

PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E DA TERRA NA AGROPECUÁRIA PARANAENSE*

Ezequiel Guerreiro**

RESUMO

Com base nos dados do Censo Agropecuário de 1985, foram calculadas as produtividades médias do trabalho e da terra para o estado do Paraná, nos seus 310 municípios, nas 24 microrregiões homogêneas (MRH) e nos 14 conglomerados estabelecidos pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). Por intermédio de modelos de regressão linear múltipla, analisou-se a influência de fatores de produção no valor agregado (VA) e nas produtividades do trabalho (PL) e da terra (PT). Considerando o valor da PL em cada uma das 24 MRH do estado em 1975, 1980 e 1985, verificou-se que, nos dois quinquênios, a PL cresceu em quatro MRH, embora tenha diminuído em quatro MRH e no estado como um todo. Contudo, no último quinquênio, essa produtividade decresceu em 15 MRH e no estado. Naquele decênio, a PT cresceu em três MRH, embora tenha diminuído em três MRH e no estado. De 1980 a 1985, a mesma cresceu no estado e decresceu em treze MRH. As produtividades do trabalho e da terra variaram significativamente entre os conglomerados. Nos conglomerados com solos de melhor aptidão agrícola (C01 a C08), essas produtividades foram, em média, 1,54 e 2,79 vezes maiores do que as produtividades dos conglomerados com solos de menor aptidão agrícola (C09 a C14), respectivamente. Em termos monetários, não houve diferença da influência de cada “fator de produção” para o VA e para

* Este trabalho baseia-se na dissertação de mestrado do autor, orientada pelo professor Rodolfo Hoffmann.

** Mestre em Economia Agrária pela ESALQ-USP, pesquisador do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), caixa postal 129, Ponta Grossa - PR.

as produtividades. Entretanto, o efeito de cada “fator de produção” dependeu das características edafoclimáticas e sócio-econômicas de cada conglomerado. Um fator pode estar associado positivamente ao VA ou às produtividades em um conglomerado, negativamente em outro e vice-versa. Força de trabalho, qualidade da terra e área explorada foram os fatores de produção que mais influenciaram o VA e conseqüentemente as produtividades do trabalho e da terra

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Produtividade; Agricultura.

LABOR AND PRODUCTIVITY THE AGRICULTURE OF PARANA STATE, BRASIL

ABSTRACT

Average labor and land productivities were determined using data from the 1985 Agricultural Census, for the state of Paraná, in its 310 counties, in the 24 homogeneous microregions (MRH), and for the 14 counties conglomerates defined by Institut of Agronomics Research of Parana state — IAPAR. Multiple linear regression models were applied to study the effect of the “production factors” on the aggregate value, as well as on the labor (PL) and land (PT) productivities. Concerning the PL value for each of the 24 MRH in 1975, 1980 and 1985, it can be noticed that the PL increased in four MRH, although it has decreased in another four MRH and in the State as a whole. But for the last five years period, the PL decreased in fifteen MRH and in the State it self. During that 10 years period the PT increased in three MRH, although it has decreased in another three MRH and in the whole State. From 1980 to 1985, it increased in the State and decreased in thirteen MRH. Land and labor productivities varied significantly among the conglomerates. In those conglomerates with the best soil aptness (C01 and C08) these productivities were, on average, 1.54 and 2.79 times higher than in the conglomerates with lower soil aptness (C09 a C14), respectively. There was no difference on the influence of each “production factor” on the aggregate value and productivities. However, the effect of each “production factor” depended on soil,

climate and socioeconomic characteristics of each conglomerate. A factor may be positively associated with the aggregate value or the productivities in one conglomerate, negatively in another and vice-versa. Labor, land quality and area in use were the "production factors" that most affected the aggregate value and consequently both productivities.

INDEX TERMS: Productivity; Agricultural.

INTRODUÇÃO

Terra e trabalho são os recursos básicos da agricultura. A produtividade¹ desses é fundamental para o desenvolvimento econômico dos estabelecimentos agrícolas e conseqüentemente dos municípios, estados e países. O incremento da produtividade do trabalho e da terra é um dos meios para se aumentar a produção do setor rural e possibilitar um padrão de vida melhor para a sua população.

O crescimento da produtividade no setor agrícola contribui para a expansão dos demais setores da economia, principalmente por meio da transferência de recursos produtivos (capital e mão-de-obra), da criação de mercado interno e da produção de matérias-primas e alimentos para o setor industrial.

Quanto menos desenvolvida é uma nação, maior é a necessidade de se elevar a produtividade dos seus fatores de produção na agricultura. E essa é uma condição fundamental para o desenvolvimento. Kuznets, com base em estudos comparativos de desenvolvimento econômico, concluiu: "uma revolução agrícola — uma elevação marcante da produtividade por trabalhador na agricultura — é uma pré-condição da revolução industrial em qualquer parte do mundo" (NICHOLS, 1975, p.4).

A importância da produtividade dos fatores de produção será cada vez maior dentro da ciência econômica, pressionada pelo esgotamento dos recursos não renováveis, internacionalização dos mercados e formação

¹ Refere-se à produtividade de mais de um fator de produção; quando for tratada a produtividade parcial, será mencionado o fator a que se refere.

de blocos econômicos em busca de um desenvolvimento mais rápido e maior competitividade externa. Como exemplo, a implementação do Mercado Comum do Sul (Mercosul), formado inicialmente pelo Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai, traz preocupações ao setor rural do Sul do Brasil, pois a competitividade também ocorre intrabloco e a agropecuária da Argentina tem sido mais competitiva na produção de leite, soja, trigo, milho, arroz, alho, cebola, maçã e pêssego (STULP, 1992; LOPES, 1992).

Se o aumento da produtividade dos fatores de produção implica o desenvolvimento dos países, sua mensuração é necessária para se ter parâmetros de eficiência ou não do sistema analisado. Quanto mais eficiente for um sistema de produção, maior será a produtividade dos seus fatores.

Para o estado do Paraná, é importante estudar a produtividade dos fatores produtivos no setor rural, pois quase 50% da renda gerada no estado provém de atividades direta e indiretamente ligadas à agropecuária (VOLACO, 1991), e as diferenças edafoclimáticas e sócio-econômicas entre regiões² fazem desse um estado com muitos níveis de produtividades, que, conhecidos, contribuirão para um melhor entendimento da sua agricultura.

O objetivo geral do trabalho diz respeito à mensuração da produtividade média do trabalho e da terra no estado do Paraná, nos seus 310 municípios, nas 24 microrregiões homogêneas (MRH) e nos 14 conglomerados estabelecidos pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), com base em trabalho de regionalização da agricultura, no ano de 1985.³

Em termos mais específicos, pretende-se também o seguinte:

a) determinar as variáveis que influenciam a produtividade do trabalho e a produtividade da terra, por município, conglomerado e estado, no ano de 1985;

² A descrição das características regionais do Paraná é encontrada em Fuentes Llanillo (1984) e Fuentes Llanillo *et alii* (1993).

³ Fuentes Llanillo *et alii* (1993).

- b) avaliar a influência de algumas variáveis sobre essas produtividades, no estado do Paraná e nos 14 conglomerados, no ano de 1985;
- c) explicar as variações dessas entre os conglomerados;
- d) determinar as variações dessas produtividades no estado e nas 24 MRH, nos períodos 1975 a 1980 e 1980 a 1985.

REVISÃO DE LITERATURA

A produtividade sempre fez parte das preocupações básicas de qualquer sociedade. Desde o surgimento das ciências econômicas, no século XVIII, a mesma tem sido tema central das teorias econômicas.

Smith (1776, ed. em português de 1985) dedicou o primeiro capítulo de *A riqueza das nações* para discutir como a divisão do trabalho permite aumentar sua produtividade. Para Smith, o grande aumento de produtividade do trabalho proporcionado pela divisão do trabalho é devido a três circunstâncias distintas: a) maior destreza do trabalhador; b) eliminação da perda de tempo na alternância de atividades; c) invenção de máquinas que facilitam e abreviam o trabalho. Ele também percebeu que havia diferenciação de produtividade entre países ricos e pobres e entre setores da economia, assim como compreendeu que as possibilidades de crescimento da produtividade na agricultura eram distintas das do setor industrial, pois a agricultura é mais vulnerável aos fenômenos edafoclimáticos.

Ricardo (1817, ed. em português de 1982, pp.71-72) considerou dois tipos de melhoramentos na agricultura: os que aumentam a produtividade da terra (inovações químico-biológicas) e os que proporcionam maior produtividade do trabalho (inovações mecânicas).

Marx (1867, ed. em português de 1968), analisando a influência da produtividade do trabalho sobre a produção, mostrou que o capital constante varia na razão direta da produtividade do trabalho e o capital variável na razão inversa. Para ele, “a produtividade do trabalho é determinada pelas mais diversas circunstâncias, entre elas a destreza média dos trabalhadores, o grau de desenvolvimento da ciência e sua aplicação tecnológica, a organização social do processo de trabalho, o volume e a eficácia dos meios de produção, assim como pelas condições naturais”.

Apesar de Adam Smith e Ricardo terem discutidos a produtividade do trabalho na produção de alfinetes e na produção agrícola, respectivamente, dos vários exemplos desse tipo de produtividade citados por Marx e de a agência do governo norte-americano Bureau of Labor (hoje Bureau of Labor Statistics) ter iniciado trabalhos com medidas de produtividade em 1899, o interesse mais geral pela produtividade só ocorreu após a Segunda Guerra Mundial, em função da necessidade de se reconstruírem os países destruídos pela Guerra. Foi no final da década de 40 e início da década de 50 que surgiram instituições em prol da produtividade na Grã-Bretanha, França, Holanda, Bélgica, Áustria, Itália e Brasil.⁴ E foi nas décadas de 50 e 60 que apareceram novos avanços teóricos para cálculos da produtividade, com o conceito neoclássico de função de produção (Fontes, 1966 e Moreira, 1990).

