de um ano agrícola) indicando se K amostras (DIRAs ou estratos de área) são provenientes da mesma população ou populações análogas ou se provêm de populações distintas. A escolha desse teste foi motivada pelo fato de os dados serem provenientes de amostra, com diferentes variâncias e serem correlacionados, violando os pressupostos dos testes paramétricos F, t, Duncan, Tukey, etc (6), conforme metodologia descrita por CAMPOS (7).

Considera-se duas hipóteses: H_0 : DIRA 2 = DIRA 3... = DIRA 11(7), ou seja, os rendimentos da cultura nas diversas DIRAs são iguais entre si; e H_a : pelo menos em duas DIRAs, os rendimentos da cultura diferem entre si.

Para complementar os resultados ou as conclusões obtidas pelo teste de Friedman, quando se rejeita H_0 , utiliza-se as comparações múltiplas, procurando com isso, localizar as possíveis diferenças entre pares de tratamentos, CAMPOS (7). Reconhece-se que os recursos dessas comparações são limitados, pois elas permitem apenas confrontar os tratamentos dois a dois, não sendo possível, portanto, a comparação entre grupos de tratamentos.

A amostra analisada, em cada imóvel rural que plantou milho, nos anos agrícolas 1986/87 e 1987/88, a partir dos dados da área cultivada com milho e produção obtida, calculou-se a produtividade média. Esses imóveis foram agrupados em ordem decrescente de produtividade, nos 11 estratos de área de cada DIRA.

Foi adotado o critério de analisar por DIRA e por estrato de área, tendo em vista que com esse procedimento estar-se-ia levando em consideração as especificidades edafoclimáticas de cada região e, também, as condições sócio-econômicas e culturais de cada estrato.

Para estimar as produções potenciais, procedeu-se a duas simulações. Na primeira, su-

(6) Ver maiores detalhes em SIEGEL (24).

(7) As DIRAs do Estado de São Paulo são enumeradas, convencionalmente, de 2 (dois) a 11 (onze).

pôs-se que todos os imóveis do estrato j da DIRA i atingisse produtividade igual às maiores do estrato j, DIRA i, com os seguintes critérios: a) nos estratos com apenas um elemento de amostragem, a produtividade original foi mantida; b) nos estratos com dois elementos de amostragem, considerou-se a maior produtividade; c) nos estratos com três a vinte elementos, tomou-se a média das duas maiores produtividades; e d) nos estratos com número de elementos acima de vinte, tomou-se média do décil superior de produtividade. Na segunda simulação, tomou-se, para expandir cada estrato de cada DIRA, a maior produtividade desse estrato.

Para se estimar as produções que poderiam ser obtidas, tomou-se, portanto, a maior ou as maiores produtividades observadas nos anos agrícolas 1986/87 e 1987/88, mantendo-se as mesmas áreas cultivadas. A expansão foi efetuada multiplicando-se os dados obtidos e estimados para cada imóvel rural amostrado pelo número de imóveis por ele representado, conforme o sistema referencial utilizado para sorteio da amostra, que foi o cadastro do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) de 1978. Esse procedimento permitiu comparar os dados de produção potencial estimada com os obtidos pelo levantamento objetivo e publicados pelo IEA, e identificar as DIRAs e os estratos de área com maior potencial para aumentos de produção e produtividade.

5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos anos agrícolas 1986/87 e 1987/88, as maiores áreas cultivadas com milho no Estado de São Paulo foram encontradas nas DIRAs de Ribeirão Preto, seguida de Sorocaba, São José do Rio Preto, Araçatuba, Marília e Campinas (quadro 1). Ribeirão Preto foi também, durante os dois anos agrícolas, a região de produtividade mais elevada, seguido por Araçatuba, Campinas, São José do Rio Preto e Sorocaba. As DIRAs de Registro e São José dos Campos eram as menores áreas e os menores rendimentos do Estado. Em relação à produção, o comportamento dos dois últimos é semelhante ao observado a partir de 1984/85, quando foi realizada a última alteração dos limites territoriais das Di-

visões Regionais Agrícolas.

Nesses mesmos anos, os imóveis rurais com área total acima de 1.000 hectares (1,5% do número de imóveis possuíam a maior extensão de área cultivada com milho, seguidos dos imóveis com áreas entre 100 e 200 hectares (9,7%) e, entre 50 e 100 hectares (14,2% a 15,0%) (quadro 2). Quanto à produtividade, a situação variou entre os dois anos agrícolas, com imóveis maiores liderando, em 1986/87 e a faixa entre 200 e 300 hectares, obtendo as melhores marcas do ano agrícola 1987/88, quando a variação entre os estratos foi menor.

Pelos resultados do teste de Friedman, observa-se a existência de diferenças significativas na produtividade das DIRAs e dos estratos (quadros 3 e 4). Entre as DIRAs, nos anos agrícolas 1985/86 a 1987/88, Ribeirão Preto foi a que apresentou a maior produtividade que é, significativamente, diferente da de São José dos Campos e de Registro, conforme o resultado das Comparações Múltiplas do teste de Friedman (quadro 5).

