

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
PROGRAMA DE MESTRADO EM ECONOMIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: TEORIA ECONÔMICA**

**JULIANA FRANCO**

**TRANSFORMAÇÕES ESTRUTURAIS E EVOLUÇÃO DA  
PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES DA AGROPECUÁRIA  
PARANAENSE NO PERÍODO DE 1970 A 2004  
UM ESTUDO NA ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO SETENTRIÃO  
PARANAENSE –AMUSEP.**

**MARINGÁ  
2006**

**JULIANA FRANCO**

**TRANSFORMAÇÕES ESTRUTURAIS E EVOLUÇÃO DA  
PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES DA AGROPECUÁRIA  
PARANAENSE NO PERÍODO DE 1970 A 2004  
UM ESTUDO NA ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO SETENTRIÃO  
PARANAENSE –AMUSEP.**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em  
Economia da Universidade Estadual de Maringá,  
como parte dos requisitos para obtenção do título de  
Mestre.

Orientador:  
Prof. Dr. Marcelo Farid Pereira

**MARINGÁ  
2006**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ter me dado paciência e inteligência nos momentos mais difíceis do mestrado, e a oportunidade de ter estudado na UEM.

Agradeço aos meus pais por terem orientado o caminho que devo seguir e por estarem sempre me apoiando, fazendo com que eu nunca me sentisse sozinha.

Agradeço aos professores por terem compartilhado a sua sabedoria e experiências ajudando a me tornar uma pessoa melhor e aos amigos que conquistei ao longo desta jornada: Marilei, Miriam, Alexandre e Carmem. Nunca os esquecerei.

Agradeço em especial ao professor Marcelo Farid Pereira por ter sido o meu orientador e mentor nos vários projetos que realizei, enquanto acadêmica, e meu amigo e conselheiro quando precisei.

*"Quando alguém encontra seu caminho, precisa ter coragem suficiente para dar passos errados. As decepções, as derrotas, o desânimo são ferramentas que Deus utiliza para mostrar a estrada".*

(Paulo Coelho).

## SUMÁRIO

LISTAS DE GRÁFICOS .....	7
LISTAS DE TABELAS .....	8
LISTA DE QUADROS .....	10
LISTA DE SIGLAS .....	11
RESUMO .....	13
ABSTRACT .....	14
CAPÍTULO I.....	15
1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Definição do problema da pesquisa.....	19
1.2 Objetivos.....	20
1.2.1. Objetivo geral .....	20
1.2.2 Objetivos específicos.....	20
1.3 Metodologia.....	21
1.4 Limitações do trabalho .....	21
1.5 Estrutura do trabalho .....	23
CAPÍTULO II.....	24
2. MODERNIZAÇÃO E CRESCIMENTO DO SETOR AGROPECUÁRIO DO BRASIL, PARANÁ E AMUSEP.....	24
2.1 Aspectos gerais da agropecuária brasileira e paranaense .....	24
2.1.1 Agricultura brasileira e paranaense nos anos de 1970 e 1980: aceleração do processo de modernização .....	26
2.1.2 Agricultura brasileira e paranaense nos anos de 1990: crescimento com menos subsídios.....	39
2.1.2.1 Desempenho da Agropecuária pós 1990 .....	43
2.2 Considerações sobre a Amusep e alguns aspectos gerais sobre o setor agropecuário de 1970 a 2004.....	55
2.2.1 Aspectos gerais da agropecuária da Amusep .....	59
CAPÍTULO III .....	71
3. CONSIDERAÇÕES SOBRE PRODUTIVIDADE .....	71
3.1 O conceito.....	71
3.2 Condicionantes da Produtividade Total dos Fatores (PTF).....	83
CAPÍTULO IV .....	87

4. METODOLOGIA E DADOS .....	87
4.1 Índices de Mudança Estrutural e de Especialização .....	87
4.2 Medidas de Produtividade Parcial dos Fatores .....	89
4.3 Taxa Geométrica de Crescimento .....	91
4.4 O método não paramétrico da medida da produtividade: Índice de Tornqvist	92
4.5 Os Dados .....	95
4.5.1 Produto .....	95
4.5.2 Insumos.....	98
4.5.3 Fontes e definições de quantidades e valores dos fatores de produção .....	100
CAPÍTULO V .....	106
5. RESULTADOS E ANÁLISES .....	106
5.1 Índice de Mudança Estrutural e de Especialização .....	106
5.1.1 Índice de Mudança Estrutural.....	106
5.1.2 Índice de Especialização.....	112
5.2 Indicadores Parciais de Produtividade dos Fatores (PPF).....	114
5.2.1 Os Resultados dos Indicadores Parciais de Produtividade para o período de 1970 a 1995.....	114
5.2.2 Os Resultados dos Indicadores Parciais de Produtividade para o período de 1998 a 2004 .....	121
5.3 Produtividade Total dos Fatores (PTF) .....	127
5.3.1 Os Resultados do Índice de Tornqvist de 1970 a 1995 .....	127
5.3.2 Os Resultados do Índice de Tornqvist de 1998 a 2004 .....	134
CAPÍTULO VI.....	139
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	139
7. REFERÊNCIAS .....	143
APÊNDICE -A .....	152
ANEXOS -A.....	157

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1: Distribuição do Crédito Rural entre as regiões do Brasil,1970 a 2000 .....	31
Gráfico 2.2: Evolução do Crédito Rural Contratado – 1970 a 2003 .....	41
Gráfico 2.3: Evolução da Quantidade Produzida de Lavouras Seleccionadas (incluindo e excluindo a cana-de-açúcar)-Brasil-1988 a 2004.....	45
Gráfico 2.4: Evolução da Quantidade Produzida de Lavouras Seleccionadas (incluindo e excluindo a cana-de-açúcar)-Paraná-1988 a 2004.....	46
Gráfico 2.5: Evolução do Efetivo de Bovinos, Suínos e Aves – Brasil – 1985 a 2004.....	47
Gráfico 2.6: Evolução do Efetivo de Bovinos, Suínos e Aves – Paraná – 1985 a 2004.....	48
Gráfico 2.7: Evolução da Produtividade das 12 principais culturas do Brasil e Paraná – 1988 a 2004 (com a cana-de-açúcar).....	50
Gráfico 2.8: Evolução da Produtividade das 12 principais culturas do Brasil e Paraná – 1988 a 2004 (sem a cana-de-açúcar)l .....	51
Gráfico 2.9: Evolução da Quantidade Produzida de Lavouras Seleccionadas (incluindo e excluindo a cana-de-açúcar)-Amusep-1970 a 2004 .....	65
Gráfico 2.10: Evolução do Efetivo de Bovinos, Suínos e Aves – Amusep – 1970 a 2004.....	69

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Distribuição do Crédito Rural concedido para custeio, Brasil, período de 1970 a 2000.....	30
Tabela 2.2: Taxa Geométrica Anual de Crescimento das Quantidades Produzidas e das Produtividades Físicas Parciais da Terra de Lavouras Seleccionadas, Brasil e Paraná, 1970-1980.....	34
Tabela 2.3: Indicadores Censitários sobre a agricultura brasileira e paranaense, 1970 a 1995/96.....	36
Tabela 2.4: Taxas Geométricas Anuais de Crescimento da Área Colhida e da Produtividade Física de Lavouras Seleccionadas no período de 1988 a 2004, Brasil e Paraná.....	52
Tabela 2.5: Produto Interno Bruto (PIB) do setor Agropecuário: Brasil, Região Sul e Paraná, 1985 a 2002. ....	54
Tabela 2.6: Taxa Geométrica Anual de Crescimento das Quantidades Produzidas, AMUSEP, 1970-2004.....	62
Tabela 2.7: Taxas Geométricas Anuais de Crescimento da Área Colhida e da Produtividade Física de Lavouras Seleccionadas, AMUSEP, 1970-2004 .....	67
Tabela 5.1: Índices de Mudanças Estruturais por Grupos de Atividades, AMUSEP e Paraná, 1970-2004 . ....	107
Tabela 5.2: Participação dos Cinco Principais Produtos no Valor da Produção da AMUSEP, Paraná – 1970/2004.....	109
Tabela 5.3: Índice de Especialização, AMUSEP e Paraná 1970/2004.....	112
Tabela 5.4: Indicadores Parciais de Produtividade da Terra, Trabalho e Capital para o Paraná e AMUSEP, 1970-1995. ....	115
Tabela 5.5: Taxas Geométricas Anuais de Crescimento da Produtividade do Trabalho, da Terra e do Capital e seus Componentes para o Paraná e AMUSEP, 1970-1995.....	117
Tabela 5.6: Relações Físicas entre os Fatores de Produção, AMUSEP e Paraná, 1970 - 1995.....	119



Tabela 5.7: Indicadores Parciais de Produtividade da Terra, Trabalho e Capital para o Paraná e AMUSEP no período de 1998 a 2004.....	122
Tabela 5.8: Relações Físicas entre os Fatores de Produção – Terra, Homem e Fertilizantes, Paraná e AMUSEP, 1998-2004 .....	123
Tabela 5.9: Taxas Geométricas Anuais de Crescimento da Produtividade do Trabalho e da Terra e seus Componentes, Paraná e AMUSEP, 1998-2004.....	125
Tabela 5.10: Índice de Tornqvist para PTF, Produtos, Insumos, Paraná e AMUSEP, 1970 a 1995 .....	128
Tabela 5.11: Participação dos Principais Insumos no Custo Total, AMUSEP e Paraná, 1970 a 1995.....	130
Tabela 5.12: Taxas Geométricas Anuais de Crescimento, AMUSEP e Paraná, 1970-1995.....	131
Tabela 5.13: Índices de Produtos, Insumos (M,T,F) e da Produtividade Total do Fatores, AMUSEP e Paraná, 1998-2004.....	134
Tabela 5.14: Participação dos Insumos no Custo Total, Paraná e AMUSEP, 1998 a 2004. ....	135
Tabela 5.15: Taxas Geométricas Anuais de Crescimento, AMUSEP e Paraná, 1998 a 2004. ....	137

## LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1: Lista de Produtos da Lavoura e Pecuária, Usados no Cálculo dos Índices, Paraná e AMUSEP, 1970-1995/96 .....	97
Quadro 4.2: Lista de Produtos da Lavoura e Pecuária, Usados no Cálculo dos Índices, Paraná e AMUSEP, 1998 a 2004 .....	98
Quadro 4.3: Lista dos Fatores de Produção Usados para o Cálculo dos Índices de Insumos e Formas de Mensuração, Paraná e AMUSEP, 1970-1995/96 .....	99

## LISTA DE SIGLAS

ACIM - Associação Comercial e Empresarial de Maringá.  
AGF - Aquisição do Governo Federal  
ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores  
ALCOPAR - Associação dos Produtores de Álcool e Açúcar do Estado do Paraná.  
AMEPAR - Associação dos Municípios do Médio Paranapanema  
AMCG - Associação dos Municípios da Região dos Campos Gerais  
AMOP - Associação dos Municípios do Oeste do Paraná.  
AMUSEP - Associação dos Municípios do Setentrião Paranaense.  
CEA - Centro de Economia Agrícola  
CESUMAR - Centro Universidade de Maringá.  
CPR - Cédula de Produto Rural.  
CISAMUSEP - Consórcio Intermunicipal de Saúde da Amusep.  
CONCAM - Comunidade de Desenvolvimento Econômico de Campo Mourão  
COCAMAR - Cooperativa dos Cafeicultores e Agroindustriaristas de Maringá  
CODEM - Conselho de Desenvolvimento Econômico de Maringá  
CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento  
DEA - Análise Envoltória de Dados  
DERAL - Departamento de Economia Rural.  
EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural  
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
EGF-cov - Empréstimo do Governo Federal.  
FGV – Fundação Getúlio Vargas.  
FUNFERTIL - Fundo de Estímulo Financeiro para o uso de Fertilizantes  
FUNDAG - Fundação de Apoio a Pesquisa Agrícola  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IDR - Instituto para Desenvolvimento Regional  
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.  
K - Potássio  
N - Nitrogênio  
P - Fósforo

PNFCA - Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola

PAM - Produção Agrícola Municipal

PIB - Produto Interno Bruto

PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio.

PND - Plano Nacional de Desenvolvimento

PPF - Produtividade Parcial dos Fatores

PPL - Produtividade Parcial do Trabalho

PPM - Produção da Pecuária Municipal

PPT - Produtividade Parcial da Terra

PRÓ-AMUSEP - Programa de Desenvolvimento da Região da Amusep.

PTF - Produtividade Total dos Fatores

PGPM - Política de Garantia de Preços Mínimos

PNFCA - Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola

SNCR - Sistema Nacional de Crédito Rural

SEAB - Secretaria da Agricultura e do Abastecimento

SEBRAE - Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas

UEL - Universidade Estadual de Londrina.

UEM - Universidade Estadual de Maringá.

## RESUMO

O setor agropecuário brasileiro passou por um processo de modernização, a partir da década de 1970 que resultou em transformações estruturais no processo produtivo e em ganhos expressivos de produtividade. Nesse sentido, a presente pesquisa analisou as transformações ocorridas na agropecuária do Paraná e na Associação dos Municípios do Setentrão Paranaense (AMUSEP) no período de 1970 a 2004, procurando investigar as principais mudanças referentes à composição dos produtos e insumos no processo produtivo e a evolução da produtividade total e parcial dos fatores de produção. Para tanto, foram construídos indicadores de Mudança Estrutural, de Especialização, de Produtividade Total dos Fatores, pelo método de Tornqvist, e indicadores de Produtividades Parciais da Terra e do Trabalho. Os resultados da pesquisa evidenciaram que a modernização da agropecuária brasileira acarretou um processo generalizado de transformações na agropecuária paranaense e nos municípios pertencentes a AMUSEP, que se expressaram pelos significativos ganhos de produtividade total e parcial dos fatores e pelos índices de mudança estrutural. Os impactos da modernização se mostraram mais significativos durante a década de 1970 e 1980, em que houve uma substituição de culturas tipicamente colonial pelas culturas modernas, apresentando resultados dos indicadores de produtividade e de evolução estrutural maiores que nos períodos subseqüentes. No entanto, nesse período, o setor se estruturou e se modernizou conseguindo enfrentar com dinamismo os fatores adversos dos anos subseqüentes. Assim, os efeitos dessa modernização e das transformações estruturais ocorridas na agropecuária permaneceram após 1990, sendo verificados nos contínuos ganhos de produtividade total e parcial dos fatores de produção, contudo a taxas decrescentes.

Palavras-chave: agropecuária, especialização, modernização, produtividade, transformações estruturais.

## ABSTRACT

From the 1970 decade, the Brazilian farming sector faced a modernization process, resulting structural transformations in the productive process and significant productivity gains. In this way, this paper analyzed the transformations at Paraná farming and at the Setentrião Paranaense Cities Association (AMUSEP) from 1970 till 2004, attempting to investigate the main changes concerning the products and inputs composition in the productive process and the total and partial productivity evolution of the production factors.

Therefore, structural change indicators has been constructed: Specialization, Factors Total Productivity by Tornqvist method, and Land-Work Partial productivity indicator. The research results had evidenced that the Brazilian farming modernization brought a generalized process of transformations in the paranaense farming and in the AMUSEP cities, that was expressed by the significant Factors total and partial productivity gains and by structural change indicators. However, in this period, the sector had structuralized and modernized facing with dynamism the subsequent years adverse factors. Thus, this modernization effects and the structural transformations in the farming remained after 1990, being verified in the Production Factors Total and Partial Productivity continuous gains, however by decreasing taxes.

Word-key: farming sector, modernization, productivity, structural transformations, specialization.

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUÇÃO

A agropecuária é uma atividade fundamental para o desenvolvimento da economia dos países e, no Brasil, a exploração desta atividade vem desde o início da colonização. Até 1930 a agropecuária era considerada o setor dinâmico da economia, responsável pela geração de renda e divisas para o país, necessária ao equilíbrio das contas externas. Era caracterizada como agroexportadora onde os esforços de exportação eram, praticamente, voltados ao desempenho de um único produto, que seria o responsável pelo crescimento do setor. Assim, predominaram na economia nacional diversas atividades que ficaram conhecidas como os ciclos do pau-brasil, da cana-de-açúcar, do ouro, e do café. Entretanto, nesse período, a forma de produção predominante era fundamentada no conhecimento tácito, ou seja, no conhecimento trazido pelos imigrantes de suas regiões de origem e no conhecimento acumulado do trabalho diário no campo, não apresentando um processo contínuo de inovações tecnológicas, visto que havia uma abundância de terras férteis a serem exploradas e todo crescimento da produção agrícola era praticamente através da expansão da fronteira (SANTOS, 1988).

Quando a economia mundial entra em crise em 1930, com a Grande Depressão e em 1940, com a Segunda Guerra Mundial, os países capitalistas impõem barreiras à importação que culminaram com a queda da demanda e dos preços internacionais dos produtos primários exportados pelos países em desenvolvimento como o Brasil. Segundo Bacha (2004) esses fatos começam pôr em cheque o modelo agroexportador brasileiro, com a crise da cafeicultura. Segundo o autor, o período de 1930 a 1945 marcou uma transição na agropecuária centrada na cafeicultura para uma estrutura mais diversificada, com alterações

na pauta de produção, e uma ascensão de um novo padrão de desenvolvimento baseado no crescimento dos centros urbanos e na industrialização, a qual passa a ser o setor dinâmico da economia.

A urbanização e o aumento da industrialização da economia brasileira elevaram a demanda por produtos agrícolas, que acarretou uma crise de abastecimento em 1950. Este fato, em conjunto com a maior necessidade da contribuição do setor agrícola como fornecedor de matéria-prima para as indústrias e de divisas para o financiamento do processo de acumulação, gerou a necessidade de modernizar o setor. Assim, a partir de meados de 1960, começaram a ser direcionadas políticas para o desenvolvimento da agropecuária.

O processo de modernização da agricultura teve início em meados dos anos de 1960, se consolidando na década de 1970 com o II Plano Nacional de Desenvolvimento-II PND, instituído em 1974. Esse plano pretendia desenvolver internamente o setor de insumos modernos para a agricultura, visando o melhoramento da competitividade do setor proveniente dos ganhos de produtividade advindo da inserção, no processo produtivo, de insumos modernos como: fertilizantes inorgânicos (potássio-K, fósforo-P e nitrogênio-N), defensivos agroquímicos, máquinas e implementos agrícolas; novas técnicas de manejo do solo, tratos culturais e de irrigação; evolução da biotecnologia levando ao melhoramento genético de sementes, gado de corte e leite.

Outros fatores que apoiaram e incentivaram o processo de modernização foi a criação, pelo governo, das estatais de assistência técnica e extensão rural como a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA); a implantação do setor de máquinas e equipamentos agrícolas e de fertilizantes; e as políticas de crédito rural e de preços mínimos que viabilizaram a dinamização do setor. Sobre esse ponto, Gasques e Verde (1997) afirmam que o governo brasileiro, entre 1980 e 1995, direcionou os seus dispêndios, ao fomento da agricultura, em



cinco categorias de gastos: melhoria da produtividade e competitividade; suporte ao setor agrícola; política fundiária; políticas regionais e de produtos. Contudo, as políticas que tiveram a maior concentração dos gastos foram as políticas tradicionais de suporte do setor agrícola (crédito rural, subsídios, amortização de encargos de financiamento, estoques reguladores, armazenamento e silagem) e as políticas direcionadas à promoção da produtividade e competitividade do setor (irrigação e conservação do solo, pesquisa agrônômica, infra-estrutura, extensão rural e cooperativismo, capacitação de recursos humanos, gastos com informações, produção animal e vegetal).

Todos esses incentivos e inovações conduziram o setor a um processo de transformações estruturais e ganhos em complexidade produtiva com aumento nos indicadores de produtividade da terra e do trabalho, e em seus indicadores de produtividade total dos fatores. Dessa forma, pode-se inferir que a agropecuária brasileira, principalmente a partir da década de 1970, aumentou a diversidade de sua pauta de produção e de insumos utilizados, tornando a sua estrutura produtiva mais diversificada.