Surgem, assim, estudos mais específicos e conceitos mais elaborados sobre produtividade. Conforme Fourastié (1961, p. 58), a Organização Européia de Cooperação Econômica (OECE) publicou em 1950 a seguinte definição de produtividade: “a produtividade é o quociente de uma produção por um dos fatores de produção”. Essa é uma definição técnica ou física de produtividade. Fourastié, além da produtividade em termos físicos, considerou também a medida de produtividade do trabalho

⁴ Em 1952, instalou-se provisoriamente no Brasil um escritório técnico de produtividade, pois o Brasil tinha assinado um acordo de cooperação técnica com os Estados Unidos, com a finalidade de elevar a produtividade do setor industrial. Como a execução desse acordo dependia da aprovação do Congresso Nacional, o que, por motivos políticos, não aconteceu, o escritório foi fechado em 1953. O governo brasileiro reconsiderou o assunto em 1956 e instalou no Ministério do Trabalho a Comissão Nacional de Produtividade, mas não se fez nada. Desde então, a questão da produtividade passou a ser considerada principalmente pela Federação das Indústrias do estado de São Paulo, o Instituto de Organização Racional do Trabalho (IDORT), o Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Brasil (MACHADO, 1964) e os trabalhos acadêmicos. Em novembro de 1990, o governo brasileiro retomou a discussão sobre a produtividade e lançou o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP), com o objetivo de apoiar o esforço brasileiro de modernização mediante a promoção da qualidade e da produtividade, visando a aumentar a competitividade de bens e serviços produzidos no país.

em termos monetários, chamada por ele de produtividade líquida do trabalho e definida como a relação entre o produto líquido (valor bruto da produção menos as despesas com os demais fatores de produção) e a quantidade de trabalho visível dispendida no ciclo de produção. O mais adequado seria medir produtividade em termos físicos, isto é, a quantidade produzida por unidade de recurso utilizado. Mas, devido ao caráter heterogêneo da produção agropecuária, mensurar a produtividade dessa forma é complexo. Usa-se, então, uma medida comum de valor real, calculando-se o valor monetário da produção.

Mais recentemente, Hayami e Ruttan (1971, ed. em português de 1988) também fizeram uma discussão detalhada sobre tecnologia e produtividade agrícola. Enquanto a produtividade do trabalho é determinada por inovações mecânicas, a produtividade da terra é determinada predominantemente por inovações químico-biológicas. Aquelas envolvem a substituição de mão-de-obra por terra, porque a produtividade mais elevada do trabalho, com a mecanização, exige, geralmente, o cultivo de uma área de terra maior por trabalhador, e estas facilitam a substituição de terra por mão-de-obra e/ou insumos industriais, devido às novas exigências de manejo e conservação de solo e às novas práticas culturais. Não obstante, há tecnologias químico-biológicas que proporcionam maior produtividade do trabalho e tecnologias mecânicas que elevam a produtividade da terra. O uso de herbicidas, por exemplo, substitui a capina manual no controle de ervas daninhas, com maior rendimento da mão-de-obra por unidade de tempo; analogamente, o uso de semeadoras eleva o rendimento por unidade de área pelo espaçamento uniforme que proporciona entre as plantas. Esses autores, analisando a produtividade agrícola no Japão e nos Estados Unidos, confirmaram a hipótese de que o crescimento rápido da produtividade e da produção agrícola depende de uma grande adaptação da tecnologia agrícola às contrastantes proporções dos fatores nos dois países. Verificaram que no Japão, onde o fator terra era mais escasso, a produtividade da terra aumenta mais rapidamente, e nos Estados Unidos, onde esse fator era mais abundante, a produtividade do trabalho cresce com maior rapidez. Concluíram que os preços relativos, decorrentes da escassez ou abundância de fatores, determinam a geração das soluções (pesquisas para economizar o fator escasso) (HAYAMI E RUTTAN, 1975).

No Brasil, surgiram vários trabalhos com produtividade na agricultura:

- Delfim Neto, Pastore e Carvalho, 1965; Barros, Pastore, Rizziere, 1977; Araújo *et alii*, 1986 e Aguirre e Bacha, 1989, utilizando as variações dos índices de produtividade parcial dos fatores mão-de-obra e terra, analisaram a evolução da produção agrícola, pela técnica de decomposição da taxa anual de crescimento do produto.
- Barranda (1970) analisou a influência dos fatores de produção na produtividade média do trabalho⁵, considerando como variáveis explicativas: mão-de-obra, total do ativo (terra, construções, criações e máquinas e equipamentos), despesas operacionais, idade, escolaridade, nível tecnológico, localização geográfica, valor do rebanho por equivalente-homem (EH), máquinas e equipamentos por EH e área cultivada por EH, e a produtividade média da terra⁶ como função das variáveis mão-de-obra total, área total, idade, escolaridade, nível tecnológico, localização geográfica, EH por hectare, máquinas e equipamentos por hectare e despesas operacionais por hectare.
- Mendes e Dossa (1982), pela análise dos 15 principais produtos, estimaram a contribuição da produtividade e da expansão de área no crescimento da produção agrícola do Paraná, na década de 70. O crescimento na produção de 4,2% ao ano foi exclusivamente devido à incorporação de novas áreas no processo produtivo associado às elevadas taxas de crescimento da produção de soja, pois o efeito da produtividade da terra foi negativo, principalmente pela incorporação de áreas menos férteis à produção e pela inadequada conservação dos solos.
- Hoffmann e Jamas (1990) discutiram questões conceituais e metodológicas e calcularam a produtividade da terra e do trabalho na agricultura

⁵ Barranda definiu produtividade média do trabalho como o quociente do valor bruto de produção pelo número de equivalentes — homem empregado na produção —

$$PML = \left(\frac{VBP}{EH} \right).$$

⁶ Barranda definiu produtividade média da terra pela relação entre o valor bruto de produção e a área cultivada.

de 332 microrregiões homogêneas das regiões Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste do Brasil, para os anos de 1975 e 1980. Das vinte unidades da federação analisadas, o estado do Paraná foi a única unidade com decréscimos nas produtividades do trabalho (-0,5%) e da terra (-17,5%). As maiores produtividades do trabalho foram verificadas nos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul, em 1975 e 1980, respectivamente. Os autores também constataram que a produtividade da terra medida pelas relações valor agregado por área explorada e valor bruto da produção por área explorada estavam altamente correlacionados entre si e que havia correlações positivas entre as medidas de produtividade da terra e a produtividade do trabalho.

• Carvalho (1993), em análise da evolução da produtividade do trabalho na agricultura brasileira, utilizou a mesma metodologia empregada por (HOFFMANN e JAMAS, 1990) e constatou que a produtividade média anual cresceu a taxas decrescentes nos períodos 1970-75 (10,44%), 1975-80 (2,65%) e 1980-85 (1,04%), porém a produtividade marginal do fator trabalho foi positiva.

Na mensuração da produtividade é importante considerar alguns aspectos:

a) Quando, na equação da produtividade média, o numerador é o valor bruto da produção, não se obtém uma boa medida de produtividade. No caso da produtividade da terra, determinada pela relação entre o valor bruto da produção (VBP) e a área explorada, um aumento do VBP igual ao acréscimo nos custos dos insumos corresponde a aumentar a produtividade bruta da terra, mas não há crescimento da produtividade em termos de valor agregado (HOFFMANN e JAMAS, 1990). É importante trabalhar em termos de valor agregado, visto que, a partir dos anos 60, o uso de insumos agrícolas se elevou bastante, e o maior ou menor custo destes pode dar uma idéia distorcida de variações na produtividade. Se acréscimos no uso de insumos tiverem custos superiores às variações positivas no VBP, o valor agregado diminuirá e conseqüentemente a produtividade também.

b) O valor agregado também está sujeito às influências de fatores climáticos, econômicos e políticos. Por exemplo, a produtividade do trabalho (valor agregado/equivalentes-homem) pode ser elevada simplesmente

com a ampliação do diferencial entre preços e custos (poder de mercado), indicando uma variação nos lucros, e não necessariamente variação na produtividade física do trabalho, ou pela elevação do preço de certo produto nacional causada pela quebra de safra do mesmo tipo de produto no exterior. Ou ainda, por medidas de política econômica que proporcionem maior demanda seguida de elevação nos preços de venda, como ocorreu no Plano Cruzado, sem alterar custos (KAGEYAMA, 1986). Mesmo assim, o valor agregado por equivalente-homem (EH) parece ser a melhor medida de produtividade do trabalho que pode ser obtida com os dados usualmente disponíveis (HOFFMANN E JAMAS, 1990).

c) Além do trabalho diretamente empregado no processo de produção de certa mercadoria deve-se também considerar o trabalho empregado na produção dos insumos e instrumentos utilizados, assim como o trabalho necessário à produção dos insumos utilizados na produção dos insumos, e assim por diante.⁷ Mas, dada a dificuldade para se determinar a quantidade de trabalho indireto necessário à produção de uma mercadoria, deve-se recorrer ao conceito de valor agregado, subtraindo do valor bruto da produção o valor de todos os insumos utilizados e a depreciação das instalações e equipamentos utilizados no processo de produção. Assim, uma medida de produtividade do trabalho que pode ser usada é a razão entre o valor agregado e a quantidade de trabalho diretamente empregado na produção (HOFFMANN e JAMAS, 1990).

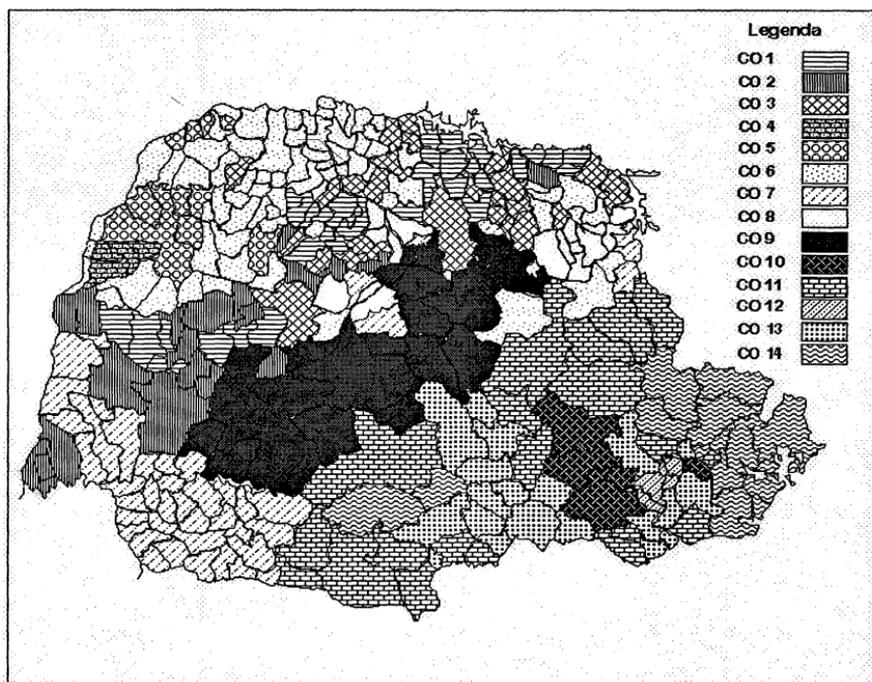
METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho para calcular a produtividade do trabalho e da terra é semelhante àquela empregada nos trabalhos de Kageyama (1986), Hoffmann, Jamas e Kassouf (1990), Hoffmann e Jamas (1990) e Carvalho (1993). A diferença é que estes autores não consideraram a depreciação na determinação do valor agregado. Mesmo sabendo da dificuldade em determinar-se a depreciação com as in-

⁷ Ver Marx (1968 pp. 46 e 366), Sraffa (1983) e Hoffmann e Jamas (1990), para melhor entendimento sobre o trabalho direto e indiretamente empregado na produção.