Esses resultados mostram, ainda, uma evolução na posição relativa da DIRA de Campinas, que, do quarto lugar ocupado no período 1973/74 a 1983/84, conforme pesquisa de FERREIRA & VICENTE (10), passou a ser a segunda em produtividade considerando-se os anos agrícolas 1986/87 a 1987/88, empatando com Araçatuba. A reestruturação das DIRAs, porém, alterou a composição da região de Campinas que incorporou a Delegacia Agrícola de Jundiá, até então pertencente à extinta DIRA de São Paulo. O pequeno número de observações (três) não permitiu melhor definição das diferenças regionais de produtividade como obtido no trabalho acima citado.

Nos estratos de área as Comparações Múltiplas, possivelmente associado ao número de observações, não conseguiram identificar os estratos que diferiam entre si, ao nível de 3,8% de probabilidade, que é o nível máximo para o qual se dispõe de tabela. Pela soma das ordens, pode-se perceber que os imóveis maiores são os de produtividade mais elevada, apesar das diferenças não serem significativas (quadro 4).

A significância no teste das diferenças entre DIRAs e entre estratos levou a considerar, nas estimativas das produções potenciais, os dados ao nível de estrato dentro da DIRA.

QUADRO 1. - Área Cultivada e Produção de Milho por Divisão Regional Agrícola, Estado de São Paulo, Anos Agrícolas 1986/87 e 1987/88

Divisão Região Agrícola (DIRA)	1986/87		1987/88	
	Área (mil ha)	Produção (mil t)	Área (mil ha)	Produção (mil t)
Registro	16,4	19.800	20,3	31.800
S.José dos Campos	27,6	47.400	24,6	43.800
Sorocaba	234,5	563.400	216,0	583.200
Campinas	127,6	373.800	119,0	346.800
Ribeirão Preto	369,3	1.260.600	330,7	1.138.800
Bauru	83,6	192.000	77,6	176.400
S.José do Rio Preto	238,0	535.200	209,0	612.600
Araçatuba	137,4	400.200	109,8	339.000
Presidente Prudente	98,9	213.600	75,6	168.000
Marília	131,6	315.000	102,7	243.600
Estado	1.464,9	3.921.000	1.285,3	3.684.000

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

QUADRO 2. - Número de Imóveis Produtores, Área Cultivada e Produção de Milho por Estrato de Área, Estado de São Paulo, Anos Agrícolas 1986/87 e 1987/88

Estrato de área (ha)	1986/87			1987/88		
	Imóveis (no.)	Área (mil ha)	Produção (mil t)	Imóveis (no.)	Área (mil ha)	Produção (mil t)
3,1 a 5,0	2.048	6,4	7.680	4.220	6,4	14.160
5,1 a 10,0	12.063	28,6	53.400	10.529	23,5	47.580
10,1 a 20,0	25.809	116,7	231.180	25.121	84,5	261.000
20,1 a 30,0	16.304	82,8	229.440	14.697	87,6	183.900
30,1 a 50,0	16.943	133,8	311.880	19.011	106,7	274.740
50,1 a 100,0	15.843	203,0	474.780	17.119	165,1	488.820
100,1 a 200,0	10.843	234,9	640.500	11.078	199,5	607.380
200,1 a 300,0	4.841	133,5	382.920	4.815	120,5	384.660
300,1 a 500,0	3.160	135,4	393.000	3.361	119,3	370.260
500,1 a 1.000,0	2.229	144,6	445.860	2.307	142,2	404.100
≥ 1.000,1	1.683	245,1	750.360	1.591	230,1	647.400
Total	111.766	1.464,9	3.921.000	113.849	1.285,3	3.684.000

Fonte: Calculado a partir dos dados do levantamento, objetivo efetuado pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) e pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

QUADRO 3. - Produtividade e suas Respectivas Ordens e Resultados do Teste de Friedman para a Cultura do Milho, por Divisão Regional Agrícola, Estado de São Paulo, Anos Agrícolas 1985/86 a 1987/88

(em kg/ha)

DIRA	1985/86	1986/87	1987/88	Soma das ordens
Registro	970 (1)	1.207 (1)	1.567 (1)	$R_2 = 3$
S. José dos Campos	1.459 (2)	1.717 (2)	1.780 (2)	$R_3 = 6$
Sorocaba	1.882 (4)	2.403 (7)	2.700 (6)	$R_4 = 17$
Campinas	2.555 (8)	2.929 (9)	2.914 (7)	$R_5 = 24$
Ribeirão Preto	3.126 (10)	3.413 (10)	3.444 (10)	$R_6 = 30$
Bauru	1.940 (5)	2.297 (5)	2.273 (4)	$R_7 = 14$
S. J. do Rio Preto	2.592 (9)	2.249 (4)	2.931 (8)	$R_8 = 21$
Araçatuba	2.413 (7)	2.913 (8)	3.087 (9)	$R_9 = 24$
Presidente Prudente	1.669 (3)	2.160 (3)	2.222 (3)	$R_{10} = 9$
Marília	2.135 (6)	2.394 (6)	2.372 (5)	$R_{11} = 17$