Todavia, esse crescimento da agricultura não foi uniforme, visto que estudos realizados por autores como Mello (1988), Barros (1999), Gasques & Conceição (2000), Pereira *at all* (1998), Monteiro (1985) e Pereira (1999) mostraram que regionalmente, os estados da região Sul e Sudeste e mais tarde a Centro-Oeste, estiveram mais inseridos no processo de modernização e setorialmente, os produtos destinados à exportação cresceram a taxas superiores às dos produtos destinados ao mercado interno. Segundo esses autores, isso ocorreu porque as pesquisas e os incentivos não foram distribuídos igualmente entre as regiões do Brasil e entre os produtos da agropecuária, beneficiando aqueles produtos ligados às agroindústrias, ao comércio exterior, com maior capacidade de adaptação de tecnologias externas e que possuíam maior concentração regional.

Monteiro (1985) afirma que a geração de tecnologia agropecuária está ligada aos grupos de interesse, como a ação do governo, das multinacionais e dos grandes empresários rurais. O governo, visando o aumento das exportações, volta as suas políticas de fomento da agricultura aos produtos exportáveis; as multinacionais se direcionam para as regiões cujas condições edafo-climáticas são semelhantes a de seus países de origem, podendo comercializar seus produtos sem grandes gastos com pesquisa e desenvolvimento; e os empresários rurais mais capitalizados e com um maior desenvolvimento organizacional, exigem soluções para seus problemas, tendo grande influência no direcionamento das políticas. Segundo o autor, como esses grupos de interesses estão concentrados nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, estas se beneficiaram com a ação destes grupos em detrimento das regiões Norte e Nordeste, que ficaram à margem da modernização tecnológica.

Pereira (1992), afirma que o Paraná, durante as décadas de 1970 e 1980, apresentou essa deformidade na estrutura produtiva da agropecuária, e em suas sub-regiões, chegando à década de 1990 ainda apresentando esta deformidade, caracterizada por segmentos modernos, responsáveis pelo bom desempenho do setor e significativos ganhos de produtividade, e por segmentos atrasados, compostos por alguns municípios e regiões que apresentam uma agricultura tradicional e de baixo padrão tecnológico. Mesmo assim, segundo Figueiredo e Corrêa (2004) a agropecuária paranaense é uma das mais modernas e intergradadas do país, sendo uma importante fonte de divisas.

## 1.1 Definição do problema da pesquisa

Nesse contexto, observa-se que o setor agropecuário tem participação bastante significativa para a economia paranaense e o crescimento da sua produtividade, além de contribuir para aumentar o grau de competitividade do setor, contribui para a expansão dos demais setores de sua economia, principalmente pela transferência de recursos produtivos, como capital e trabalho para outros setores, pela criação de mercado interno, geração de insumos para o setor industrial e de divisas através das exportações, contribuindo positivamente para o equilíbrio do Balanço de Pagamento.

Diante desse panorama, seria relevante verificar a seguinte questão: **Quais foram às transformações ocorridas na estrutura produtiva da agropecuária e a evolução da Produtividade Total dos Fatores de Produção do Paraná e da Associação dos Municípios do Setentrião Paranaense (AMUSEP), decorrentes da modernização da agropecuária?**

Com relação às formas de analisar as transformações do setor agropecuário, alguns autores chamam a atenção para o uso de indicadores de produtividade total dos fatores (PTF). Dentre estes autores, pode-se destacar Gasques e Conceição (1997) e Ávila e Evenson (1995), que desenvolveram índices de PTF para a agropecuária brasileira. Os mesmos autores levantam a questão da pequena quantidade de trabalhos voltados para um assunto de extrema importância estratégica e da maior relevância em política agrária, visto que se o aumento da produtividade dos fatores de produção implica no desenvolvimento de países, sua mensuração se faz necessária para se ter parâmetros de eficiência.

Segundo Feijó *et al* (1994) foi apenas a partir da década de 1990, com o início do processo de globalização e abertura comercial que desencadeou um aumento da concorrência, que a produtividade ganhou destaque. Os ganhos de produtividade implicam, entre outras coisas, em economizar recursos limitados na produção de uma unidade adicional de produto,

compensar a elevação dos custos dos insumos e elevar a competitividade internacional da produção doméstica. A produtividade é uma forma eficiente de garantir o crescimento e a expansão de qualquer setor da economia, daí a importância da sua mensuração.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

O presente trabalho tem como objetivo central investigar o processo de transformações estruturais e de produtividade ocorridos na agricultura e pecuária paranaense no período que se estende de 1970 a 2004, enfatizando as transformações ocorridas na parte Norte do Estado, mais precisamente nos municípios pertencentes a AMUSEP –Associação dos Municípios do Setentrião Paranaense.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Elaborar indicadores de Evolução Estrutural e de Especialização para a agropecuária do Paraná e da AMUSEP;
- Verificar as mudanças na composição dos principais produtos da agropecuária do Paraná e da AMUSEP ao longo do tempo.
- Avaliar a evolução dos indicadores parciais de produtividade da terra, do trabalho e do capital;
- Analisar a evolução da Produtividade Total dos Fatores do Paraná e da AMUSEP, ao longo do período de análise.

### **1.3 Metodologia**

A avaliação partirá de uma revisão bibliográfica sobre modernização e inovação tecnológica da agropecuária e os efeitos deste processo sobre a estrutura produtiva do setor, na visão de vários estudiosos do assunto, seguindo com a construção de índices de transformações estruturais e de especialização, que mostrarão as mudanças ocorridas na composição da produção e dos fatores utilizados no processo produtivo; e na elaboração de indicadores parciais e totais de produtividade dos fatores (este através do índice de Torqvist), que avaliará a competitividade do setor e a intensidade dos efeitos da modernização da agropecuária. Dessa forma, resgata-se a relação entre produtividade e transformação estrutural, cuja ligação se dá tanto do ponto de vista da composição da produção quanto do uso dos fatores, visto que, estes são os componentes essenciais na concepção do índice de produtividade total (VEEMAN, 1995; JOHNSTON & KILBY, 1977 apud GASQUES & CONCEIÇÃO, 2000).

### **1.4. Limitações do trabalho**

Os dados utilizados no trabalho são provenientes de diversas fontes e períodos. Como o objetivo do trabalho é analisar e avaliar as transformações ocorridas na agropecuária do Paraná e da AMUSEP ao longo de 1970 a 2004, encontrou-se dificuldade na obtenção de dados de todos os produtos e insumos para cada ano de análise que fossem provenientes de uma mesma fonte de informação. A primeira grande dificuldade está no fato de que os Censos Agropecuários do IBGE, que possuem uma base de dados mais completa, teve a sua última publicação em 1995/1996. Assim, através dos censos de 1970, 1975, 1980, 1985 e 1995/96 foi possível montar um banco de dados mais eficiente e completo sobre os produtos da

agricultura e da pecuária, bem como dos insumos utilizados na produção, tanto para o Paraná quanto para os municípios pertencentes a AMUSEP.

Já para o período mais recente (1998 a 2004), teve-se que mudar a base de dados, na qual a pesquisa se deparou com mais uma barreira: as variedades de produtos, contidas nas novas bases de dados (Produção Agrícola Municipal – PAM, Produção da Pecuária Municipal – PPM e Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná -SEAB) são menores do que as do Censo, e também não foram encontrados dados históricos para determinados insumos, contidos antes no Censo. Este fato gerou a impossibilidade de se agrupar, numa mesma série, os dados obtidos para os períodos antes e após 1995/96 (último censo agropecuário), para o cálculo dos indicadores da PTF. Uma solução encontrada foi dividir a análise em duas partes: A primeira de 1970 a 1995/96 e a segunda de 1998 a 2004.

Outra dificuldade encontrada foi a estimação do valor do capital, que deve refletir o valor do serviço (aluguel) empregado na produção. Como não foi encontrada uma série histórica do valor do aluguel, para o Paraná e para a AMUSEP, utilizou-se o valor do estoque de tratores em seu último ano de vida, como uma medida alternativa de estimação dos serviços do capital.

Uma restrição da pesquisa é que o método utilizado para medir o indicador de Produtividade Total dos Fatores (método de Tornqvist) traz a impossibilidade de se trabalhar com múltiplos produtos e múltiplos insumos de forma desagregada, pois o índice exige que estes sejam agregados através de preços, além disto o índice não fornece as causas que levam às alterações de produtividade.

## 1.5. Estrutura do trabalho

O trabalho está organizado da seguinte forma:

A Introdução, apresentada neste Capítulo I, tem por finalidade contextualizar o tema da pesquisa e explicar os objetivos propostos.

No Capítulo II será apresentada uma revisão da evolução da agropecuária brasileira, paranaense e da AMUSEP durante as décadas de 1970, 1980 e 1990, visando recuperar diferentes avaliações a respeito do padrão do crescimento do setor nos últimos 30 anos, enfatizando a evolução tecnológica ocorrida no setor a partir do processo de modernização.

No Capítulo III serão feitas algumas considerações sobre a produtividade, sua importância econômica e destacados alguns trabalhos relacionados à produtividade e ao setor agropecuário.

No Capítulo IV será apresentada a metodologia utilizada para a elaboração dos indicadores de Mudança Estrutural, Especialização, produtividade parcial da Terra e do Trabalho, do indicador de Produtividade Total dos Fatores e de seus componentes, Índice Agregado de Produto e de Insumos. Além desses, também será apresentada, neste capítulo, a forma de cálculo da Taxa Geométrica de Crescimento. A exposição compreende a definição da metodologia, conceitos fundamentais utilizados na proposta metodológica, bem como a formulação de seu modelo.

No Capítulo V, serão expostos os resultados da pesquisa e suas análises.

No Capítulo VI, constam-se as conclusões alcançadas e algumas sugestões de pesquisa.

Por fim, serão apresentadas as referências, os anexos e apêndices do trabalho.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MODERNIZAÇÃO E CRESCIMENTO DO SETOR AGROPECUÁRIO NO BRASIL, PARANÁ E AMUSEP.**

Este capítulo inicia-se destacando algumas características da agropecuária brasileira e paranaense, desde os primórdios da sua modernização na década de 1970, passando pelas crises econômicas do país na década de 1980 e pela abertura comercial de 1990. Na seqüência, serão introduzidos no estudo alguns aspectos gerais da Associação dos Municípios do Setentrião Paranaense (AMUSEP) e a elaboração de algumas considerações sobre o potencial de seu setor agropecuário ao longo dos períodos considerados.