FIGURA 1

Conglomerados do estado do Paraná, 1985



Elaborado a partir de dados da ASE/IAPAR

formações disponíveis e que essa não é utilizada no cálculo das contas nacionais, a sua estimativa, nesse trabalho, evita que as áreas mais capitalizadas sejam privilegiadas.

A produtividade média do trabalho (PL) e a produtividade média da terra (PT) terão como unidade de análise o estado (310 municípios) e os 14 conglomerados determinados pelo PL, no ano de 1985 (Figura 1, acima, e Tabela 1, a seguir). Essas produtividades são calculadas pelas expressões (1) e (2), respectivamente.

$$PL = VA/EH \quad (1)$$

TABELA 1

**Principais características de
cada Conglomerado, Paraná, 1985***

Conglomerado	Principais características
C01	Alta participação das lavouras de soja e trigo e, secundariamente, milho, algodão e café, baixa desigualdade no acesso à terra, associada a um elevado uso de insumos agroindustriais (insumos) e da motomecanização (37).
C02	Alta participação de lavouras temporárias (LT), principalmente a soja, algodão e milho, baixa desigualdade no acesso à terra associada à grande participação no uso de insumos e motomecanização (20).
C03	Alta participação de LT e pastagens, média desigualdade no acesso à terra, significativa importância da pecuária de leite associada à menor utilização de insumos e motomecanização (26).
C04	Alta participação da cultura do café, de utilização de força de trabalho familiar e de parceiros, com pequena participação de LT e pecuária, igualdade no acesso à terra associada ao menor uso de insumos (10).
C05	Alta participação da cultura de café, milho e algodão, de pecuária de corte, de pastagens plantadas, de uso de força de trabalho familiar associada à pequena utilização de insumos e motomecanização (10).
C06	Alta participação da pecuária de corte, de pastagens plantadas, de culturas de milho, mandioca e algodão, grande desigualdade no acesso à terra, associadas à pequena utilização de insumos e motomecanização (50).
C07	Alta participação de culturas temporárias, principalmente milho e feijão, baixíssima desigualdade no acesso à terra uso de tração animal e de força de trabalho familiar associada à uma baixa utilização de insumos agroindustriais e motomecanização (44).
C08	Alta participação de culturas de milho, soja, feijão e café, pastagens com pecuária de leite, uso de força de trabalho familiar e de tração animal associada à pequena utilização de insumos e motomecanização (23).
C09	Alta participação de LT, principalmente milho e feijão, de uso de força de trabalho familiar, de tração animal e igualdade no acesso à terra associada à pequena utilização de insumos e motomecanização nas culturas de subsistência (25).

(segue)

(continuação)

Conglomerado	Principais características
C10	Alta participação da pecuária de leite em pastagens naturais e grande desigualdade no acesso à terra associada à pequena utilização de insumos e motomecanização nas culturas temporárias de subsistência (7).
C11	Alta densidade de pastagens e matas naturais, de reflorestamentos, de áreas em pousio, alta desigualdade no acesso à terra, uso de força de trabalho contratada permanente e significativa participação da pecuária de leite associada à utilização de insumos e de motomecanização (20).
C12	Grande participação da pecuária de leite tecnificada, de produtos da hortifruticultura, de milho e feijão, e baixa desigualdade no acesso à terra associada à utilização de insumos e de motomecanização (3).
C13	Alta participação de LT, principalmente milho, feijão e fumo, e também alto uso de força de trabalho familiar, de tração animal, de pastagens e matas naturais, de reflorestamento, de áreas em pousio associados à baixíssima utilização de insumos e motomecanização nas culturas de subsistência, principalmente milho e feijão (21).
C14	Altíssima desigualdade no acesso à terra, grande participação de matas naturais, de reflorestamentos e de áreas em pousio associadas à baixíssima utilização de insumos e motomecanização nas culturas de subsistência, principalmente milho e feijão (14).

Fonte: ASE/IAPAR. * Os números entre parênteses indicam o total de municípios por conglomerado.

$$PT = VA/AE \quad (2)$$

onde VA é o valor agregado; EH o número de equivalentes-homem; AE a área total explorada.

A influência de cada variável nas produtividades do trabalho e da terra, no estado e por conglomerado, é determinada por mínimos quadrados ordinários.

Os conglomerados foram determinados pelo IAPAR, mediante a análise de conglomerados — *cluster analysis* —, no trabalho sobre regionalização da agropecuária paranaense. Essa análise é usada para construir classes ou grupos, de maneira que as diferenças entre os elementos de um conglomerado sejam mínimas, e as diferenças entre conglomerados sejam máximas.

Para o cálculo dessas produtividades e determinação das variáveis que as influenciam, é necessário usar dados publicados e não publicados do Censo Agropecuário do Paraná. Aqueles são obtidos no Censo Agropecuário-85 (1991), e estes estão disponíveis em fita magnética elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

As informações do CA de 1985 sobre área, valor dos bens e efetivos da pecuária referem-se a 31 de dezembro, e os dados sobre despesas, receitas e produção dizem respeito ao ano de 1985.

Ressalte-se que 1984 foi um ano normal e 1985 foi um ano atípico, com seca prolongada no segundo semestre.

VALOR AGREGADO (VA)

O valor agregado (VA) é definido como a diferença entre o valor bruto da produção (VBP) e a soma dos valores do consumo intermediário (CI) e da depreciação (Dep).

VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO (VBP)

Ao VBP agropecuária que aparece no Censo, acrescenta-se uma parcela referente à variação do estoque, representada apenas pela variação dos rebanhos (bovino, bubalino, suíno, ovino, caprino e cunícola), dada a impossibilidade de se obter a variação do valor das culturas permanentes e matas. No VBP publicado no CA, o valor da produção animal refere-se ao valor de animais abatidos e vendidos, não levando em conta a variação do estoque animal.

O valor da variação do rebanho é determinado pela variação do número de animais (nascidos + comprados - vitimados - vendidos - abatidos) multiplicada pelo preço médio estadual de compra (PMEC),⁸ em cruzados, calculado conforme metodologia usada pela Fundação Getúlio Vargas para as contas nacionais (Fundação Getúlio Vargas, 1984).

⁸ PMEC do rebanho bovino (Cz\$ 950,00), bubalino (Cz\$ 1551,73), suíno (Cz\$ 183,30), ovinos (Cz\$ 227,76), caprino (Cz\$ 132,64) e cunícola (Cz\$ 29,47).

CONSUMO INTERMEDIÁRIO (CI)

O valor do consumo intermediário é determinado a partir dos dados de despesas dos estabelecimentos com adubos e corretivos; sementes e mudas; defensivos agrícolas; medicamentos para animais; alimentação e trato dos animais (sal, rações industriais e outros alimentos); aluguel de máquinas, equipamentos e reprodutores; transporte da produção; sacaria e outras embalagens; combustíveis e lubrificantes; energia elétrica; impostos e taxas; ovos fertilizados e pintos de um dia; compra de sêmen e outras despesas. A esses gastos, acrescentaram-se as despesas com compra de animais (bovinos, bubalinos, suínos, caprinos, coelhos; ovinos e galinhas e outras aves), dado que no Censo o VBP animal se refere ao valor das vendas e abates, sem descontar o valor das compras efetuadas dentro do próprio setor.⁹ Essas compras e vendas intersetoriais são transferências e, portanto, não representam acréscimo de valor. Do valor das despesas que aparece no Censo, foram deduzidos o valor referente aos gastos com salários, a quota-parte da produção entregue a parceiros, o arrendamento e parceria de terras, empreitada, juros e despesas bancárias, por não fazerem parte do consumo intermediário. Como estes gastos não estão disponíveis, por município, no CA, os mesmos foram determinados a partir da fita magnética do CA com os dados por estabelecimento.

DEPRECIÇÃO

A depreciação é calculada pelo método linear:

$$D_t = \frac{(B - F)}{N} \quad (3)$$

onde: D_t = depreciação no ano t ; B = valor-base dos bens em 31 de dezembro de 1985 (instalações e outras benfeitorias, veículos e outros meios de transporte, máquinas e instrumentos agrários, animais¹⁰ de tra-

⁹ Inclui galinhas, galos, frangas e frangos.

¹⁰ O valor dos animais de tração foi estimado com base no efetivo de muares e eqüinos vezes o preço médio de venda: eqüinos = Cz\$ 1965,66 e muares = Cz\$ 1642,94.

balho e culturas permanentes), extraídos da fita magnética do Censo Agropecuário; F = o valor de sucata, foi arbitrado em 15% do valor-base das máquinas, equipamentos e veículos, instalações e outras benfeitorias;¹¹ N = vida útil em anos, adotando-se dez anos para máquinas e equipamentos, veículos e animais de tração; vinte e cinco anos para instalações e outras benfeitorias; vinte anos para as culturas permanentes.¹²

O valor de sucata e a vida útil foram estimados com base em Hoffmann *et alii* (1984, pp. 16-17) e OCEPAR (1989, p.35).