Valor do $X^2_r = 24,38$, significativo ao nível de 1%

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

QUADRO 4. - Produtividade e suas Respectivas Ordens e Resultados do Teste de Friedman para a Cultura do Milho, por Estrato de Área, Estado de São Paulo, Anos Agrícolas 1985/86 a 1987/88

(em k./ha)

Número	Estrato		1985/86	1986/87	1987/88	Soma das ordens
	Área	(ha)				
3	3,1	a 5	2.003 (2)	1.200 (1)	2.221 (2)	R ₃ = 5
4	5,1	a 10	2.036 (3)	1.867 (2)	2.025 (1)	R ₄ = 6
5	10,1	a 20	1.736 (1)	1.981 (3)	3.089 (9)	R ₅ = 13
6	20,1	a 30	2.038 (4)	2.771 (7)	2.099 (3)	R ₆ = 14
7	30,1	a 50	2.264 (6)	2.331 (4)	2.575 (4)	R ₇ = 14
8	50,1	a 100	2.277 (7)	2.339 (5)	2.961 (7)	R ₈ = 19
9	100,1	a 200	2.365 (8)	2.727 (6)	3.045 (8)	R ₉ = 22
10	200,1	a 300	2.576 (10)	2.868 (8)	3.192 (11)	R ₁₀ = 29
11	300,1	a 500	2.232 (5)	2.902 (9)	3.104 (10)	R ₁₁ = 24
12	500,1	a 1.000	2.648 (11)	3.084 (11)	2.842 (6)	R ₁₂ = 28
13		1.000	2.519 (9)	3.061 (10)	2.814 (5)	R ₁₃ = 24

Valor do $\chi^2_r = 20,61$, significativo ao nível de 5%

QUADRO 5. - Resultados das Comparações Múltiplas do Teste de Friedman para a Cultura do Milho, por Divisão Regional Agrícola, Estado de São Paulo, Anos Agrícolas 1985/86 a 1985/86

DIRA	Soma das ordens (¹)
Ribeirão Preto	30 a
Campinas	24 a b
Araçatuba	24 a b
São José do Rio Preto	21 a b
Sorocaba	17 a b
Marília	17 a b
Bauru	14 a b
Presidente Prudente	9 a b
São José dos Campos	6 b
Registro	3 b

(¹) As somas das ordens assinaladas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade.

Fonte: Dados do quadro 3.

Os resultados obtidos indicam, para o ano agrícola 1986/87, possibilidade de aumento de produção entre 38% (estimativa 1) e 51% (estimativa 2), passando dos 3,9 milhões de toneladas obtidos para 5,4 e 5,9 milhões de toneladas, respectivamente, e com os rendimentos médios, ao nível de Estado, passando de 2.677kg/ha, para 3.690 e 4.036kg/ha (quadros 6 e 7). Níveis de produtividade iguais ou maiores que 3.690kg/ha já eram obtidos por cerca de 15.000 produtores naquele ano (quadro 8). Entre as DIRAs, apenas Registro, São José dos Campos e Bauru, que respondem por menos de 10% da produção do Estado, apresentaram possibilidades de elevação de produtividade inferiores a 30%. Ribeirão Preto, Sorocaba e São José do Rio Preto, continuaram como as principais regiões produtoras (quadro 7).

Com relação aos estratos de área, apenas os imóveis rurais entre 3,1 e 10,0ha e entre 20,1 a 30,0ha apresentam potencial de aumento de produção inferior a 30%. Esses estratos, em conjunto, respondem por apenas 5% da produção. Nas simulações efetuadas, os imóveis com área entre 50,1 e 100,0 hectares e 100,1 e 200,0 hectares, especialmente nesse último estrato, tendem a se aproximar da produção estimada para imóveis com áreas superiores a 1.000,0ha, que continuariam respondendo pela maior parcela da quantidade produzida (quadros 9 e 10).

Para o ano agrícola 1987/88, tanto o rendimento obtido (2.866kg/ha) como os estimados (4.299kg/ha e 4.773kg/ha) foram superiores aos do ano precedente, com as simulações efetuadas apontando incrementos de 50% a 67% na produção, passando dos 3,7 milhões de toneladas obtidos para 5,5 e 6,6 milhões de toneladas, respectivamente (quadros 7 e 9.) A produtividade necessária para atingir tais marcas (superior a 4.000kg/ha) foi conseguida por cerca de sete mil produtores nesse ano agrícola (quadro 8).

Entre as DIRAs, apenas Registro e São José dos Campos apresentaram, a exemplo do ano agrícola 1986/87, potencial de crescimento inferior a 30% nas duas simulações, fato que não se reflete nos níveis do Estado como um todo, devido à pequena participação de ambas no total produzido (menos de 5%). Ribeirão Preto continua como a principal região produtora, embora Sorocaba e São José do Rio Preto apresentem níveis mais próximos aos dessa primeira DIRA

do que no ano agrícola 1986/87 (quadro 7). Entre os estratos de área, observa-se que apenas os imóveis do estrato 3 (de 3,1 a 5,0ha) que contribui com menos de 0,5% do total produzido no Estado, apresentaram, pelas simulações efetuadas, produções estimadas próximas às obtidas, enquanto que nos demais, as produções estimadas são superiores à obtida entre 37% e 134%. Confirmando a tendência mostrada nas simulações efetuadas no ano agrícola 1986/87, em 1987/88 os imóveis entre 50,1 e 200,0ha teriam o total da produção aproximando-se da estimada para o estrato dos imóveis acima de 1.000,1ha, com a segunda simulação apresentando quantidades praticamente idênticas nas faixas de 100,1 a 200,0ha e acima de 1.000,1ha (quadro 10).