#### **2.1 Aspectos gerais da agropecuária brasileira e paranaense**

O setor agropecuário sempre foi de significativa importância para o desenvolvimento econômico do Brasil, sendo considerado até 1930 o setor dinâmico da economia. O Brasil manteve até meados de 1960 uma trajetória de desenvolvimento da agropecuária baseado na utilização extensiva da terra e da mão-de-obra, caracterizada pela adoção de técnicas tradicionais no processo produtivo, provenientes do conhecimento tácito, a saber, o conhecimento acumulado do trabalhador no campo e do conhecimento trazido pelos imigrantes.

Nesse período, a economia agroexportadora foi a responsável pela geração de divisas para o país e financiadora da indústria nascente. Entretanto, a partir de 1960, os recursos abundantes, terra e mão-de-obra, começaram a ficar escassos, devido ao êxodo rural proveniente do processo de urbanização e industrialização, impulsionado em 1930, pelo fato



da fronteira agrícola das regiões mais férteis e de fácil acesso já estar esgotada. Assim, as diversidades de clima e solo entre as regiões brasileiras e suas micro-regiões passaram a ser mais bem estudadas e exigirem, dos agricultores, novos métodos de exploração.

Segundo Pereira (1999), esse fator conjugado com a crise de abastecimento na década de 1950, proveniente da explosão da demanda por produtos alimentícios e da necessidade de maior contribuição do setor agropecuário nas exportações, puseram em xeque a forma de organização informal da produção agropecuária, centrada em pequenos produtores rurais e na utilização de técnicas tradicionais de produção agrícola, que persistia por mais de 400 anos no Brasil. Diante de tais circunstâncias, o processo de modernização da agricultura brasileira inicia-se em meados dos anos de 1960, se consolidando na década de 1970, principalmente a partir do II PND, que visava desenvolver internamente o setor de insumos modernos para a agricultura.

A pouca diversidade de bens, que era anteriormente produzida, basicamente com o uso de técnicas e de insumos tradicionais, como terra e mão-de-obra, passa, a partir dos anos 1970, a aumentar de número e a utilizar cada vez mais insumos modernos representados pelos fertilizantes inorgânicos, defensivos agroquímicos, máquinas e implementos agrícolas. Verificou-se também, nesse período, uma maior difusão de metodologias adequadas de manejo dos solos e de tratos culturais (BARROS; MANOEL, 1988). As empresas de pesquisa também começaram a apresentar resultados relativos ao desenvolvimento de cultivos mais adequados às condições edafo-climáticas brasileiras (ALVES; CONTINI, 1988).

As profundas transformações ocorridas na agropecuária brasileira, em função do processo de modernização e do crescimento do mercado interno, trouxeram mudanças para o setor. Pode-se afirmar que a pauta de produtos economicamente relevantes aumentou muito. Em fins da década de 1990, a agropecuária brasileira já apresentava mais de 45 produtos com influência econômica nos Estados brasileiros (PEREIRA *et all* 1998). Bem diferente dos

períodos relativos há algumas décadas, quando um ou outro produto se destacava em termos de geração de riqueza na agropecuária.

Assim, o objetivo do próximo tópico é mostrar o desenvolvimento da agropecuária brasileira e paranaense a partir da década de 1970, decorrente do processo de modernização do setor, sofrendo os efeitos das políticas econômicas adotadas pelo governo.

### **2.1.1. A agricultura brasileira e paranaense nos anos 70 e 80: aceleração do processo de modernização.**

Várias foram as transformações sofridas pela agricultura brasileira no período de início de sua modernização tecnológica, meados da década de 1960, até os anos 1980. Barros e Manoel (1988) destacam as principais: a agricultura brasileira crescia a taxas expressivas, devido, não somente, a expansão da fronteira agrícola que caminhava em direção ao Centro-Oeste e ao Norte do país, mas pelo aumento da produtividade da terra e do trabalho, que passaram a fazer parte da dinâmica do setor; alterou-se o *mix* de produção com o aparecimento da soja; e por último, alguns produtos elevaram a sua composição técnica de produção, principalmente os destinados ao mercado internacional, produtos como soja e cana-de-açúcar.

Esse processo de transformação ocorrido na agricultura só foi viável devido à implementação de uma estratégia definida de modernização agrícola, amparada pela política de crédito rural subsidiado à aquisição de insumos modernos, aliado a um processo de substituição de importações, tanto na área mecânica, quanto na área química de insumos agrícolas. Outro fato que também fez parte da estratégia de modernização foi a relação favorável entre preços de insumos modernos e de produtos agrícolas, de um lado, e preços agrícolas e industriais de outro.

Alves e Contini (1988) afirmam que a relação favorável entre preços de produtos agrícolas e de fertilizantes, por exemplo, se deveu a vários fatores como: os subsídios concedidos pelo governo através da política de subsídios ao preço do produto final, que vigorou entre 1975 e 1976, implantada com o intuito de neutralizar os efeitos do primeiro choque do petróleo (1973) sobre os preços dos fertilizantes; a instituição de programas específicos como o Fundo de Estímulo Financeiro para o Uso de Fertilizantes (FUNFERTIL), em 1966, e a Fundação de Apoio a Pesquisa Agrícola (FUNDAG), que visava estimular o consumo nacional através da cobertura de parte dos encargos financeiros dos produtores, podendo os mesmos colocar menor preço no mercado e a implantação de novas tecnologias produtivas, como o melhoramento de sementes; a criação do Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola (PNFCA), em 1974, que tinha como meta ampliar a produção nacional de nitrogenados e fosfatos até a auto-suficiência e, por último, a proteção contingenciada à indústria nacional substitutiva de importações.

No que diz respeito à indústria de tratores e implementos agrícolas pesados, como colheitadeiras, a implantação e expansão da indústria nacional só foi possível pelos incentivos oficiais, tendo como um dos principais instrumentos de operacionalização a Lei do Similar Nacional; isenções fiscais e cambiais à importação de insumos estratégicos ao processo produtivo; subsídios ao crédito e promoção às exportações.

Com relação a esse processo de substituição de importações de insumos modernos Barros e Manoel (1988, p. 300) ressaltam que:

[...] iniciou-se em grande escala, num momento histórico de rápidas e profundas transformações tecnológicas. A crise energética dos anos 70, o desenvolvimento da biotecnologia, o agravamento da questão ecológica, entre outros, acabaram por acelerar significativamente o padrão tecnológico, inclusive criando incertezas com respeito a um possível perfil tecnológico, nestas áreas no futuro.

A preocupação é que o processo de substituição de importações, por ser mais lento e por vezes adotar tecnologias importadas e ultrapassadas, pode não acompanhar a dinâmica das inovações, gerando atrasos e se estruturando de forma incompleta. Barros e Manoel (1988) afirmam que somente a pesquisa nacional no processo de inovação tecnológica, poderia contribuir para o desenvolvimento completo das indústrias substitutivas, principalmente as ligadas ao setor agrícola, que possuem características específicas fundamentais no processo de inovação, como diferenças de solo e clima entre as regiões.

Com relação à parte de adaptação e difusão da tecnologia, foi importante a criação e o desempenho das empresas estatais de assistência técnica e extensão rural: EMBRAPA a nível nacional e EMATER nos estados. A extensão rural representou idéia inovadora no Brasil e influenciou toda a estrutura de poder da agricultura.

Outros fatores de elevada importância no processo de modernização são as iniciativas privadas e organizações de produtores, principalmente nas regiões mais avançadas. A extensão privada elevou a sua importância com o desenvolvimento econômico, sendo muito mais especializada em transferência tecnológica, deixando para a extensão pública o trabalho de organização dos agricultores e os aspectos sociais (ALVES; CONTINI, 1988).

Com relação aos instrumentos utilizados pelo governo para promover a modernização, os principais foram: a Política de Crédito Rural Subsidiado, concedido pelo Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), cujo principal agente era o Banco do Brasil e a principal fonte de recursos era o Orçamento Monetário do Governo, que visava estimular e financiar, por meio de linhas de crédito acessíveis e com juros subsidiados, os investimentos rurais em bens e serviços, fomentar o custeio (operações de despesas), a produção, a comercialização de produtos agropecuários e incentivar a introdução de métodos racionais no sistema de produção, ou seja, a mecanização; e a Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM), operacionalizada pelos Empréstimos do Governo Federal (EGF-cov) e pelas Aquisições do

Governo Federal (AGF), sendo considerada uma política de suporte de preços, onde se fixava um piso para os preços recebidos pelos produtores, visando eliminar o risco de preços através da fixação.

Essas políticas adotadas pelo governo acarretaram, segundo Bacha (2004), crescimento disforme entre os diferentes produtos, porque se observou que as culturas voltadas para a exportação ou para substituir importações tiveram maior crescimento de produtividade do que as culturas voltadas ao mercado doméstico, entre 1965 a 1986. A política de crédito rural foi a que colaborou em maior grau para este resultado, cujos dispêndios recebidos do governo central foram direcionadas a produtos específicos. A Tabela 2.1 mostra a distribuição do crédito de custeio entre as principais culturas no período de 1970 a 2000.

Os dados apresentados na Tabela 2.1 evidenciam que o crédito rural esteve concentrado em algumas culturas, com destaque para aquelas voltadas ao mercado externo ou à substituição de importações, dentre as quais quatro (algodão, café, cana-de-açúcar e soja) concentraram 37% do crédito em 1970, 38% em 1980 e 42% em 1985.

Com relação às lavouras destinadas ao mercado interno, apenas o milho, o arroz e o trigo se destacaram na utilização do crédito rural. Uma das explicações para a alta participação dessas culturas na utilização do crédito, segundo Bacha (2004), é o fato de serem culturas conduzidas por médios e grandes estabelecimentos agropecuários modernos, localizados no Rio Grande do Sul (arroz irrigado) e nas regiões Sul e Centro-Oeste (milho e trigo).