PESSOAL OCUPADO NA AGRICULTURA

O Censo Agropecuário-1985 (1991) traz informações sobre pessoas ocupadas nos estabelecimentos agrícolas, em 31 de dezembro, conforme sexo e idade (de 14 anos e mais e de menos de 14 anos), classificadas em cinco categorias: responsável e membros não remunerados da família (RF), empregados permanentes (EP), empregados temporários (ET), parceiros (P) e outra condição (OC). Para a categoria OC, os dados não estão classificados por idade. Neste caso, o número de menores de 14 anos é determinado subtraindo-se, do total de menores de 14 anos dado pelo Censo (obtido pela diferença entre o total de pessoas ocupadas e o total de homens e mulheres maiores de 14 anos), os menores de 14 anos das demais categorias (RF, EP, ET E P).

O Censo Agropecuário também informa o número máximo mensal de empregados temporários contratados para a execução de serviços eventuais ou de curta duração (ETSE) e o gasto dos estabelecimentos com serviços de empreitada (SE).

¹¹ Não há um percentual determinado empiricamente, a OCEPAR (1989, p. 35) considerou como valor de sucata os seguintes percentuais do valor novo: implementos (5%), trator, carreta e carreta graneleira (15%), colheitadeira (20%), camioneta (40%) e construções (10%).

¹² Como o valor-base utilizado não é o valor novo, no cálculo da depreciação deveria ser considerada a vida útil restante dos bens, mas isso não foi possível porque o Censo Agropecuário não traz informações sobre tempo de uso dos bens.

EMPREGADOS TEMPORÁRIOS PARA SERVIÇOS EVENTUAIS (ETSE)

Obteve-se a estimativa do número de ETSE pela média aritmética mensal do número máximo de trabalhadores temporários. Para posterior conversão em equivalentes-homem, a divisão em adultos e crianças é obtida aplicando-se a mesma proporção de adultos e crianças da categoria ET.

SERVIÇO DE EMPREITADA (SE)

O número de equivalentes-homem envolvidos em trabalhos de empreitada é determinado pela relação do número total de diárias pagas/300 dias. O total de diárias pagas é estimado pela relação entre o montante gasto com serviços de empreita, em cruzados, registrado no Censo (fita magnética) e o valor médio da diária no ano de 1985 (Cz\$ 14,74) (Deral, 1985).

FORÇA DE TRABALHO EM EQUIVALENTES-HOMEM ANO

A transformação do número de pessoas ocupadas em equivalentes-homem é necessária para se obter unidades aproximadamente homogêneas de força de trabalho. Um equivalente-homem (EH) corresponde a 300 dias de trabalho de um adulto. Para converter o número de pessoas ocupadas em equivalentes-homem, foi adotado o seguinte critério:

- a) RF: 1 mulher = 0,60 EH e 1 criança = 0,40 EH;
- b) ET e EP: 1 mulher = 1,00 EH e 1 criança = 0,50 EH;
- c) P e OC: 1 mulher = 0,66 EH e 1 criança = 0,50 EH.

ANÁLISE DOS FATORES QUE AFETAM

AS PRODUTIVIDADES DO TRABALHO E DA TERRA

A eficiência de cada fator de produção pode ser mensurada por meio da sua produtividade média ou da sua produtividade marginal. Essas produtividades pressupõem a existência de funções de produção.¹³

¹³ Sobre Funções de Produção ver Heady e Dillon (1961); Engler (1978); Chiang (1982); Varian (1984); Barbosa (1985); e Hoffmann, Jamas e Ksouf (1990).

A produtividade média de um fator de produção é determinada pela relação entre a quantidade total produzida e a quantidade empregada desse fator. A produtividade marginal representa o aumento na produção total decorrente do acréscimo de uma unidade de um fator produtivo, mantendo-se constantes os demais.

“A função de produção é uma relação técnica que associa a cada dotação de fatores de produção a máxima quantidade de produto obtida a partir da utilização desses fatores” (Barbosa, 1985).

Para uma dada tecnologia e um determinado período de tempo, a função de produção pode ser expressa da seguinte forma:

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_k) \quad (4)$$

onde se supõe que (4) é uma função contínua, unívoca e derivável, sendo que Y representa o produto físico total e os X_i as quantidades dos k fatores empregados na produção.

Consideramos uma função de produção do tipo Cobb-Douglas com retornos constantes de escala (função homogênea de grau 1), isto é, $\sum \beta_i = 1$, definida por:

$$Y = \alpha \prod_{i=1}^k X_i^{\beta_i} \quad (5)$$

onde α e β_i são constantes.

Na função (5), o produto médio de um fator de produção (Y/X_h) é dado por:

$$Y/X_h = \alpha \prod_{i \neq h} (X_i/X_h)^{\beta_i} \quad (6)$$

A análise dos fatores capazes de influenciar as produtividades médias do trabalho e da terra na agricultura, em um determinado momento (análise estática), pode ser realizada com modelo de regressão linear múltipla com $k - 1$ variáveis independentes e k parâmetros. Como uma função de produção do tipo Coob-Douglas é uma função linear nos logaritmos

das variáveis, o modelo econométrico para a análise das produtividades médias fica:¹⁴

$$\ln(Y / X_h) = \ln \alpha + \sum_{i \neq h} \beta_i \ln(X_i / X^h) + u \quad (7)$$

onde $\ln(Y/X_h)$ é o logaritmo do índice de produtividade média do fator X_h ; os $\ln(X_i/X_h)$ representam as variáveis independentes; α é o termo constante e β_i é o coeficiente de regressão do i -ésimo fator; u é o erro aleatório com as pressuposições usuais.

Ao ajustar um modelo de regressão múltipla, o técnico se depara com dois problemas básicos:

a) por um lado, existe a possibilidade de não incluir todas as variáveis relevantes e gerar estimativas viesadas dos coeficientes das variáveis incluídas no modelo;

b) por outro lado, a inclusão de muitas variáveis no modelo tende a aumentar o problema de multicolinearidade, gerando estimativas menos precisas dos parâmetros (HOFFMANN e VIEIRA, 1987 pp. 153-156 e HOFFMANN; JAMAS e KASSOUF, 1990 p.85). A multicolinearidade pode ser atenuada mediante agregação das variáveis independentes correlacionadas.

SELEÇÃO DAS VARIÁVEIS

A teoria econômica preconiza que a produtividade do trabalho é determinada principalmente por tecnologias mecânicas e a produtividade da terra por tecnologias químico-biológicas. Mas aquelas tecnologias também elevam a produtividade da terra e estas proporcionam maior produtividade do trabalho. Com base nessa teoria, selecionaram-se os mesmos fatores como influenciadores dessas produtividades, a partir do Censo Agropecuário de 1985:¹⁵

¹⁴ Todos os procedimentos econométricos foram realizados com o emprego do *software* SAS (Sas Institute Inc., 1985).

¹⁵ A maioria das variáveis não agregadas estão definidas no manual do recenseador.

- a) BE = valor das instalações e outras benfeitorias, em mil cruzados;
- b) ME = valor das máquinas e instrumentos agrários, veículos e outros meios de transporte, combustíveis e lubrificantes, energia elétrica, embalagens e transporte da produção, em mil cruzados;
- c) CP = valor das culturas permanentes e das matas plantadas, em mil cruzados;
- d) RE = valor do rebanho, em mil cruzados;
- e) IA = valor dos insumos utilizados na agropecuária;
- f) AE = área total explorada, definida como a soma das áreas utilizadas com lavouras (temporárias, permanentes e em descanso para lavouras), pastagens (plantadas e naturais) e matas (plantadas e naturais);
- g) EH = quantidade de trabalho empregada na agropecuária, em equivalente-homem;
- h) QT = qualidade da terra. Determinada pela relação entre o preço da terra nua e o total da área explorada, em mil cruzados. Como não há uma variável específica de qualidade da terra que inclua qualidade do solo, proximidade e qualidade dos mercados para produtos e insumos, disponibilidade de assistência técnica e outras características, espera-se que esses condicionantes da produção agropecuária estejam representados nessa variável.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E DA TERRA POR MICRORREGIÃO HOMOGÊNEA E ESTADO DO PARANÁ

Como Hoffmann, Jamas e Kassouf (1990) calcularam a produtividade do trabalho e a produtividade da terra, por microrregião homogênea (MRH) e para o estado do Paraná, nos anos de 1975 e 1980, pela atuação dos dados desses autores, usando a mesma metodologia, foi possível mostrar a evolução dessas produtividades de 1975 a 1985 (Tabela 2, a seguir).

A produtividade do trabalho no estado do Paraná decresceu 0,54%, de 1975 a 1980, e 6,45%, de 1980 a 1985, acumulando uma queda de 6,95%

no período de 1975 a 1985. Pode-se dizer que a agropecuária paranaense era mais eficiente em 1975, quando gerou, em valores de 1980, Cr\$ 85.080,00 (21,17 salários mínimos - SM) por equivalente-homem ocupado, que em 1985, quando o retorno por equivalente-homem, foi de Cr\$ 79.170,00 (19,71 SM).

A produtividade da terra estadual de 1980 foi 17,5% menor que a de 1975, mas a de 1985 superou em 8,5% a de 1980, ficando 10,47% aquém da produtividade da terra verificada em 1975, um decréscimo de Cr\$ 1.220,00 (0,30 SM) por hectare de área explorada.