Pode-se argumentar que as condições entre os imóveis são distintas, o que restringe a possibilidade de alcançar efetivamente as marcas aqui estimadas. Todavia, essas indicações são as mais homogêneas possíveis a partir dos dados levantados, tratando-se de imóveis na mesma faixa de tamanho e localizados dentro de determinada DIRA. Pode ainda ser lembrado que os níveis de produtividade estimados são bastante inferiores aos dos campeões de produtividade do Estado, uma vez que, na safra 1987/88, no "Prêmio Banespa de Produtividade Agrícola", a produtividade alcançada por um médio produtor da DIRA de Bauru foi de 11,925kg/ha de cultura realizada com custeio financiado pelo banco estatal (21).

Segundo **HOMEM DE MELO (13)**, o Brasil teria que produzir no ano 2000 cerca de 50 milhões de toneladas de milho para atender toda a demanda interna. Isso significa que a produção brasileira desse cereal, atualmente da ordem de 25 milhões de toneladas, teria que apresentar uma taxa de crescimento médio de 5,8% ao ano, acima do crescimento obtido nos últimos cinco anos, que foi de 5,3% ao ano. **ALVES (1)**, conforme já citado no capítulo 2, estimou que a produção de milho deveria crescer cerca de 7% para atender à demanda.

Esta pesquisa mostra o potencial que o Estado de São Paulo tem para aumentar sua produção de milho através da criação de programas que objetivassem aumento de produtividade, inclusive condições para o País exportar o produto **in natura** e, principalmente, produtos de

QUADRO 6. - Produtividades Obtidas e Estimadas para a Cultura do Milho nas Divisões Regionais Agrícolas do Estado de São Paulo, Anos Agrícolas 1986/87 e 1987/88

(em kg/ha)

Divisão Regional Agrícola	1986/87			1987/88		
	Obtida	Estimativa 1 ⁽¹⁾	Estimativa 2 ⁽²⁾	Obtida	Estimativa 1 ⁽¹⁾	Estimativa 2 ⁽²⁾
Registro	1.207	1.207	1.317	1.566	1.684	1.685
S. José dos Campos	1.717	1.783	2.174	1.780	2.098	2.293
Sorocaba	2.403	3.741	4.186	2.700	4.435	4.986
Campinas	2.929	4.077	4.871	2.914	4.712	4.866
Ribeirão Preto	3.413	4.909	5.217	3.444	5.212	5.915
Bauru	2.297	2.494	2.641	2.273	2.818	3.012
S. J. do Rio Preto	2.249	2.970	3.234	2.931	4.710	5.100
Araçatuba	2.913	3.419	3.574	3.087	3.770	4.093
Presidente Prudente	2.160	2.818	3.042	2.222	3.155	3.333
Marília	2.394	3.517	3.944	2.372	3.336	4.201

⁽¹⁾ Nos Estratos com apenas um elemento de amostragem, a produtividade original foi mantida; nos com dois elementos, tomou-se a maior delas; nos com três a vinte elementos, tomou-se a média das duas maiores; nos com número de elementos acima de vinte, tomou-se a média das 10% maiores.

⁽²⁾ A maior produtividade de cada estrato.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

QUADRO 7. - Produção Potencial de Milho Estimada, por Divisão Regional Agrícola do Estado de São Paulo, Anos Agrícolas 1986/87 e 1987/88

(em 1.000t)

DIRA	1986/87				1987/88			
	Estimativa 1 ⁽¹⁾	Variação em relação ao obtido (%)	Estimativa 2 ⁽²⁾	Variação em relação ao obtido (%)	Estimativa 1 ⁽¹⁾	Variação em relação ao obtido (%)	Estimativa 2 ⁽²⁾	Variação em relação ao obtido (%)
Registro	19.800	0,00	21.600	9,09	34.200	7,55	34.200	7,55
S. José dos Campos	49.200	3,80	60.000	26,58	51.600	17,81	56.400	28,77
Sorocaba	877.200	55,70	981.600	74,23	957.900	64,25	1.077.000	84,67
Campinas	520.200	39,17	621.600	66,29	560.700	61,68	579.000	66,96
Ribeirão Preto	1.812.900	43,81	1.926.600	52,83	1.723.500	51,34	1.956.000	71,76
Bauru	208.500	8,59	220.800	15,00	218.700	23,98	233.700	32,48
S.J.do Rio Preto	706.800	32,06	769.800	43,83	984.300	60,68	1.065.900	74,00
Araçatuba	469.800	17,39	491.100	22,71	414.000	22,12	449.400	32,57
Presidente Prudente	278.700	30,48	300.900	40,87	238.500	41,96	252.000	50,00
Marília	462.900	46,95	519.000	64,76	342.600	40,64	431.400	77,09
Estado	5.406.000	37,87	5.913.000	50,80	5.526.000	50,00	6.135.000	66,53