Observa-se também, na Tabela 2.1, uma mudança na importância das culturas no total do crédito de custeio. Em 1970 o produto que mais recebeu crédito foi o café, perdendo a sua importância em 1975 para a cana-de-açúcar (devido ao Proálcool), a soja, trigo e arroz. Verifica-se que a soja foi o produto que mais recebeu crédito em todo o período de análise,

com exceção de 1970, cuja participação no total do crédito de custeio foi de apenas 3,8%. Outro fator importante é que, a partir da década de 1990, houve melhor distribuição do crédito de custeio entre os produtos exportáveis e de consumo interno.

**Tabela 2.1 - Distribuição do Crédito Rural concedido para custeio, Brasil, período de 1970 a 2000.**

(valores em %).

	<b>Culturas</b>	<b>1970</b>	<b>1975</b>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>
Destinadas ao mercado Doméstico	Arroz	10,52	17,57	10,75	15,24	10,14	10	4,76
	Batata-inglesa	-	1,41	1,1	0,72	1,55	1,91	0,45
	Feijão	1,84	1,41	5,41	2,98	3,02	2,58	1,03
	Mandioca	0,75	0,42	1,91	1,46	0,31	0,69	1,02
	Milho	11,8	10,76	9,77	12,64	13,7	20,4	16,12
	Trigo	6,36	12,45	7,07	4,36	5,36	1,43	2,14
	<b>Total</b>	<b>31,27</b>	<b>44,02</b>	<b>36,01</b>	<b>37,4</b>	<b>34,08</b>	<b>37,01</b>	<b>25,52</b>
Destinadas ao mercado Externo ou Substituição De importações	Algodão	9,71	4,71	4,82	5,5	6,07	3,9	3,17
	Cacau	1,41	0,92	1,02	0,73	0,11	0,02	0
	Café	16,87	9,6	13,03	5,61	5,64	1,31	5,71
	Cana-de-açúcar	6,95	10,72	6,6	8,22	11,66	6,28	1,49
	Laranja	-	-	-	1,18	1,91	2,44	1,58
	Soja	3,78	17,4	13,3	20,89	19,14	16,6	16,7
	<b>Total</b>	<b>38,72</b>	<b>43,35</b>	<b>38,77</b>	<b>42,13</b>	<b>44,53</b>	<b>30,55</b>	<b>28,65</b>
	Outras atividades	30,01	12,63	25,21	20,47	21,39	32,44	45,83

Fonte: Tabela modificada pela autora a partir dos dados do Anuário estatístico do Crédito rural. In: Bacha (2004).

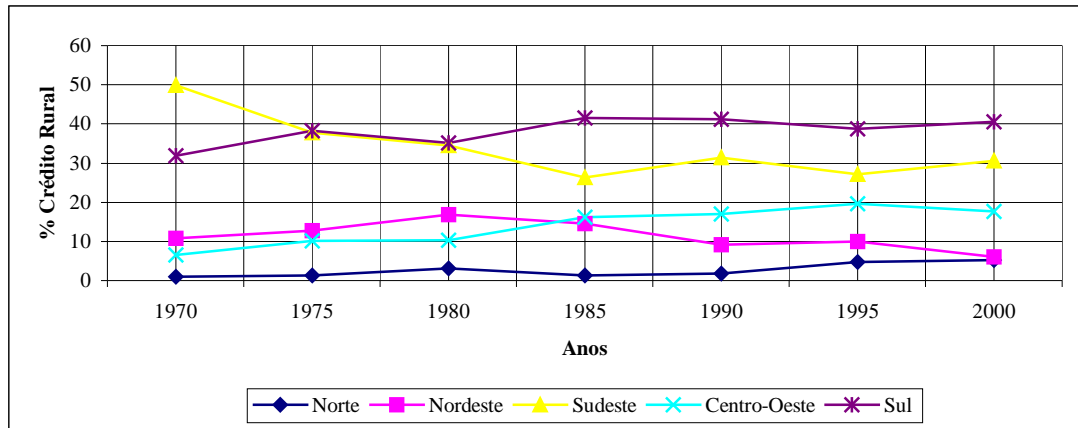
O fato das principais culturas que recebem maior fatia do crédito rural estarem concentradas em alguns Estados ou regiões, fez com que houvesse, também, concentração do destino do crédito. O Gráfico 2.1 mostra a evolução do destino do crédito rural entre as cinco regiões brasileiras no período que vai de 1970 a 2000.

Observa-se pelo gráfico que as regiões Sul e Sudeste foram as que receberam o maior volume de crédito rural em todo o período de análise, as duas regiões juntas receberam acima de 60% do volume total disponível. Contudo, verifica-se uma redução da importância do Sudeste no total de crédito rural ao longo dos 40 anos e ganhos de importância das regiões Sul e Centro-Oeste. A absorção maior de crédito rural por parte dessas regiões está associada à grande expansão da atividade agropecuária, principalmente das lavouras de soja, milho, cana-

de-açúcar e café (esta mais na região Sul e durante a década de 1970) que, como visto na Tabela 2.1, absorveram uma significativa percentagem do crédito rural.

**Gráfico 2.1 - Distribuição do Crédito Rural entre as regiões do Brasil, 1970 a 2000.**

(valores em percentagens)



Fonte: Elaboração própria a partir do Anuário Estatístico do Crédito Rural, vários anos.

O Paraná foi o Estado da região Sul que teve maior participação nos volumes totais de crédito destinados à região. Fleischfresser (1988) afirma que, entre 1970 e 1985, ele recebeu, aproximadamente, 20% do total do volume de créditos destinados às atividades agrícolas brasileiras, com o intuito de modernizar o setor.

Além dessa destinação seletiva do crédito, Pastore *et alii* (1976) afirma que as pesquisas também não foram distribuídas de maneira uniforme, sendo os produtos beneficiados por elas, àqueles com maior grau de concentração regional, maior possibilidade de industrialização (agroindústria) e que possuem maior disponibilidade de transferência externa de tecnologia, sendo menos custoso fazer uma adequação à realidade de um determinado país do que criar uma tecnologia totalmente nova.

Nesse contexto, estudos realizados por autores como Mello (1988), Barros e Graham (1978), Gasques e Conceição (2000) e Pereira (1992), mostram que, a partir dos anos de 1970, passou-se a observar uma redução nas taxas de crescimento de parte significativa da produção agrícola, gerando pressões inflacionárias, ao mesmo tempo em que se verificava,

setorialmente, aumento nas taxas de crescimento dos produtos destinados à exportação, que apresentava dinâmica muito mais vigorosa.

Segundo Fleischfresser (1988), a pesquisa agrícola no Brasil até fins dos anos de 1960 concentrava-se no estado de São Paulo, exceção apenas para o arroz no Rio Grande do Sul. Isso porque São Paulo tinha grande participação na pauta das exportações agrícolas, principalmente no que se refere à produção de algodão e café. Depois, houve uma significativa desconcentração da pesquisa, quando outros estados brasileiros passaram a participar dos esforços de pesquisa, como foi o caso do Paraná. Na época, os produtos que mais se adequavam ao pacote tecnológico eram a soja e o trigo, sendo estes os mais contemplados com pesquisa por parte das instituições públicas.

Assim, a modernização tecnológica paranaense se deu com a transferência de pesquisas e técnicas que haviam sido desenvolvidas em São Paulo, sendo financiadas pelo Crédito Rural, principalmente no cultivo da soja. Pereira *at all* (1998), apontam fatores que contribuíram para isso como: o fato do Paraná possuir clima e solo semelhante ao de São Paulo, pelo menos na região Norte do Paraná, onde se encontra a AMUSEP, houve fácil adaptação das técnicas e pesquisas desenvolvidas na agricultura paulista para a agricultura paranaense; o fato de a região Norte paranaense ter sido colonizada por imigrantes paulistas na década de 1940 e 1950; e por fim o fato da agricultura paranaense adotar, nos processos produtivos, de grande variedade de produtos, altos níveis tecnológicos sem ter tido uma tradição de pesquisa. Diante disso, o Paraná se tornou grande produtor de produtos que haviam passado por inovações tecnológicas em São Paulo como o café, algodão, milho, soja e trigo.

No entanto as culturas relacionadas ao mercado interno no Paraná receberam pouco ou nenhum incentivo à pesquisa para inovação biológica e de acordo com Fleischfresser (1988), esta falta de interesse por parte do governo, resultou num desincentivo a este tipo de



cultura pelo lado dos produtores, ocasionando redução na área plantada e volume produzido, além de relativa manutenção das técnicas antigas de produção.

Mesmo assim, pode-se inferir que a agropecuária brasileira e paranaense, principalmente a partir da década de 1970, aumentou a diversidade de sua pauta de produção e de insumos utilizados, tornando a sua estrutura produtiva mais diversificada. Barros e Graham (1978) afirmam que durante esse período, a agricultura brasileira crescia a taxas anuais que variavam entre 4% e 6% a.a consideradas suficientes para atender “as tarefas” exigidas pelo setor, quais sejam: 1-contribuir para o crescimento do produto; 2- gerar divisas através da exportação; 3-abastecer o mercado interno sem causar pressões inflacionárias sobre o índice de custo de vida, ou seja, tinha que manter o padrão de compra dos trabalhadores a um nível tal, que os mesmos não reivindicassem aumentos salariais, beneficiando o setor industrial que se encontrava em pleno desenvolvimento e expansão. Contudo, este grau de desenvolvimento se concentrou em algumas regiões e culturas.

Os dados contidos na Tabela 2.2 sintetizam o quão assimétrico foi o padrão de crescimento da produção e das produtividades parciais da terra entre os produtos destinados à exportação e ao mercado interno. Analisando primeiro os produtos destinados ao mercado internacional, nota-se que entre 1970 e 1980 as quantidades produzidas de soja e laranja chegaram a crescer em torno de 18,6% e 11,8% a.a. no Brasil, respectivamente. Quando se analisa isto para o Paraná, observa-se que o crescimento da produção da soja é ainda maior, em torno de 97,1% a.a., enquanto a produção de laranja cresceu apenas 2% a.a., isto porque a produção de laranja está mais concentrada na região Sudeste. Observa-se que a cana-de-açúcar e o fumo apresentaram resultados expressivos de crescimento em sua quantidade produzida tanto em nível regional (14,4% a.a e 19,7% a.a) como em nível nacional (7% a.a e 6,8% a.a) e que o crescimento da produção do café no Paraná foi de 12% a.a, ao contrário do Brasil, cuja produção do foi de -3,1% a.a.