TABELA 2

Produtividade do trabalho e da terra, por microrregião homogênea e estado do Paraná, 1975, 1980 e 1985 (em Cr\$ mil)

Microrregião homogênea	Produtividade do trabalho					Produtividade da terra				
	1975*	1980*	1985**	Var. (%)		1975*	1980*	1985**	Var. (%)	
	(VA/EH)	(VA/EH)	(VA/EH)	(75-80)	(80-85)	(VA/AE)	(VA/AE)	(VA/AE)	(75-80)	(80-85)
1 Curitiba	62,48	56,29	42,19	-9,91	-25,05	9,56	7,26	6,59	-24,06	-9,30
2 Litoral paranaense	31,81	85,48	39,08	168,72	-54,28	1,22	3,62	1,84	196,72	-49,22
3 Alto Ribeira	29,51	27,69	34,01	-6,17	22,84	4,15	2,55	2,73	-38,55	6,86
4 Alto R. N. Paranaense	41,37	45,52	29,94	10,03	-34,23	6,91	7,44	6,79	7,67	-8,77
5 Campos da Lapa	62,68	92,33	59,20	47,30	-35,89	4,51	6,43	5,45	42,57	-15,22
6 Campos de P. Grossa	104,21	90,78	119,71	-12,89	31,86	3,70	4,48	6,25	21,08	39,43
7 Campos de Jaguariaíva	63,04	76,89	70,65	21,97	-8,11	2,57	3,78	3,21	47,08	-15,15
8 São Mateus do Sul	42,62	101,78	73,25	141,01	-28,03	5,47	13,42	9,30	145,34	-30,70
9 Colonial de Irati	54,41	62,34	41,01	14,57	-34,22	6,93	7,41	5,20	6,93	-29,81
10 Norte Velho V. Braz	52,53	79,50	66,33	51,34	-16,57	7,67	10,96	8,99	42,89	-17,99
11 Médio Iguaçu	79,70	127,47	75,72	59,94	-40,60	3,84	5,27	4,41	37,24	-16,41
12 Alto Ivai	45,39	49,77	71,36	9,65	43,39	5,97	5,87	7,42	-1,68	26,47
13 Campo Mourão	69,54	86,73	77,34	24,72	-10,82	11,83	11,95	12,98	1,01	8,62
14 Pitanga	42,58	50,69	35,93	19,05	-29,11	6,30	6,47	4,57	2,70	-29,31
15 Extremo Oeste Par.	71,78	99,01	99,38	37,94	0,37	14,72	14,27	17,33	-3,06	21,45

(segue)

(continuação)

Microrregião homogênea	Produtividade do trabalho					Produtividade da terra				
	1975*	1980*	1985**	Var. (%)		1975*	1980*	1985**	Var. (%)	
	(VA/EH)	(VA/EH)	(VA/EH)	(75-80)	(80-85)	(VA/AE)	(VA/AE)	(VA/AE)	(75-80)	(80-85)
16 Sudoeste Paranaense	63,19	89,07	65,01	40,96	-27,02	13,14	15,82	12,91	20,40	-18,39
17 Camp. de Guarapuava	350,03	101,17	63,99	-71,10	-36,75	18,47	5,82	4,58	-68,49	-21,32
18 Norte V. Jacarezinho	88,14	92,24	106,53	4,65	15,49	12,76	11,12	16,35	-12,85	47,04
19 Algodoeira de Assaí	61,12	73,69	79,36	20,57	7,70	10,90	11,90	14,56	9,17	22,36
20 Norte Novo Londrina	99,66	88,69	95,05	-11,01	7,17	16,67	10,69	15,87	-35,87	48,45
21 Norte Novo Maringá	114,68	98,69	110,94	-13,94	12,41	22,13	13,99	20,75	-36,78	48,32
22 Norte N. Paranavaí	50,77	101,11	93,88	-32,94	-7,15	12,31	7,46	9,07	-39,40	21,61
23 Norte N. Apucarana	70,52	68,27	54,82	-3,19	-19,70	15,38	12,57	11,51	-18,27	-8,43
24 Norte N. Umuarama	94,90	79,56	98,12	-16,16	23,33	14,23	9,41	13,91	-33,87	47,78
Paraná	85,08	84,62	79,17	-0,54	-6,45	11,65	9,61	10,43	-17,51	8,50

Fonte: **dados da pesquisa; *Hoffmann e Jamas (1990); dados em cruzeiros de 1980, deflacionados pelo IGP-DI, 1977 = 100; valores de 1985 multiplicados por (427,5/46.587,50) e transformados em cruzeiros; valores de 1975 multiplicados por (427,5/49.6333); Dólar oficial, média ponderada 1980 = Cr\$ 52,69 : US\$ 1,00 (*Conjuntura Econômica* v. 40, n. 3); Salário mínimo (Centro-Sul), média ponderada de 1980 = Cr\$ 4017,20 (*Conjuntura Econômica* v. 40, n. 2).

Nas 24 MRH, considerando os valores observados em 1975, 1980 e 1985, as variações nas produtividades do trabalho e da terra se deram de forma acentuada, mas sem tendência clara, isto é, sem manter os sinais das variações nos dois quinquênios, na maioria delas. As seguintes tendências foram observadas:

a) as MRH Curitiba (1), Campos de Guarapuava (17) e Norte Novo de Apucarana (23) apresentaram tendência decrescente na produtividade do trabalho e na produtividade da terra;

b) a MRH Algodoeira de Assaí (19) foi a única com tendência crescente nas duas produtividades;

c) as MRH Alto do Ivaí (12), Extremo Oeste Paranaense (15) e Norte Velho de Jacarezinho (18) tiveram tendência crescente na produtividade

do trabalho. Nas MRH Campos de Ponta Grossa (6) e Campo Mourão (13), também se verificou essa tendência para a produtividade da terra. No período 1975-1980, a produtividade do trabalho decresceu em nove MRH, em uma média de 19,70%, e teve um crescimento médio de 44,83% em 15 MRH. No período mais recente, a produtividade do trabalho apresentou variações negativas em 15 MRH, com decréscimo médio de 27,17% e variações positivas com acréscimo médio de 18,28% em nove MRH.

De 1975 a 1980, a produtividade da terra decresceu em média 28,44% em onze MRH, e teve um crescimento médio de 44,68% em treze MRH. De 1980 a 1985, a produtividade da terra diminuiu em treze MRH e aumentou em onze MRH, com variações médias de -20,77% e 30,69%, respectivamente.

É sabido que, no período de 1975 a 1985, houve um dos maiores surtos de êxodo rural no Paraná, onde 10,78% do pessoal ocupado — 224.111 pessoas, equivalente a 56.028 famílias de quatro pessoas — deixaram de residir e/ou exercer atividades no campo, conseqüência da decadência da cafeicultura que se inicia após a forte geada de 1975 e a motomecanização da agricultura com a expansão do binômio soja-trigo. Mesmo com essa diminuição de mão-de-obra no campo, a produtividade do trabalho apresentou tendência decrescente, no período de 1975 a 1985.

Na verdade, a diminuição da força de trabalho em equivalentes-homem ocorreu no período de 1975 a 1980, na ordem de 9,96% (180.145 EH). No período de 1975 a 1985, considerando que o número de equivalentes-homem ocupados em serviços por empreita teve uma variação de -53,02% e que o número de equivalentes-homem contratados para serviços eventuais temporários aumentou de 98,39%, a força de trabalho ocupada na agricultura aumentou 2,53% (50.279 EH).¹⁶

¹⁶ Em 1975 e 1985 os EH ocupados por empreita foram determinados pela fórmula (valor dos gastos com empreita / valor da diária) / 300 dias, sendo o valor da diária = salário mínimo do Centro-Sul (média ponderada) dividido por 22 dias. SM de 1975 = Cr\$ 393,00 e de 1985 = Cz\$ 322,00 (*Conjuntura Econômica* v. 39, n.2 e v. 40, n. 2).

A tendência decrescente da produtividade do trabalho, no estado, teve como principal causa a variação mais que proporcional do consumo intermediário¹⁷ (39,66%) em relação à variação do valor bruto de produção¹⁸ (14,22%), no mesmo período.

PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E DA TERRA POR CONGLOMERADO E ESTADO

Na análise por conglomerado, obteve-se um valor agregado 14,64% menor, que na análise por MRH, por considerar no seu cálculo o valor da depreciação. Com isso, evita-se que as regiões mais capitalizadas sejam privilegiadas.

Analisando as produtividades do trabalho e da terra (Tabela 3, a seguir), com a localização geográfica dos conglomerados no estado (Figura 1) e o mapa de aptidão agrícola do solo, constatou-se uma relação direta dessas produtividades com a qualidade do recurso natural (aptidão agrícola do solo), principalmente para a produtividade da terra.

Enquanto a produtividade da terra foi em média¹⁹ 2,79 vezes maior nos conglomerados de melhor aptidão agrícola²⁰ (C01 a C08), comparada aos conglomerados de menor aptidão agrícola²¹ (C09 a C14), a produ-

¹⁷ Consumo intermediário = despesa total menos os valores das despesas com salários, quota-parte, parceria, empreitada e juros.

¹⁸ No ano de 1975, a variação de estoque refere-se à variação dos rebanhos bovino e suíno.

¹⁹ Média ponderada.

²⁰ São solos de alta aptidão aqueles sem limitações significativas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando-se as condições de manejo considerado. As restrições existentes não reduzem a produtividade física e não aumentam o uso de insumos acima de um nível aceitável (Brasil, 1981). Estão localizados basicamente no terceiro planalto, e a maior parte deles é de origem basáltica.

²¹ São solos de baixa aptidão aqueles com limitações significativas à produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando-se as condições de manejo considerado. As restrições existentes reduzem a produtividade física e requerem grande quantidade de insumos (Brasil, 1981). Esses solos situam-se principalmente no primeiro e segundo planaltos, e são de origem granítica e sedimentar, respectivamente.

TABELA 3
Produtividade do trabalho e da terra, por conglomerado e estado do Paraná, 1985 (em Cz\$ mil)

Conglomerados	Produtividade do Trabalho	Produtividade da Terra
Estado	7,36	0,97
C1	11,68	2,39
C2	9,03	1,59
C3	8,82	1,15
C4	11,90	2,55
C5	9,90	1,07
C6	6,85	0,85
C7	6,19	1,27
C8	6,65	1,27
C9	4,09	0,49
C10	6,50	0,48
C11	8,49	0,48
C12	6,20	1,59
C13	4,07	0,63
C14	6,86	0,39

Fonte: dados da pesquisa. Nota: salário mínimo de 1985 = Cr\$ 322,00

vidade do trabalho foi 1,54 vezes maior naqueles conglomerados. Isso evidencia que os solos de baixa aptidão são mais limitativos à produtividade da terra que à produtividade do trabalho. No entanto, a produtividade da terra, proporcionada mais por tecnologias químico-biológicas, pode ser potencializada em solos de baixa aptidão. Por exemplo, a produtividade da terra do conglomerado C12²² foi 16,06% maior que a média da produtividade da terra dos conglomerados C01 a C08 (solos de alta apti-

²² As atividades principais desse conglomerado são: pecuária de leite e hortifruticultura, associados à utilização de insumos agroindustriais.