⁽¹⁾ Produção calculada expandindo-se as maiores produtividades médias dos estratos pelas áreas cultivadas nos mesmos. Nos estratos com apenas um elemento de amostragem, a produtividade original foi mantida; nos com dois elementos tomou-se a maior delas; nos com três a vinte elementos tomou-se a média das duas maiores; nos com número de elementos acima de vinte, tomou-se a média das 10% maiores.

⁽²⁾ Produção calculada expandindo-se a maior produtividade de cada estrato pela área total cultivada.

QUADRO 8. - Distribuição do Número de Produtores de Milho, por Faixa de Produtividade, Estado de São Paulo, 1986/87 e 1987/88

Faixa de produtividade (kg/ha)	1986/87			1987/88		
	No.	Participação (%)	Acumulado (%)	No.	Participação (%)	Acumulado (%)
< 500	2.245	2,0	2,0	2.732	2,4	2,4
501-1.000	12.829	11,5	13,5	9.455	8,3	10,7
1.001-1.500	21.456	19,2	32,7	19.909	17,5	28,2
1.501-2.000	20.854	18,7	51,4	20.043	17,6	45,8
2.001-2.500	24.233	21,7	73,1	24.313	21,4	67,2
2.501-3.000	11.416	10,2	83,3	14.239	12,5	79,7
3.001-3.500	4.152	3,7	87,0	6.245	5,5	85,2
3.501-4.000	8.805	7,9	94,9	9.526	8,4	93,6
4.001-4.500	3.183	2,8	97,7	3.588	3,1	96,7
4.501-5.000	1.956	1,8	99,5	2.177	1,9	98,6
5.001-5.500	389	0,3	99,8	866	0,8	99,4
5.501-6.000	128	0,1	99,9	205	0,2	99,6
6.001-6.500	106	0,1	100,0	203	0,2	99,8
6.501-7.000	-	-	100,0	52	0,0	99,8
7.001-7.500	14	0,0	100,0	296	0,2	100,0
Total	111.766	100,0	100,0	113.849	100,0	100,0

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos dos Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria Técnica Integral (CATI).

QUADRO 9. - Produtividades Obtidas Estimadas para a Cultura do Milho nos Estratos de Área, Estado de São Paulo, Anos Agrícolas 1986/87 e 1987/88

(em kg/ha)

Estrato de área ⁽¹⁾	1986/87			1987/88		
	Obtida	Estimativa 1 ⁽¹⁾	Estimativa 2 ⁽²⁾	Obtida	Estimativa 1 ⁽¹⁾	Estimativa 2 ⁽²⁾
3,1 a 5,0	1.210	1.210	1.210	2.221	2.279	2.298
5,1 a 10,0	1.866	1.943	2.159	2.020	2.770	4.726
10,1 a 20,0	1.980	2.737	3.736	3.090	4.294	4.778
20,1 a 30,0	2.770	3.206	3.462	2.100	2.945	3.270
30,1 a 50,0	2.331	3.374	3.715	2.575	4.293	4.717
50,1 a 100,0	2.339	3.726	3.629	2.961	4.618	5.256
100,1 a 200,0	2.726	3.935	4.321	3.045	4.681	5.466
200,1 a 300,0	2.869	3.914	4.142	3.192	4.659	5.073
300,1 a 500,0	2.902	4.027	5.004	3.104	4.484	4.681
500,1 a 1.000,0	3.084	3.977	4.173	2.841	3.912	4.202
1.000,0	3.061	4.008	4.234	2.813	4.428	4.740
Total	2.677	3.690	4.036	2.866	4.299	4.773

⁽¹⁾ Nos estratos com apenas um elemento de amostragem a produtividade original foi mantida; nos dois elementos, tomou-se a maior delas nos com três a vinte elementos, tomou-se a média das duas maiores; nos com número de elementos acima de vinte, tomou-se a média das 10% maiores.

⁽²⁾ A maior produtividade de cada estrato.

QUADRO 10. - Produção Potencial de Milho Estimada, por Estrato de Área, Estado de São Paulo, Anos Agrícolas 1986/87 e 1987/88

(em 1.000t)