**Tabela 2.2 - Taxa Geométrica Anual de Crescimento<sup>1</sup> das Quantidades Produzidas e das Produtividades Físicas Parciais da Terra de Lavouras Seleccionadas, Brasil e Paraná, 1970-1980.**

(valores em %)

Lavoura	Paraná		Brasil <sup>1</sup>	
	Taxa média anual de crescimento da Quant. Produzida	Taxa média anual de crescimento da PPT <sup>2</sup>	Taxa média anual de crescimento da Quant. Produzida	Taxa média anual de crescimento da PPT <sup>2</sup>
<b>Exportáveis</b>				
Soja	97,1	10,41	18,6	1,1
Laranja	2,1	0,00	11,8	3,0
Cana-de-açúcar	14,4	1,79	7,0	2,4
Fumo	19,7	9,30	6,8	2,7
Café	12,0	2,89	-3,1	5,2
Algodão	1,4	6,13	-4,8	-3,0
<b>Domésticos</b>				
Trigo	49,9	3,21	6,9	1,1
Milho	1,4	2,99	2,8	-0,3
Arroz	-3,7	2,80	2,7	-4,6
Mandioca	-3,3	2,51	-2,2	1,3
Feijão	-0,7	1,33	-2,7	-2,4

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Censo Agropecuário do Brasil e do Paraná de 1970 e 1980.

Nota<sup>1</sup>: Os dados referentes ao Brasil foram extraídos de Goldin e Rezende (1993).

Nota<sup>2</sup>: PPT - Produtividade Parcial da Terra, sendo a razão entre a quantidade física medida em toneladas, para todos os produtos, com exceção da Laranja cuja medida foi de mil frutos, e a quantidade de terra utilizada nas lavouras, medida em hectare (HA).

Quanto aos ganhos das produtividades parciais, ou rendimentos físicos das lavouras seleccionadas, para os produtos exportáveis, observa-se, pelos resultados contidos na Tabela 2.2, que as taxas de crescimento foram bem mais modestas para o Brasil do que para o Paraná e, em alguns casos, negativas, como no caso do algodão. Os produtos, soja e fumo, foram os que apresentaram maiores rendimentos físicos no Paraná em um período de 10 anos, em torno de 10,41% a.a e 9,30% a.a., respectivamente.

Com relação aos produtos de consumo interno percebe-se que a elevação da quantidade produzida foi bem menor tanto para o Brasil quanto para o Paraná, com redução

<sup>1</sup> As taxas geométricas anuais de crescimento foram calculadas tomando-se os valores extremos de cada período ( $V_n$  é o valor final e  $V_0$  é o valor do período inicial ou base) e o número de anos ( $k$ ) correspondentes ao período conforme, a fórmula:

$$i = \text{anti log} \left( \log \frac{V_n}{V_0} \right) - 1$$

da quantidade produzida de feijão e mandioca para ambos, e do arroz para o Paraná. O único produto que apresentou um aumento expressivo na quantidade produzida foi o trigo que cresceu em torno de 49,9% a.a. para o Paraná e 6,9% a.a. para o Brasil, mas apresentou uma modesta taxa de crescimento da sua produtividade parcial (3,2% a.a para o Paraná e 1,1% a.a para o Brasil). Cabe ressaltar que este produto passou por um processo de substituição de importações, explicando o seu excepcional crescimento no período.

O baixo desempenho dos produtos domésticos, principais componentes da cesta básica, acarretou, no período de análise, uma elevação nos preços dos mesmos, comprometendo o nível de bem-estar de grande parte da população, visto que se via reduzido o seu o poder de compra. Barros (1978), afirma que entre 1970 a 1977 houve aumento no preço dos alimentos de 52%, transformando o setor agrícola de produtos domésticos no principal agente de instabilidade interna de preços, ou seja, a agricultura deixa de ser um problema de crescimento para ser de instabilidade, dada a sua importância na formação do preço básico do sistema, o salário, e na geração de divisas mediante a exportação. Assim, as políticas agrícolas tinham três objetivos primordiais: promover a expansão da oferta agropecuária; a expansão e diversificação dos produtos exportáveis; e assegurar o abastecimento doméstico dos produtos que compõem a sexta básica, como o feijão, o arroz, a mandioca e o trigo.

Outro aspecto que serve para explicar o melhor desempenho do setor exportador agrícola está ligado à inovação tecnológica. Inserido no mercado mundial, o setor teve que se modernizar de acordo com os padrões ditados por este mercado, não podendo ficar à mercê das políticas de desvalorização cambial realizadas pelo governo para melhorar a pauta de suas exportações. O setor exportador rapidamente passou adotar os insumos modernos no processo produtivo, se beneficiando dos ganhos de escala que essa tecnologia proporcionava. Além disso, a concentração da produção dos exportáveis em determinadas regiões, favorecia a

pesquisa e a disseminação do conhecimento entre os agricultores, inseridos nesses pólos de produção.

Através dos dados contidos na Tabela 2.3, pode-se ter um panorama da mecanização ocorrida na agricultura brasileira e paranaense e do uso de fertilizantes na produção agrícola, sendo estes indicadores da modernização do setor agropecuário.

Assim, observa-se pelos dados da Tabela 2.3, que em 1970 havia 1,77 mil hectare por trator a nível nacional e 0,79 mil hectare por trator para o Paraná. Em 1980 e 1995 essa relação cai para 0,67 mil ha/trator e 0,44 mil ha/trator para o Brasil e 0,20 mil ha/trator e 0,12 mil ha/trator para o Paraná, respectivamente, evidenciando aumento do estoque de trator na agropecuária.

**Tabela 2.3 - Indicadores Censitários sobre a agricultura brasileira e paranaense, 1970 a 1995/96.**

Indicador	Brasil			Paraná		
	1970	1980	1995/96	1970	1980	1995/96
Estabelecimentos	4.924.019	5.159.851	4.801.809	554.488	454.103	369.875
Área Total (mil ha)	294.145	364.854	353.611	14.626	16.380	15.947
Área com lavoura perm. e tempor. (mil há)	33.984	49.104	41.794	4.719	6.085	5.101
Área com pastagens e matas nat e plant. (mil há)	260.161	315.750	311.817	9.907	10.295	10.846
Número de pessoal ocupado	17.582.089	21.163.735	17.930.890	1.981.471	1.807.826	1.287.632
Número de tratores	165.870	545.205	803.742	18.619	81.727	130.828
Estabelecimento que usam fertilizantes	915.800	3.596.674	2.444.633	82.059	255.643	242.497
Relação (mil Há/trator)	1,77	0,67	0,44	0,79	0,2	0,12
Relação (homem/trator)	106	38,82	22,31	106,42	22,12	9,84
Relação (Kg fertilizantes/ha com lav.)	29,4	73,85	110,2	26,14	87	105,12
Fertilizantes - kg de Nutrientes	999.123.602	3.626.200.000	4.605.748.941	123.365.174	527.107.344	536.140.345
Fertilizantes - ton de Nutrientes	999.124	3.626.200	4.308.799	123.365	527.107	536.140
Relação (Ha/homem)	16,73	17,24	19,72	7,4	9,06	12,38

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Censo Agropecuário do Brasil e Paraná de 1970 a 1995/96 e do Anuário estatístico do Brasil.

Nota<sup>1</sup>: Foi utilizado o consumo de fertilizantes em nutrientes totais. O consumo de fertilizantes para o Paraná foi obtido através do cálculo de proporcionalidade: estimou-se a participação do Paraná no valor total da produção do Brasil, depois se multiplicou esta participação pela quantidade de fertilizantes consumida do país.

Analisando esses dados em termos de taxas de crescimento (ver Tabela A.2.1, no apêndice), tem-se que houve queda da relação mil hectare por trator entre 1970 e 1995 na ordem de 75% para o Brasil e 84% para o Paraná. Esse fato evidencia o intenso processo de mecanização pelo qual passou a agricultura nesse período, visto que o número de tratores

existentes nos estabelecimentos agropecuários cresceu 385% para o Brasil e 603% para o Paraná no período de 1970 a 1995. Observa-se pela Tabela-2.3 que o estoque de trator no Brasil em 1970 era de 165.870 unidades e 25 anos depois já era de 803.742 unidades. No Paraná o estoque de trator em 1970 era de 18.619 unidades e em 1995 passou para 130.828 unidades, respectivamente.

Com relação ao uso de fertilizantes, observa-se que em 1970 o Brasil e o Paraná consumiam 29,4kg e 26,14 kg de nutrientes por hectare de lavoura (temporária e permanente, consideradas conjuntamente), respectivamente e que em 1980 esta relação aumentou para 73,85 kg/ha e 87 Kg/ha, chegando em 1995 a 110,20 kg/ha e 105,12 kg/ha, apresentando um crescimento acumulado de, aproximadamente, 275% para ambos, Brasil e Paraná, em todo o período de análise. Verifica-se também que a quantidade de estabelecimentos que utilizam fertilizantes aumentou vertiginosamente. Só no Paraná o número de estabelecimentos passou de 82.059 em 1970 para 242.497 em 1995, registrando um aumento de 196% (Tabela 2.3).

Ainda analisando os dados Censitários da Tabela 2.3, verifica-se uma expansão da área cultivada com lavouras permanente e temporária no Brasil, que passou de 34 milhões de hectares em 1970, para quase 50 milhões de hectares em 1980. Esse crescimento é decorrente do deslocamento da fronteira agrícola na direção das regiões do Centro-Oeste, com a incorporação da região do cerrado. Segundo Gremaund *at all* (2002), a EMBRAPA foi fundamental para que isso fosse possível, através do desenvolvimento de novas técnicas de correção do solo e espécies de sementes que melhor se adequavam à região do cerrado, tendo-se como exemplo a soja e o algodão.