ção), e 224,49% maior que a média da produtividade da terra dos conglomerados C09 a C14 (solos de baixa aptidão). Já a produtividade do trabalho, proporcionada principalmente por tecnologias mecânicas, nos sistemas de produção atuais, tem seu desenvolvimento limitado em solos de baixa aptidão, por serem declivosos, pouco profundos, suscetíveis à erosão e de baixa fertilidade. Isso limita o desenvolvimento de sistemas de produção mecanizados mais rentáveis. Neste caso, a média da produtividade do trabalho dos conglomerados C09 a C14 foi 54,27% menor que a média da produtividade do trabalho dos conglomerados C01 a C08, mas a produtividade do trabalho do conglomerado C12 foi 15,24% maior que a média da produtividade do trabalho daqueles conglomerados.

ANÁLISE DE REGRESSÃO

Os conglomerados sem a análise estatística não satisfizeram a condição de que o número de parâmetros estimados, que é igual ao número de variáveis independentes mais um, tem de ser menor que o número de observações.

A função de produção Cobb-Douglas apresentou rendimentos constantes à escala,²³ para os conglomerados e Estado (Tabela 4, a seguir).

Quando se fez a análise estatística por conglomerado e estado, para determinar a influência dos “fatores de produção” nas produtividades, verificou-se que os parâmetros estimados não eram afetados pelo denominador das variáveis desses modelos, variando apenas o valor do teste F e do R^2 . Como a influência dos fatores de produção nas produtividades e no valor agregado era igual, utilizou-se como variável dependente o valor agregado (modelo 8). Também foi analisado o efeito dos mesmos fatores no valor bruto de produção (VBP) (modelo 9), para auxiliar na interpretação dos resultados daquele modelo.

²³ Rendimentos em escala descrevem a variação na quantidade produzida, resultante de um acréscimo proporcional em todos os insumos, então os rendimentos em escala são constantes quando a quantidade produzida aumenta na mesma proporção que os insumos (Weber, 1977).

TABELA 4

**Grau de homogeneidade da função
de produção Cobb-Douglas, por conglomerado
e estado do Paraná, 1985; e teste da hipótese
de que os rendimentos de escala são constantes***

Est./Cong.	N	$\Sigma\beta_i$ **	Teste F	P
Estado	307	1,00	0,10	0,75
C1	37	1,00	0,32	0,58
C2	20	1,00	0,05	0,82
C3	26	1,00	2,07	0,17
C4	10	1,00	0,71	0,49
C5	10	1,00	0,83	0,46
C6	50	1,00	0,00	0,98
C7	43	1,00	0,08	0,78
C8	23	1,00	0,25	0,62
C9	25	1,00	0,12	0,73
C10	-	-	-	-
C11	19	1,00	0,53	0,48
C12	-	-	-	-
C13	20	1,00	0,07	0,80
C14	14	1,00	0,00	0,97

Fonte: Dados da pesquisa. P = Probabilidade de o valor de F , sob $H_0: \Sigma\beta_i=1$, ser maior que o valor obtido. * Rendimentos em escala descrevem a variação na quantidade produzida, resultante de um acréscimo proporcional em todos os insumos. Os rendimentos em escala são constantes quando a quantidade produzida aumenta na mesma proporção que os insumos (Weber, 1977). ** Considerando apenas os coeficientes dos insumos físicos do modelo 9: *BE, ME, CP, RE, IA, AE, EH*.

$$VA = F(BE, ME, CP, RE, IA, AE, EH, QT) \quad (8)$$

$$VBP = G(BE, ME, CP, RE, IA, AE, EH, QT) \quad (9)$$

onde *BE* = valor das instalações e outras benfeitorias; *ME* = valor das máquinas e instrumentos agrários, veículos e outros meios de transporte, combustíveis e lubrificantes, energia elétrica, aluguel de máquinas e equipamentos e o valor do transporte e das embalagens; *CP* = valor das culturas permanentes e das matas plantadas; *RE* = valor do rebanho; *IA* = valor dos insumos agropecuários; *AE* = área explorada; *EH* = total de equivalentes-homem; *QT* = qualidade da terra: valor da terra nua por *AE*. Todas as variáveis logaritimizadas.

O número de observações, coeficiente de determinação e as equações estimadas para o modelo 8, nos conglomerados e no estado do Paraná, estão na Tabela 5, a seguir. Os valores do teste *F* e do teste *t* para a contribuição dos logaritmos das variáveis, para o valor agregado, assinados com ^(a), ^(b), ^(c) e ^(d) foram significativos a 1%, 5%, 10% e 15%, respectivamente.

O coeficiente de cada fator de produção significa a influência (elasticidade)²⁴ deste na variável dependente, mantendo-se constantes os demais fatores.

O sinal positivo ou negativo do parâmetro indica escassez ou excesso do "fator de produção", respectivamente. A contribuição negativa de um determinado fator, para o valor agregado, ocorre quando o retorno, em termos de valor da produção, pelo emprego desse fator, é menos que proporcional ao seu custo. Isto é, o valor agregado teria reduções pelo uso desse fator. Como a análise estatística foi realizada por conglomerado e estado, já era esperado esse comportamento nas variáveis. Dependendo das características edafoclimáticas e sócio-econômicas dos conglomerados, uma mesma variável pode contribuir positivamente em um conglomerado e negativamente em outro.

²⁴ Porque as estimativas são em logaritmos.

A análise estatística por conglomerado traz ganhos de qualidade na interpretação dos resultados e direciona com maior segurança e economia a aplicação de recursos ao setor rural. Por exemplo, se a análise do valor agregado fosse realizada apenas para o estado, pelos dados das equações estimadas (Tabela 5, a seguir), concluir-se-ia que as variáveis *BE*, *ME*, *CP* e *IA* tinham pouca importância, que a variável *RE* contribuiu negativamente e que as variáveis *AE*, *EH* e *QT* foram as que mais influenciaram o valor agregado. No entanto, as variáveis *BE* e *ME* foram as variáveis mais associadas com o incremento do valor agregado nos conglomerados C13 e C09, respectivamente. A variável *CP* foi importante nos conglomerados C04 e C14, com coeficiente estatisticamente diferente de zero. As variáveis *QT*, *AE* e *EH* eram as mais importantes para o valor agregado do estado, mas estatisticamente a contribuição de *QT* e *AE* foi nula em oito dos conglomerados analisados. A variável rebanho mostrou-se importante para o valor agregado dos conglomerados C04 e C09 e contribuiu negativamente para o mesmo no conglomerado C03 e no estado. Nas demais unidades de análise, o seu parâmetro estimado foi estatisticamente nulo.

Os coeficientes de determinação das regressões, nos conglomerados e no Estado, apresentaram uma amplitude de de 0,857 a 0,997 para modelo 8 e de 0,927 a 0,998 para o modelo 9, evidenciando um bom ajustamento dos mesmos (Tabelas 5 e 6, a seguir).

A análise da influência dos fatores no valor agregado foi realizada com base no teste *t*. O teste *F* foi significativo a 1% em todas as unidades de análise, exceto no conglomerado C04. Os parâmetros estimados e o valor do teste *t*, por conglomerado e estado (Tabelas 5, a seguir), mostraram que:

a) *BE* (logaritmo do valor das instalações e outras benfeitorias). Apesar de contribuir pouco para o valor agregado do estado — isto é, para cada 1% de aumento no valor das instalações e benfeitorias, mantendo-se constante os demais fatores — o valor agregado do estado se eleva de 0,08%, foi o fator mais importante no desenvolvimento do conglomerado C13 e apresentou a terceira maior contribuição no conglomerado C03. Sua influência no valor agregado e no valor bruto de produção dos conglomerados C04 e C14 foi negativa, e estatisticamente nula nos demais conglomerados.

TABELA 5

**Resultados das regressões do valor agregado (modelo 8),
por conglomerado e estado do Paraná, 1985**

Coeficientes estimados das variáveis independentes e respectivo teste <i>t</i>												
C/PR	N	R ²	Teste F	Interc.	BE	ME	CP	RE	IA	AE	EH	QT
Est. 305	0,857	253,450*	-0,170 -1,098	0,084 2,035 ^b	0,096 1,879 ^c	0,032 1,979 ^b	-0,132 -3,101 ^a	0,090 2,229 ^b	0,38 5,878 ^a	0,444 9,800 ^a	0,451 10,134 ^a	
C1	37	0,916	44,888*	-0,177 -0,259	0,033 0,326	-0,171 -1,145	-0,023 -0,540	-0,164 -1,402	0,209 1,389	0,831 3,601 ^a	0,285 1,906 ^c	0,485 2,615 ^a
C2	20	0,981	87,281*	-0,600 -0,783	-0,164 -1,236	0,372 1,943 ^c	-0,011 -0,398	-0,141 -1,316	0,358 2,364 ^b	0,097 0,285	0,489 2,812 ^b	0,555 2,646 ^b
C3	26	0,867	16,723*	1,061 0,920	0,231 1,710 ^c	-0,061 -0,234	0,106 1,142	-0,428 -2,281 ^b	0,297 1,206	0,461 1,535 ^d	0,393 1,816 ^c	0,132 0,530
C4	10	0,995	54,398 ^b	1,781 1,317	-0,884 -3,221 ^c	0,446 1,674	0,418 3,812 ^c	0,572 2,653 ^d	0,033 0,093	-0,272 -1,257	0,687 2,180	-0,179 -0,437
C5	10	0,997	82,961*	-2,359 -1,207	0,297 1,692	-0,019 -0,063	-0,214 -1,293	-0,176 -1,079	0,406 1,513	0,587 1,646	0,120 0,487	1,392 2,087
C6	50	0,877	42,705*	-2,099 -2,644 ^a	-0,036 -0,402	0,129 0,625	0,059 1,297	-0,018 -0,109	0,025 0,339	0,625 2,100 ^b	0,216 1,475 ^d	0,867 3,218 ^a
C07	44	0,945	88,226*	1,144 3,365 ^a	-0,019 -0,172	0,427 3,540 ^a	0,055 1,654 ^d	0,215 1,174	0,100 1,605 ^d	-0,343 -1,417	0,565 6,803 ^a	-0,064 -0,476
C8	23	0,863	13,440 ^a	2,496 1,152	0,140 0,555	0,635 1,807 ^c	0,090 0,645	0,256 1,408	0,128 0,570	-0,409 -0,681	0,159 0,517	-0,687 -1,065
C9	25	0,963	63,010 ^a	-0,839 -1,053	-0,085 -1,159	0,340 2,997 ^a	0,025 1,069	0,256 1,894 ^c	-0,120 -1,210	0,322 1,273	0,261 1,535 ^d	0,286 1,386
C10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C11	19	0,886	12,224*	-0,748 -0,991	0,360 1,105	-0,118 -0,346	-0,166 -1,306	-0,471 -1,256	0,189 0,680	1,262 3,432 ^a	-0,056 -0,179	-0,071 -0,224
C12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C13	20	0,911	17,541*	0,633 1,321	0,260 1,741 ^d	0,141 0,663	-0,026 -0,580	0,172 0,950	0,176 1,574 ^d	0,016 0,061	0,261 1,468	-0,148 -0,677
C14	14	0,971	28,243*	-0,844 -1,184	-0,588 -2,552 ^b	0,428 1,360	0,564 5,792 ^a	-0,345 -1,555	0,332 1,949 ^c	0,155 0,690	0,455 1,868 ^d	0,936 3,919 ^a