Estrato de Área (ha) (1)	1986/87				1987/88				
	Estimativa 1 ⁽¹⁾		Estimativa 2 ⁽²⁾		Estimativa 1 ⁽¹⁾		Estimativa 2 ⁽²⁾		
	Quantidade	Variação em relação ao obtido (%)	Quantidade	Variação em relação ao obtido (%)	Quantidade	Variação em relação ao obtido (%)	Quantidade	Variação em relação ao obtido (%)	
3,1 a	5,0	7.708	0,00	7.708	0,00	14.520	2,64	14.640	3,49
5,1 a	10,0	55.620	4,12	61.800	15,69	65.220	37,11	111.300	133,98
10,1 a	20,0	319.440	38,19	436.080	88,65	362.700	38,96	403.560	54,62
20,1 a	30,0	265.560	15,75	286.740	24,98	258.000	40,29	286.440	55,75
30,1 a	50,0	451.500	44,78	497.100	59,40	457.980	66,71	503.280	83,20
50,1 a	100,0	756.420	59,32	736.680	55,16	762.300	55,94	867.540	77,47
100,1 a	200,0	924.420	44,33	1.051.140	58,50	933.600	53,71	1.090.260	79,50
200,1 a	300,0	522.360	36,42	552.720	44,35	561.480	45,96	611.340	58,92
300,1 a	500,0	545.460	38,79	677.760	72,45	534.840	44,44	558.420	50,81
500,1 a	1.000,0	574.980	28,97	603.300	35,32	556.380	37,69	597.540	47,88
	1.000,0	982.532	30,94	1.037.972	38,32	1.018.980	57,39	1.090.680	68,47
Total		5.406.000	37,87	5.913.000	50,80	5.526.000	50,00	6.135.000	66,53

(¹) Produção calculada expandindo-se as maiores produtividades médias dos estratos pelas áreas cultivadas nos mesmos. Nos estratos com apenas um elemento de amostragem, a produtividade original foi mantida; nos com dois elementos tomou-se a maior delas; nos com três a vinte elementos tomou-se a média das duas maiores; nos com número de elementos acima de vinte, tomou-se a média das 10% maiores.

(²) Produção calculada expandindo-se a maior produtividade de cada estrato pela área total cultivada.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria Assistência Técnica Integral (CATI).

origem animal (frangos, suínos e bovinos) em condições mais vantajosas de competição, já que a melhoria na produtividade que se propõe está associada à adoção de tecnologia que resulte em menor custo de produção para esse cereal, que é um dos principais componentes de rações para animais. (É importante que seja ressaltado esse aspecto, pois nem sempre uma maior produtividade física significa renda para o produtor). E, considerando que o Estado de São Paulo é o segundo produtor do País, isso mostra quanto é importante que essa cultura seja conduzida nas bases técnicas recomendadas pela pesquisa.

A produtividade do milho poderia ser bem superior à observada, se fosse produzido em condições que pudessem manifestar todo seu potencial agregado pela pesquisa (24). Técnicas simples, como o uso de sementes certificadas, densidade correta de plantas por unidade de área, uso adequado de corretivos e fertilizantes, controle de erosão e adubos verdes poderiam ser incorporados ao processo produtivo com custos relativamente baixos. Observa-se que a cultura do milho, embora ocupe a maior área entre as culturas, foi responsável por apenas 14,3% do total de fertilizantes consumidos no País em 1987 (19). Isto sugere, pois, confirmando a opinião dos técnicos, que o insumo não está sendo aplicado em quantidades suficientes, paralelamente a outro problema que se levanta e relacionado com forma e época da aplicação de adubos e corretivos.

Segundo estudos realizados (23), poder-se-ia chegar a uma produtividade de 4.500kg/ha em condições normais com a utilização de técnicas já disponíveis. Em várias regiões do Estado de São Paulo são encontrados produtores com rendimento superior ao mencionado. Entretanto, se esses 4.500kg/ha fossem obtidos como média do Estado, poder-se-ia alcançar uma produção superior a 6 milhões de toneladas. Apenas a título de comparação, cite-se que se conseguisse alcançar a média de produtividade americana, da ordem de 7.480kg/ha, o que não seria tão fora de propósito, já que na cultura de soja tem-se produtividade semelhante em São Paulo, obter-se-ia uma produção total da ordem de 10 milhões de toneladas.

6 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Pelos resultados obtidos, pode-se tirar várias conclusões importantes:

1 - A produtividade do milho aumenta à medida que se aumenta a magnitude da área do imóvel. Os resultados mostram que as propriedades com mais de 50ha respondem por cerca de 80% de produção de milho no Estado. Só o último estrato (acima de 1.000ha) por exemplo, responde por cerca de 18% da produção com milho, apesar de reunir, como já mencionado, apenas 1,5% do total de imóveis rurais produtores do cereal. Possivelmente, isso se deve ao fato de que essas propriedades dispõem de mais recursos financeiros (inclusive maior acesso a crédito) para o desenvolvimento da atividade. Também, ao contrário das pequenas propriedades, em que a cultura de milho tem caráter mais de subsistência, nas maiores propriedades ela assume característica mais comercial, ou seja, a produção está voltada para o atendimento do mercado, o que só é possibilitado com a incorporação de melhores técnicas de produção.

Essa constatação tem uma implicação prática muito grande. Em termos de política agrícola isso significa que o milho não deve mais (pelo menos em São Paulo) ser tratado como cultura de subsistência, em que a oferta pouco responde às diretrizes de política econômica. Sabe-se que é em decorrência dessa característica de certa "inelasticidade" na oferta dos produtos de subsistência que tem se servido também o Governo, para ajustamento de curtos prazos na economia à custa do setor agrícola. Assim, se se deseja condições adequadas no abastecimento do produto há que se levar em conta esse novo perfil do produtor de milho que, como qualquer empresário, está também considerando os custos de oportunidade dos recursos alocados na sua atividade.