Também se verifica, através dos dados da Tabela 2.3, um aumento da área cultivada com lavouras no Paraná, saindo de 4,7 milhões de hectares em 1970 para, praticamente, 6,0 milhões em 1980 e 5,1 milhões de hectares em 1995, registrando, assim, um crescimento de 29% no período de 1970/1980 e de 8,5% quando considerado o período mais longo,

1970/1995. Segundo Fleischfresser (1988), o aumento da área trabalhada com lavouras permanente e temporária no período de 1970 a 1980 ocorreu em conjunto com o aumento da área interna dos estabelecimentos, sendo uma evidência da modernização tecnológica ocorrida no período, visto que a incorporação de novas áreas ao processo produtivo, demonstra ocupação mais efetiva da terra, na medida em que os agricultores estão expandindo produtivamente a fronteira interna dos seus estabelecimentos. Além disso, a mecanização das lavouras exigiu adaptação das unidades produtivas, que tiveram que aumentar em tamanho para que pudessem se beneficiar dos ganhos de escala e da produtividade.

Segundo Godoy (2000), essa mecanização das lavouras, somada às políticas de incentivo a modernização do setor agropecuário, gerou impacto social na agricultura paranaense, que foi mais intenso no período de 1970 a 1980. A modernização agrícola teve como uma de suas conseqüências o aumento da concentração das terras nas mãos dos médios e grandes produtores, visto que por serem mais capitalizados, foram os que tiveram acesso ao crédito agrícola no período. Além disso, a agricultura moderna provocou a mudança nas relações de trabalho, com o crescimento da utilização da mão-de-obra temporária em detrimento dos trabalhadores permanentes que, em conjunto com a gradativa redução da mão-de-obra no campo, gerou o inchaço das cidades de médio e grande porte, com o aumento do desemprego e piora da distribuição de renda.

Em síntese, a década de 1970 foi marcada por um modelo de intervenção planejada (II PND) que objetivava a promoção de mudanças estruturais de base econômica, técnica e social. As políticas agrícolas implantadas pelo governo tinham, também, este objetivo, mudar a estrutura produtiva da agricultura, tornando-a mais competitiva, a partir de sua modernização. Esse tipo de intervenção gerou desequilíbrio na composição da produção agrícola, representado pela evolução dos produtos voltados à exportação e retração dos cultivos típicos do mercado interno.

Em 1980 o modelo de intervenção, adotado no período anterior, juntamente com os desequilíbrios econômicos provenientes do II choque do petróleo (1979) e da taxa de juros internacional (1980), desencadeia uma crise no setor público, com aumento da dívida externa, à volta da inflação e à estagnação do PIB. Esses fatores exigiam a adoção de uma política monetária restritiva, para conter a inflação, e a contenção dos gastos públicos que, no caso das políticas agrícolas, geraram a retração do crédito rural e dos subsídios. Além destes, outros fatores serviram para impactar negativamente o setor agrícola: a abertura da economia em 1990 e a valorização do câmbio, com o Plano Real em 1994. Assim, a próxima seção pretende descrever o desempenho do setor agropecuário em meio a esses fatores adversos.

### **2.1.2 A agricultura brasileira e paranaense nos anos 90: crescimento com menos subsídios.**

Atravessado o período de 1980, considerado por muitos como a “década perdida”, caracterizada pelo baixo crescimento econômico, pelo fracasso dos planos de estabilização e a volta da inflação que se mostrava cada vez mais alta, a economia brasileira inicia a década de 1990 enfrentando mais um desafio, a globalização das economias mundiais, que se manifesta em diferentes aspectos: comercial, produtivo, financeiro e institucional. Segundo Gremaund *at all* (2002), a globalização tem gerado profundas readaptações estruturais das economias nacionais, configuradas na valorização do mercado, com aumento da competitividade, maior importância dada aos ganhos de produtividade e menor participação do Estado Nacional na economia dos países com a volta do liberalismo econômico.

No Brasil esta atividade reformista teve início no final de 1980, com a abertura comercial, abertura da Conta Capital, liberalização financeira, privatização de estatais, reforma fiscal, reforma administrativa e reforma monetária com a instituição do Plano Real

em 1994, em conjunto com uma valorização do câmbio e adoção de políticas fiscais e monetárias restritivas.

Todos esses fatores levaram ao aumento do desemprego e à retração do produto. Mesmo assim, segundo Campo e Paula (2001), verificou-se na agricultura aumento na produção de grãos a ordem de 46,8% entre 1990 e 2000 e, também, aumento no rendimento médio, tanto para produtos voltados ao mercado externo quanto para os produtos voltados ao mercado interno. Também foi verificado na produção pecuária, aumento de 61,3% entre 1990 e 2000, tendo como determinantes deste aumento, o crescimento do consumo per-capita e a elevação das exportações de carne bovina. Verificou-se no setor um crescimento físico da produção, decorrente, principalmente, dos ganhos de produtividade.

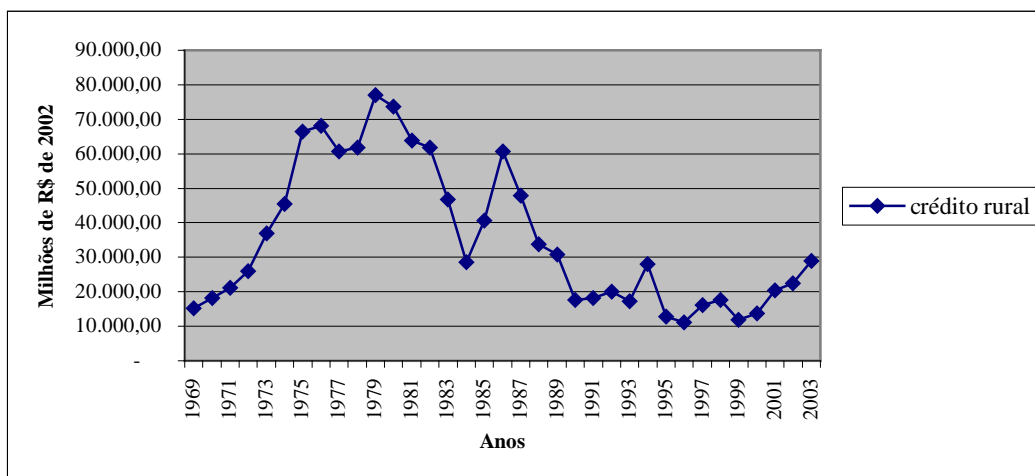
As políticas econômicas (cambial e fiscal) adotadas pelo governo na década de 1990 foram desfavoráveis aos segmentos exportadores dos setores agropecuário e agroindustrial. Com relação à política cambial, tem-se que no período de 1987 a 2003 vigoraram taxas de câmbio reais valorizadas em relação aos períodos anteriores, década de 1970 e 1980. Segundo Bacha (2004) a taxa de câmbio real em 1986 foi de R\$5,05 por dólar (a preços de dezembro de 2002) e em 1998 ela foi de R\$ 2,20 por dólar, sendo 56% abaixo do que a que existia em 1986.

As políticas fiscais adotadas pelo governo a partir de 1987, tinham como objetivo reduzir os gastos do governo a fim de regularizar as suas contas. Essas medidas implicaram redução de subsídios presentes no crédito rural e nas políticas de preços mínimos. O Gráfico 2.2 mostra a evolução do crédito rural no Brasil entre 1970 a 2003 (a Tabela com os dados brutos esta em anexo, Tabela A.2.1).



### Gráfico 2.2 -Evolução do Crédito Rural Contratado –1970 a 2003

(valores em milhões de R\$ de 2002)\*



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Registro Comum de Operações Rurais - Banco Central do Brasil.

(\*) IGP-DI – Índice Médio Anual.

Observa-se pelo Gráfico 2.2 que o uso de crédito rural cresceu vertiginosamente durante os anos 1970, tendo atingido o seu valor máximo em 1979, quando a tendência passou a ser de redução. Nesse período a demanda excessiva por crédito, incentivada pela política agrícola do governo, foi assegurada pela oferta abundante de dinheiro, proveniente, em grande parte, dos depósitos a vista e da conta movimento do Banco do Brasil.

A partir de 1979 a economia brasileira assistiu ao esgotamento do processo de industrialização via substituição de importações, à crise do petróleo e o aumento das taxas de juros internacionais. Esses fatores geraram o crescimento da inflação, o esgotamento da capacidade de poupança do setor público e a crise da dívida externa, com a conseqüente interrupção do fluxo de poupança do exterior. Diante desses fatos, observou-se uma significativa redução do volume de crédito rural, entre 1979 e 1984 em, aproximadamente, 62%, retomando valores crescentes a partir de 1985 e 1986. A partir de 1987, o volume de crédito rural decresceu até o início da década de 1990, estabilizando-se até 1994, em valores próximos aos vigentes no início da década de 1970. Em 1995 e 1996, observa-se uma nova forte redução no volume de créditos concedidos pelo governo, com recuperação parcial em 1997 e 2003.

O volume de crédito rural concedido diminuiu de R\$ 60,6 bilhões em 1986 (a preços de 2002) para R\$ 47,7 bilhões em 1987, continuando a cair até 1996 (quando foi de R\$ 11,2 bilhões). No período de 1997 a 2003, há um retorno do crescimento do volume anual de crédito rural concedido. Contudo, o montante emprestado em 2003 (R\$ 28,9 bilhões a preços de 2002) equivaleu apenas a 47% do total emprestado em 1986.

Bacha (2004) afirma que a redução do volume de crédito rural concedido pelo governo a partir de 1987 pode ser explicada pela redução da oferta de créditos, devido à política fiscal restritiva, adotada pelo governo, e da retirada do Tesouro Nacional como ofertante de recursos. Outro fator que explica a queda no volume de créditos concedidos foi a inadimplência da parte dos agricultores, levando os bancos comerciais a serem mais seletivos na concessão de crédito rural. As soluções encontradas pelos agricultores para suprir esta diminuição de recursos creditícios oficiais foram: o autofinanciamento; empréstimos realizados junto a pessoas físicas e jurídicas; troca de produto agrícola por insumo; venda a termo de produtos agrícolas para comerciantes, por meio da Cédula de Produto Rural (CPR) e do contrato soja verde.