Fonte: dados da pesquisa. ^a = significativo a 1%; ^b = significativo a 5%; ^c = significativo a 10%; ^d = significativo a 15%.

b) *ME* (logaritmo do valor das máquinas e instrumentos agrários). Seus parâmetros estimados para o valor agregado foram estatisticamente diferentes de zero no estado e nos conglomerados C02, C07, C08 e C09. A mecanização foi o fator que mais contribuiu para o valor bruto de produção do conglomerado C13 e o segundo mais importante no conglomerado C14.

c) *CP* (logaritmo do valor das culturas permanentes e das matas plantadas). Sua contribuição para o valor agregado só foi significativa nos conglomerados C04, C07 e C14 e no estado, com coeficientes estimados de 0,418, 0,055, 0,564 e 0,032, respectivamente.

d) *RE* (logaritmo do valor do rebanho). O rebanho estava associado positivamente com o valor agregado dos conglomerados C04 e C09 e negativamente no estado e no conglomerado C03, mostrando que, enquanto naqueles conglomerados a produção pecuária poderia ser incentivada, neste conglomerado havia excesso de rebanho. Nos outros conglomerados, sua contribuição foi estatisticamente nula. Realmente, na última década, ocorreu uma grande expansão da pecuária de corte no conglomerado C09. Mesmo assim, ficou evidenciada a ineficiência da pecuária paranaense no incremento do valor agregado da agropecuária, em 1985. Para o valor bruto de produção sua contribuição foi positiva e estatisticamente diferente de zero nos conglomerados C04, C07, C08 e C09, negativa no conglomerado C03 e nula nas demais unidades de análise. Pressupõe-se que esta influência foi devido à estiagem ocorrida naquele ano. Segundo Deral (1985), esse fator climático foi responsável, no caso da pecuária de corte pela redução de 21 mil toneladas na produção de carne, aumento no índice de mortalidade, redução acentuada na comercialização de reprodutores, bezerros e boi magro, aumento no índice de vacas abatidas e atraso na reforma de pastagens e capineiras.

e) *IA* (logaritmo das despesas com insumos para culturas e criações). O insumo usado na agropecuária teve grande influência no valor bruto de produção da maioria dos conglomerados (83%) e do estado, com parâmetros estimados estatisticamente significativos e positivos, mas, em termos de valor agregado, sua contribuição foi nula em 67% dos conglomerados. O uso de insumos só agregou valor na produção dos conglomerados C02, C07, C13 e C14 e no estado. Isso revelou que uma maior

TABELA 6

**Resultados das regressões do valor bruto (modelo 9),
por conglomerado e estado do Paraná, 1985**

Coeficientes estimados das variáveis independentes e respectivo teste <i>t</i>												
C/PR	N	R ²	Teste F	Interc.	BE	ME	CP	RE	IA	AE	EH	QT
Est.	305	0,927	538,816 ^a	0,424 3,843 ^a	0,102 3,465 ^a	0,136 3,728 ^a	0,035 3,094 ^a	-0,023 -0,756	0,229 7,932 ^a	0,242 5,292 ^a	0,278 8,618 ^a	0,364 11,548 ^a
C1	37	0,969	131,053 ^a	0,616 1,469 ^d	0,049 0,786	0,036 0,393	-0,010 -0,400	-0,087 -1,220	0,322 3,490 ^a	0,556 3,928 ^a	0,135 1,472 ^d	0,281 2,471 ^b
C2	20	0,992	220,543 ^a	-0,071 -0,137	-0,104 -1,149	0,278 2,126 ^b	0,011 0,583	-0,097 -1,317	0,435 4,212 ^a	0,306 1,315	0,171 1,438	0,442 3,085 ^a
C3	26	0,950	48,999 ^a	1,049 1,516 ^d	0,231 2,851 ^a	-0,047 -0,305	0,031 0,554	-0,340 -3,029 ^a	0,343 2,320 ^b	0,539 2,999 ^a	0,244 1,875 ^c	0,238 1,597 ^d
C4	10	0,993	39,698 ^b	1,126 0,796	-0,826 -2,874 ^c	0,325 1,165	0,506 4,416 ^b	0,522 2,314 ^d	0,278 0,741	-0,033 -0,147	0,228 0,690	-0,043 -0,100
C5	10	0,998	126,992 ^a	1,585 1,046	0,257 1,892	-0,269 -1,163	-0,162 -1,260	-0,191 -1,506	0,680 3,270 ^c	0,887 3,208 ^c	-0,203 -1,061	-0,050 -0,097
C6	50	0,950	112,884 ^a	-0,577 -1,210.	0,023 0,420	-0,004 -0,031	0,082 2,995 ^a	0,082 0,828	0,193 4,381 ^a	0,375 2,096 ^b	0,250 2,838 ^a	0,624 3,857 ^a
C7	43	0,985	323,025 ^a	1,384 7,228 ^a	-0,033 -0,523	0,379 5,588 ^a	0,040 2,124 ^b	0,237 2,299 ^b	0,307 8,808 ^a	-0,284 -2,085 ^b	0,353 7,540 ^a	-0,022 -0,295
C8	23	0,927	27,374 ^a	1,301 0,840	0,057 0,313	0,526 2,095 ^b	0,157 1,573 ^d	0,208 1,600 ^d	0,142 0,883	-0,060 -0,141	-0,030 -0,137	-0,226 -0,490
C9	25	0,978	108,053 ^a	1,013 1,789 ^c	-0,006 -0,112	0,127 1,572 ^d	0,028 1,714 ^c	0,188 1,956 ^c	0,291 4,139 ^a	0,045 0,251	0,327 2,701 ^b	0,088 0,599
C10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C11	19	0,952	30,951 ^a	0,044 0,091	0,184 0,883	0,109 0,499	-0,107 -1,317	-0,141 -0,590	0,320 1,806 ^c	0,728 3,096 ^a	-0,093 -0,463	-0,016 -0,081
C12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C13	20	0,958	38,780 ^a	0,915 2,846 ^a	0,163 1,621 ^d	0,331 2,326 ^b	-0,015 -0,500	0,129 1,061	0,191 2,552 ^b	-0,031 -0,183	0,232 1,944 ^c	-0,057 -0,388
C14	14	0,977	36,395 ^a	-0,589 -1,025	-0,470 -2,533 ^b	0,503 1,985 ^c	0,410 5,232 ^a	-0,210 -1,173	0,220 1,607	0,268 1,480	0,278 1,418	0,767 3,986 ^a

Fonte: dados da pesquisa. ^a = significativo a 1%; ^b = significativo a 5%; ^c = significativo a 10%; e ^d = significativo a 15%.

eficiência no incremento do valor agregado do estado, via utilização de insumos, deveria ser buscada pela geração, adaptação e difusão de tecnologias químico-biológicas apropriadas para os sistemas de produção desses conglomerados.

f) *AE* (logaritmo da área explorada). A área explorada foi o terceiro fator mais associado com o valor agregado do estado e de maior contribuição para o aumento do valor agregado nos conglomerados C01, C03 e C11, sendo o único fator não nulo deste conglomerado. Também foi o segundo fator em importância no conglomerado C06, mas estatisticamente não teve influência sobre o valor agregado em 67% dos conglomerados.

g) *EH* (logaritmo do total de equivalentes-homem ocupados na agropecuária). A mão-de-obra era o segundo fator de produção mais importante na geração do valor agregado da agropecuária paranaense. Foi o fator mais associado ao valor agregado dos conglomerados e o que mais agregou valor à produção agropecuária do conglomerado C07.

h) *QT* (logaritmo da qualidade da terra: valor da terra nua por área explorada). Essa variável mostrou-se importante em 37,5% dos conglomerados com solos de alta aptidão agrícola (C01 a C08) e em 25% dos conglomerados de baixa aptidão agrícola (C09 a C14). A qualidade da terra foi a variável que mais contribuiu para o valor agregado do estado e dos conglomerados C02 e C06 e do conglomerado de menor aptidão agrícola do estado (C14), que tinha sua *AE* ocupada com reflorestamentos (20%), matas naturais (38%), lavouras permanentes (7%), pastagens (19%) e lavouras temporárias (inclui a área em descanso) (15%). Estes dados mostraram que o uso não conflitivo do solo com a sua classe de aptidão agrícola é fundamental para se agregar valor à produção.

CONCLUSÕES

A análise de regressão desenvolvida neste trabalho permitiu identificar variáveis que afetam o valor agregado e as produtividades da terra e do trabalho na agricultura paranaense e também por conglomerado (conforme regionalização do IAPAR).

Em termos monetários, não houve diferença da influência de cada fator de produção para o valor agregado e para as produtividades do trabalho e da terra. Entretanto, o efeito de cada fator de produção para o valor agregado e as produtividades dependeu das características edafoclimáticas e socioeconômicas de cada conglomerado. Um fator pode estar associado positivamente com o valor agregado e as produtividades em um conglomerado e negativamente em outro e vice-versa. Portanto, recomenda-se que as ações de desenvolvimento rural considerem as peculiaridades de cada conglomerado.

As produtividades do trabalho e da terra variaram significativamente entre os conglomerados. Essa diferença se acentuou entre os conglomerados com predominância de solos com alta e baixa aptidão agrícola. As produtividades do trabalho e da terra daqueles conglomerados (C01 a C08) foram em média 1,54 e 2,79 vezes maiores que as produtividades destes conglomerados (C09 a C14), respectivamente.