2 - Os maiores acréscimos de rendimento e, portanto, da produção, poderiam ser obtidos em propriedades nos estratos entre 30,1 e 200,0ha, responsáveis no conjunto por 39% do milho produzido no Estado. Do ponto de vista prático, essa constatação é relevante, pois significa que é nessas faixas de tamanho de propriedade (30,1 a 200,0ha) que se deve concen-

trar os esforços para se obter uma resposta mais rápida para o aumento da produção do cereal. Estima-se que, em 1987/88, cerca de 47.200 imóveis rurais (40% do número total que cultivou milho) estão dentro dessa faixa de tamanho. É possível que esse potencial maior de aumento de produtividade se deva à maior dispersão das produtividades em relação às médias, ou seja, seriam estratos em que o perfil tecnológico dos produtores apresenta maior variação por serem faixas de tamanho intermediário em que são encontrados tanto produtores com altíssimo nível tecnológico como aqueles cuja função de produção se assemelha mais à dos produtores de subsistência;

3 - Chama atenção, também, o fato de que as três maiores DIRAs produtoras de milho (Ribeirão Preto, Sorocaba e São José do Rio Preto), que no conjunto respondem por mais de 60% da produção de milho no Estado, são também as que apresentam maiores possibilidades de ganhos de produtividade no curto e médio prazos. Talvez isso seja explicado pelo fato do milho ser, nessas DIRAs, produto de grande expressão econômica, e, portanto, maior a possibilidade de se encontrar produtores mais exigentes na adoção das tecnologias recomendadas pela pesquisa. Isto sugere que qualquer esforço visando aumento da produtividade de milho no Estado teria maior receptividade nessas três DIRAs, resultando, conseqüentemente, numa melhor relação benefício/custo;

4 - Partindo-se de uma nova situação mais realista, isto é, tomando como referência a produtividade alcançada por um número maior de produtores (estimativa 1), chega-se à conclusão que se poderia aumentar a produção de milho num intervalo que varia de 38% a 50%, o que corresponderia a uma produção total de 5,4 a 5,5 milhões de toneladas (se fosse considerada a estimativa 2, resultante da maior produtividade alcançada dentro de cada estrato, os números correspondentes à produção, seriam 5,9 milhões a 6,1 milhões de toneladas). Ora, considerando-se que a produção paulista gira em torno de 3,7 milhões de toneladas, o acréscimo seria de 2,2 milhões de toneladas, que correspondem aproximadamente ao volume que o Estado de São Paulo tem que importar para atender as suas necessidades de consumo industrial e **in natura**. Em valores de abril de 1989, com o

milho ao preço de NCz\$7,00/saca (preço do milho do Brasil Central colocado em São Paulo), o Estado teria que desembolsar cerca de NCz\$429,8 milhões, equivalente a US\$429,8 milhões, valor esse que corresponde a mais 13 vezes o orçamento da Coordenadoria da Pesquisa Agropecuária (CPA) para o ano de 1988, órgão responsável pela coordenação e difusão da pesquisa agropecuária do Estado de São Paulo.

Como sugestão, outros estudos deveriam ser realizados para se conhecer melhor as condições em que é produzido o milho no Estado. Por exemplo, na linha do presente trabalho, poderiam ser realizadas pesquisas ao nível das próprias propriedades, com o objetivo de encontrar respostas para explicar as diferentes produtividades dentro dos mesmos estratos de área e mesmas DIRAs. Com isso, haveria a possibilidade de se analisar melhor as condições sócio-culturais e econômicas e sua influência na produtividade da cultura. Poderiam, também, ser desenvolvidos estudos relacionando os sistemas de produção encontrados nas propriedades com os níveis de produtividade do milho. Alguns técnicos de campo chegam a suspeitar, por exemplo, que a policultura, embora seja aconselhável do ponto de vista de se assegurar a diversificação nas fontes de receita e, portanto, menores riscos na atividade agrícola, poderia contribuir para uma menor produtividade do milho, na medida em que essa cultura passaria a ocupar uma posição secundária, por ocasião do estabelecimento de prioridades na utilização dos recursos disponíveis, sobretudo fertilizantes e mão-de-obra (capinas, por exemplo), por ser uma das culturas mais rústicas. É uma dúvida que deveria ser esclarecida pela pesquisa.