A análise da influência da intensidade de uso de vários fatores de produção sobre o valor agregado e as produtividades, por conglomerado, tornou mais evidente que o agrupamento dos municípios com características edafoclimáticas e sócio-econômicas homogêneas é fundamental para que se possam fazer recomendações tecnológicas apropriadas a cada caso.

Em nível de estado, o valor agregado e as produtividades do trabalho e da terra foram influenciados principalmente pelos fatores qualidade da terra, mão-de-obra e a área explorada. Todavia, na análise por conglomerado, a qualidade da terra não foi importante em 67% dos conglomerados e a mão-de-obra e a área explorada não tiveram efeito positivo e estatisticamente significativo em vários deles.

Nos quinquênios 1975 a 1980 e 1980 a 1985, a produtividade do trabalho cresceu em quatro microrregiões homogêneas (MRH), embora tenha

diminuído em quatro MRH e no estado como um todo. Contudo, no último quinquênio, essa produtividade decresceu em 15 MRH e no estado. Naquele decênio, a produtividade da terra cresceu em três MRH, embora tenha diminuído em três MRH e no estado. De 1980 a 1985, a mesma cresceu no estado e decresceu em treze MRH. A tendência decrescente da produtividade do trabalho no estado, de 1975 a 1985, teve como causa principal a variação mais que proporcional do consumo intermediário (39,66%) em relação à variação do valor bruto da produção (14,22%).

Na agropecuária, quando se trabalha com produtividade líquida do trabalho, não se pode generalizar que o aumento da mesma esteja associado com a diminuição do pessoal ocupado. Isso depende da atividade explorada e da tecnologia empregada. Por exemplo, o conglomerado C12, especializado na produção de frutas, olerícolas e leite, empregava 0,26 equivalentes-homem por hectare de área explorada e sua produtividade do trabalho era 1,52 vezes maior que a do conglomerado C13, que ocupava 0,15 equivalentes-homem por hectare de área explorada, mas explorava basicamente milho e feijão em consórcio, com baixo nível tecnológico.

O aumento do valor agregado e das produtividades do trabalho e da terra em cada unidade de análise deve ser buscado pelo incremento dos fatores associados positiva e significativamente com essas produtividades e/ou com a racionalização no uso dos fatores de contribuição negativa ou nula.

Para se agregar mais valor à produção agropecuária do Paraná e conseqüentemente melhorar os índices de produtividade do trabalho e da terra, os projetos de desenvolvimento rural do estado devem ser elaborados com base em diagnóstico das restrições e oportunidades tecnológicas dos sistemas de produção de cada conglomerado, adequando o uso do solo com a sua classe de aptidão agrícola.

BIBLIOGRAFIA

- AGUIRRE, B. M. B. & BACHA, C. J. C. "A especialização da mão-de-obra rural no Brasil", in Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 27, Piracicaba/SP, 1989, *Anais*, Brasília, Sober, 1989, v.1, pp.572-584.
- ARAÚJO, F. C. A. *et alii*. "Mercado de trabalho na agricultura", *Agricultura*, FEALQ, Piracicaba, 1(2):1-7, 1986.
- BARBOSA F. H. *Microeconomia: teoria, modelos econométricos e aplicações à economia brasileira*, Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1985, pp. 219-231.
- BARROS, J. R. M. de, PASTORE, A. C. & RIZZIERE, J. A. B. "A evolução recente da agricultura brasileira", in *Estudos sobre a modernização da agricultura brasileira*, São Paulo, IPE, 1977.
- BARRANDA, N. A. "Analysis of factors associated with variations in land and labor productivity in Southern Brazil", The Ohio State University, 1970, 87p. (Thesis M. Sc.).
- CARVALHO, D. "Mercado de trabalho na agricultura brasileira: década dos oitenta", Piracicaba, 1993. 160p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- Censo Agropecuário -1985. Rio de Janeiro, FIBEG, Paraná, n. 22, 1991.
- Censo Agropecuário - *Manual do recenseador* - 1985, Rio de Janeiro, FIBEG, Paraná.
- CHIANG, A. C. *Matemática para economistas*, São Paulo, Mc-Graw-Hill do Brasil/Editora da Universidade de São Paulo, 1982, 683p.
- DELFINO NETO, A., PASTORE, A. C. & CARVALHO, E. P. "Agricultura e desenvolvimento econômico no Brasil", 1965, pp.32-40. Estudos ANPES n. 5).
- DERAL. *Acompanhamento da situação agropecuária do Paraná*, Curitiba, 11(1-12), 1985.
- ENGLER, J. J. de C. "Análise da produtividade de recursos na agricultura", Piracicaba, 1968, 102p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- FONTES, L.B. *Princípios de produtividade*, São Paulo, Atlas, 1966, 130p.

- FOURASTIÉ, J. *A produtividade*, São Paulo, Atlas, 1961, 120p.
- FUENTES LLANILLO, R. "Caracterização da estrutura de produção agropecuária do Paraná", Piracicaba, 1984, 177p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- FUENTES LLANILLO, R., DEL GROSSI, M. E., DORETTO, M., VASCONCELOS, E. & UKUBATA, I. F. "Regionalização da agropecuária paranaense", in Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 31, Ilhéus/BA, 1993, *Anais*, Brasília, Sober, 1993, v.1, pp. 152-160.
- Fundação Getúlio Vargas, IBRE, Centro de Contas Nacionais. *Contas anuais do Brasil - metodologia e tabelas estatísticas*, Rio de Janeiro, 1984.
- HAYAMI Y. & RUTTAN V. W. "Preços dos fatores e mudança técnica no desenvolvimento da agricultura: Estados Unidos e Japão, 1880 - 1960", in ARAÚJO, P. F. C. & SCHUH, G. E. *Desenvolvimento da agricultura: educação, pesquisa e assistência técnica*. São Paulo, Pioneira, 1975, v. 2, pp.53-75.
- *Desenvolvimento agrícola: teorias e experiências internacionais*, Brasília, Embrapa, 1988, 583p.
- HEADY, E. O. & DILLON, J. L. *Agricultural production functions*. Iowa State University Press, 1961.
- HOFFMANN, R., SERRANO, O., NEVES, E. M., THAME A. C. & ENGLER J. J. C. *Administração da empresa agrícola*, 4 ed., São Paulo, Pioneira, 1984, 325p.
- HOFFMANN, R. & VIEIRA, S. *Análise de regressão: uma introdução à econometria*, 2 ed., São Paulo, Hucitec, 1987, 379p.
- HOFFMANN, R., JAMAS, A. L. & KASSOUF A. L. "A modernização e a produtividade da agropecuária em 332 microrregiões homogêneas do Brasil em 1975 e 1980", Relatório de pesquisa CODEVASF-FEALQ/ESALQ/USP, 1990. 146p.
- HOFFMANN, R. & JAMAS, A. L. "A produtividade da terra e do trabalho na agricultura de 332 microrregiões do Brasil", in Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 28, Florianópolis/SC, 1990, *Anais*, Brasília, Sober, 1990, v.2, pp. 21-40.

- KAGEYAMA, A. A. "Modernização, produtividade e emprego na agricultura - uma análise regional", Campinas, São Paulo, 1986, 389p., (uma versão modificada da tese de doutorado).
- LOPES, M. R. "Prioridades para a integração das políticas agrícolas no Mercosul: uma avaliação brasileira para servir de referência nas discussões", in *A agropecuária brasileira e o Mercosul*, Piracicaba, ESALQ/USP/MRE/MEFP/PNUD, 1992, 37p. (Projeto Mercosul).
- MACHADO, A. C. M. *Produtividade*, São Paulo, Atlas, 1964, 207p.
- MARX, K. *O capital*, livro 1, "O processo de produção capitalista", 2 ed., Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1968, v. 1, pp.41-533.
- MARX, K. *O capital*, livro 1, "O processo de produção capitalista", 2 ed., Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1968, v. 2, pp.533-919.
- MENDES, J. T. & DOSSA, D. "A contribuição da área e da produtividade no crescimento agrícola paranaense" in Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 20, Curitiba/PR, 1982, *Anais*, Brasília, Sober, 1982, v. 3, pp. 73-77.
- Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola, *Aptidão agrícola das terras do Paraná*, Brasília, BINAGRI, 1981.
- MOREIRA, D. A. "Produtividade industrial brasileira", São Paulo, 1990, 257p. (Livre-docência-FEA/USP).
- NICHOLLS, W. H. "O excedente agrícola como fator de desenvolvimento econômico", in ARAÚJO, P. F. C. & SCHUH, G. E. *Desenvolvimento da agricultura; natureza do processo e modelos dualistas*, São Paulo, Pioneira, 1975, v.1, pp.3-38.
- Organização das Cooperativas do Espado do Parará — OCEPAR. "Custos de produção, plantio direto: aveia, milho, soja, trigo", Curitiba, OCEPAR/Fundação ABC, 1989, 46p.
- RICARDO, D. *Princípios de economia política e tributação*, São Paulo, Abril Cultural, 1982, (coleção "Os Economistas").
- SAS INSTITUTE INC. *SAS/Estat guide for personal computers*, 6. ed., Cary, North Carolina, 1985, 378p.
- SMITH, A. *A riqueza das nações - investigação sobre sua natureza e suas causas*, São Paulo, Abril Cultural, 1985, (Coleção "Os Economistas").

- SRAFFA, P. *Produção de mercadoria por meio de mercadorias*, São Paulo, Abril Cultural, 1983, p.203, (Coleção “Os Economistas).
- STULP, V. J. “Tecnologia, custos e competitividade no MERCOSUL: caso do trigo, soja, milho e arroz”, in *A agropecuária brasileira e o Mercosul*, Piracicaba, ESALQ/USP/MRE/MEFP/PNUD, 1992, 24p. (Projeto Mercosul).
- VARIAN, H. R. *Microeconomic analysis*, 2 ed., Nova York, W.W. Norton & Company.
- VOLACO, G. (Coord.). “Economia paranaense - desempenho recente e cenário de curto prazo”, *Análise Conjuntural*, Curitiba, IPARDES, PR, 13(4):1-16, abril de 1991.
- WEBER, J. E. *Matemática para Economia e Administração*, São Paulo, Harbra, 1977. pp.332-40.