Finalmente, estudos deveriam ser desenvolvidos na tentativa de analisar o papel do Governo no desenvolvimento da cultura. Por exemplo, a política de crédito quando bem implementada, poderá ser um instrumento poderoso para condicionar os agricultores a utilizar melhores técnicas. A queda na taxa de utilização de sementes melhoradas é atribuída à portaria nº 706 do Banco Central que desobrigou o uso das mesmas como condição para obtenção de financiamento. Igualmente, a intervenção do Governo no mercado de milho, tabelando preços para atender a indústria de rações e inclusi-

ve procedendo à importação desse cereal, deveria ser analisada de forma mais global na qual poder-se-ia esclarecer se o benefício social dessas medidas para o atendimento de uma necessidade momentânea compensaria os custos representados pelos aumentos nos riscos financeiros para os empresários que investiriam neste setor produtivo, caso houvesse, como no caso da cultura da soja (cujas decisões de produzir é condicionada mais pelos preços externos) uma menor interferência governamental. Esse ponto é importante, pois segundo estudos de zoneamento realizado em São Paulo (22), o Estado dispõe de cerca de 8,5 milhões de hectares aptos para a cultura do cereal, limite bastante acima dos 1,2/1,4 milhão de hectares cultivados.

LITERATURA CITADA

1. ALVES, Eliseu R. de A. *A agroindústria e os agricultores*. Brasília, Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco, 1988. 29p.
2. _____. *O dilema da política agrícola no Brasil*. Brasília, EMBRAPA, 1983. 108p.
3. ANJOS, Natanael M. dos; YAMAGUISHI, Caio T.; CARVALHO, Flavio C. de. *Análise do setor agrícola brasileiro*. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1988. 162p. (Relatório de Pesquisa, 03/88)
4. BACHA, Edmar et alii. *Análise governamental de projetos de investimentos no Brasil: procedimentos e recomendações*. 2.ed. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1971. 206p. (Relatório de Pesquisa, 1)
5. BERGSMAN, Joel. *Brazil: industrialization and trade policies*. London, Oxford University Press, 1970. 281p.
6. _____. & CANDAL, Arthur. *Industrialization: past success and future problems*. In: ELLIS Howard S. ed. *The economy of Brazil*. Berkeley, University of California Press, 1969. p.29-71.
7. CAMPOS, Humberto de. *Estatística experimental não-paramétrica*. Piracicaba, ESALQ/USP, 1976. 332p.
8. _____. & PIVA, Luiz H. de O. *Dimensionamento de amostra para estimativa e previsão de safras no Estado de São Paulo*. *Agricultura em São Paulo*, SP, 21(3):65-68, 1974.
9. FAO PRODUCTION YEARBOOK, Roma, 1986. v.40.
10. FERREIRA, Célia R.R.P.T. & VICENTE, José R. *Rendimento de culturas no Estado de São Paulo: evolução recente e diferenças regionais*. São Paulo, Secretaria de Agricultura, IEA, 1988. 34p. (Relatório de Pesquisa, 24/88)
11. FISHLOW, Albert. *Foreign trade regimes and economic development*. s.l.p., SBER, 1967. (Special Conference Series, on Foreign Trade Regimes and Economic Development, 10) mimeo.
12. HAYAMI, Yujiro & RUTTAN, Vernon W. *Agricultural development: an international perspective*. Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1971. 367p.
13. HOMEM DE MELO, Fernando B. *Um diagnóstico sobre produção e abastecimento alimentar*. São Paulo, Secretaria de Agricultura, IEA, 1988. 123p. Trabalho apresentado no I Seminário Internacional de Política Agrícola, São Paulo, 1988. (mimeo)
14. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Agricultura e produção de energia: avaliação do custo da matéria-prima para produção de álcool - fase II*. São Paulo, 1982. v.1. (Relatório IPT, 16.226)
15. MORICOCCHI, Luiz. *Pesquisa e assistência técnica na citricultura: custos e retornos sociais*. Piracicaba, ESALQ/USP, 1980. 84p. (Tese - Mestrado)

16. NEGRI NETO, Afonso & NORONHA, José F. de. *Análise comparativa da produtividade dos recursos na produção de milho em duas regiões com diferentes níveis de tecnologia*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1978. 28p. (Relatório de Pesquisa, 08/78)
17. PASTORE, José; DIAS, Guilherme L.S.; CASTRO, Manoel C. de. Condicionantes da produtividade da pesquisa agrícola no Brasil. *Estudos Econômicos*, São Paulo, 6(3):148-181, 1976.
18. PREBISH, Raul. O desenvolvimento econômico da América Latina e seus principais problemas. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, 3(1):47-111, mar. 1949.
19. PROGNÓSTICO AGRÍCOLA 1988/89. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1988. v.1.
20. RANIS, Gustav & FEI, John. A theory of economic development. *American Economic Review*. Nashville, 51(4):533-565, Sept. 1961.
21. RECORDES de produção no "Prêmio BANESPA". *BANESPA Agropecuário*, São Paulo, 5(60):8, ago. 1988.
22. SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. Instituto Agrônomo. *Zoneamento agrícola do Estado de São Paulo*. Campinas, 1977. v.2.
23. SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria da Pesquisa Agropecuária. *Programa integrado de pesquisa: milho e sorgo granífero*. São Paulo, 1985. 22p.
24. SIEGEL, Sidney. *Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento*. São Paulo, McGraw-Hill, 1979. 350p.
25. SILVA, Gabriel L.S.P. da. *Produtividade agrícola, pesquisa e extensão rural*. São Paulo, IPE/USP, 1984. 143p. (Série Ensaaios Econômicos, 40)