Outro fator que produziu efeitos negativos para o setor agrícola foi o processo de desregulamentação da economia brasileira iniciado na década de 90, que deixou de regulamentar várias atividades que suportavam ou subsidiavam a atividade agropecuária, e privatizou ou encerrou várias empresas e autarquias federais, sendo muitas delas vinculadas ao setor agropecuário, protegendo-o das condições do mercado livre. A redução dos gastos públicos refletiu-se na redução dos serviços públicos de extensão rural durante a década de 90; na escassez de recursos para a pesquisa agropecuária; redução da efetividade da Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM), via sistemas de Aquisição do Governo Federal (AGF) e Empréstimos do Governo Federal (EGF).

### 2.1.2.1 Desempenho da Agropecuária pós 1990.

A agropecuária brasileira e paranaense, mesmo tendo que enfrentar todos aqueles fatores adversos supracitados, os quais se constituíam num desestímulo à atividade, ela aumentou, segundo Gomes e Dias (2001), sua participação no PIB do país, devido ao fato de o setor ter atravessado longo processo de modernização, com aumentos significativos de produtividade e melhora das relações de preços agropecuários/industriais.

Segundo Bacha (2004), outros fatores também contribuíram para o bom desempenho do setor agropecuário: a redução dos preços dos insumos modernos durante a década de 1990 e a Lei Kandir de 1996 que isenta as exportações de produtos agropecuários *in natura* do pagamento do ICMS, aumentando à rentabilidade dessas exportações, amenizando, assim, os efeitos negativos das taxas de câmbio valorizadas.

Analisando novamente os dados censitários da agricultura, contidos na Tabela 2.3 da subseção 2.2.1 para o Brasil, verifica-se a ocorrência de redução de 358 mil estabelecimentos agropecuários no período de 15 anos (1980-1995). A área total dos estabelecimentos agropecuários mostrou redução neste período de 11,3 milhões de hectares, implicando queda nas áreas ocupadas com lavouras permanente e temporária a ordem de 7,3 milhões de hectares. O número de pessoas ocupadas nos estabelecimentos agropecuários também diminuiu no período de 1980 e 1995, passando de 21,16 milhões de pessoas para 17,9 milhões, apresentando, assim, redução de 3,23 milhões de pessoas.

Analisando esses mesmos dados para o Paraná (Tabela 2.3), verifica-se que o número de estabelecimentos agropecuários reduziu-se em 84.228 unidades entre 1980 e 1995, o que implicou diminuição de 984,5 mil hectares na área ocupada com lavouras permanentes e temporárias. O número de pessoal ocupado também apresentou queda significativa, de 520,19 mil pessoas, passando de 1,8 milhões em 1980 para 1,28 milhões em 1995.

Apesar das reduções em área e pessoal ocupado, as produções vegetais e animais cresceram no período de 1988 a 1995 tanto para o Brasil como para o Paraná. Os Gráficos 2.3 e 2.4, apresentam a evolução da quantidade produzida das principais lavouras<sup>2</sup> do Brasil e Paraná (principais em relação ao valor da produção) para o período de 1988 a 2004. Observa-se que ambos os gráficos estão sendo trabalhados com dados que incluem e excluem a cana-de-açúcar. Esta divisão é feita porque a cana-de-açúcar apresenta elevado volume de produção por hectare, podendo distorcer a análise, isto é, poderia ocorrer que a produção total das principais culturas tivesse aumentado devido ao aumento da produção de cana-de-açúcar.

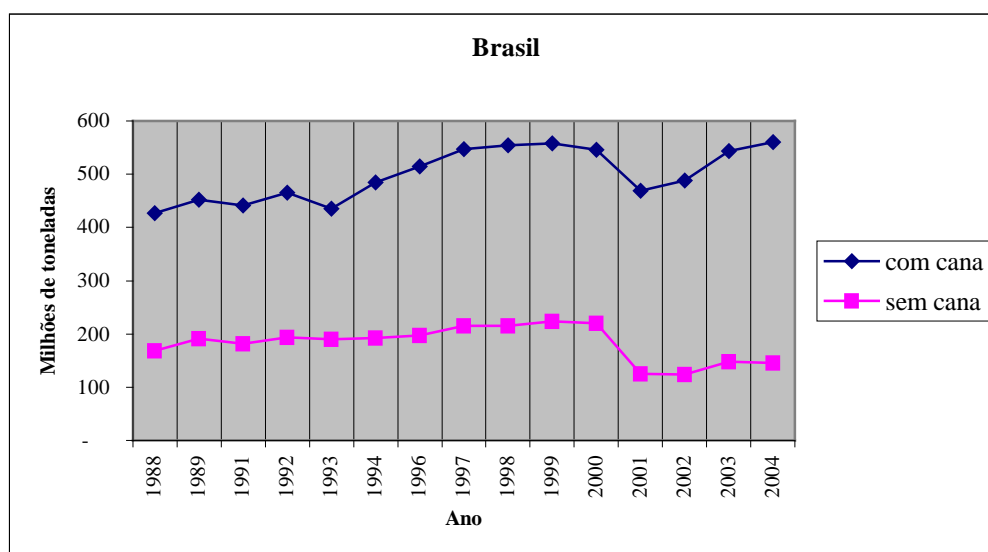
Analisando primeiramente os dados relacionados ao Brasil (Gráfico 2.3), verifica-se que houve um aumento da produção vegetal (incluindo a cana-de-açúcar) desde 1988 a 2004 da ordem de 31,14%, passando de 427 milhões de toneladas em 1988 para 560 milhões de toneladas em 2004. A exclusão da cana-de-açúcar faz essas produções serem de 169 milhões e 145 milhões de toneladas, respectivamente, e apresentarem queda da produção, de aproximadamente -14%. Essa queda na produção foi decorrente da quebra de safra da laranja em 2001, devido a geadas e estiagem, que comprometeram as safras subsequentes. A laranja passou de uma produção 106 milhões de toneladas em 2000 para 18,3 milhões em 2004, registrando, assim, queda de 81% na produção nacional.

Nesse contexto, verifica-se que o formato ascendente da curva de produção total para os produtos selecionados é fortemente influenciado pela produção de cana-de-açúcar, visto que esta representa, aproximadamente, 60% do total de toneladas produzidas em todos os períodos de análise e suas variações nas quantidades produzidas refletem muito no total. As quantidades produzidas por produto estão no anexo (Tabela-A 2.2).

---

<sup>2</sup> As principais lavouras são: Cacau, café em coco, laranja, algodão herbáceo, arroz em casca, batata inglesa, cana-de-açúcar, feijão, fumo, mandioca, milho, soja, trigo. Maiores detalhes ver Gasques *et al* (2004). Também são as culturas que mais receberam subsídios do crédito rural, ver Tabela 2.2.

**Gráfico 2.3 - Evolução da Quantidade Produzida de Lavouras Seleccionadas (incluindo e excluindo a cana-de-açúcar)-Brasil-1988 a 2004.**



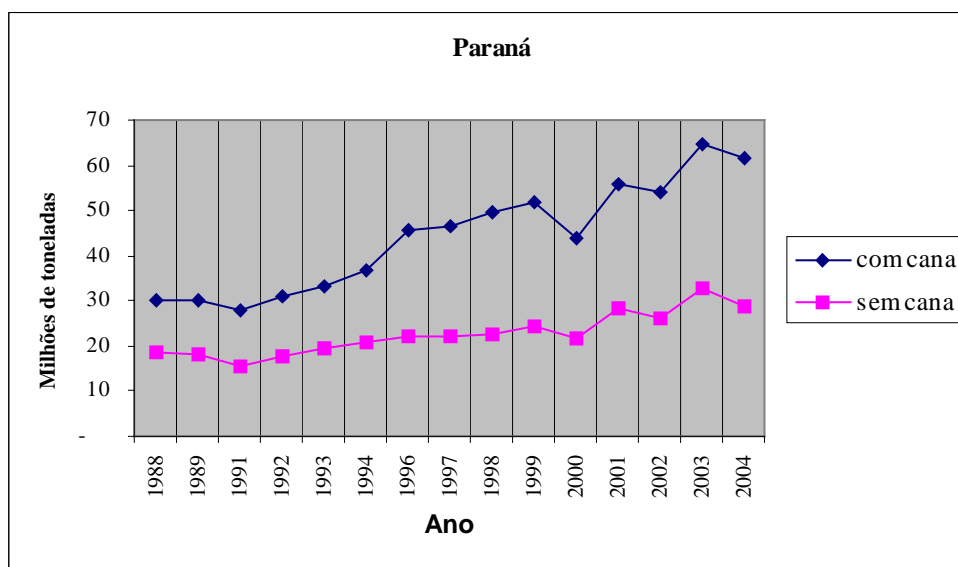
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Produção Agrícola Municipal (PAM), 1988 a 2004.

Nota<sup>1</sup>: As principais culturas são: cacau, café, laranja, algodão herbáceo, arroz em casca, batata-inglesa, cana-de-açúcar, feijão, fumo, mandioca, milho, soja e trigo.

Com relação ao Paraná, observa-se, através do Gráfico 2.4, que houve um crescimento da quantidade produzida no período de análise (1988 a 2004) da ordem de 103% (caso se inclua a cana-de-açúcar), saindo de uma produção de 30 milhões de toneladas para 61 milhões. Caso não se considere a cultura da cana-de-açúcar, o crescimento da produção no período de análise é de 61%, passando de 18 milhões de toneladas em 1988 para 29 milhões de toneladas em 2004. A cana-de-açúcar tem participação média de 48% no total dos milhões de toneladas produzidos no período e o efeito disto está nitidamente apresentado na trajetória das curvas de produção delineadas no Gráfico 2.4, em que os períodos que apresentam picos de crescimento e queda da produção da cana podem ser bem visualizados no gráfico, quando comparadas às duas curvas de produção, com cana e sem cana. Observa-se que entre 1999 e 2000 houve queda na quantidade física da produção das lavouras seleccionada da ordem de 15% (com a cana) e 10% (sem a cana), devido à forte geada ocorrida no período (SEAB, 2006b). A produção de laranja no Paraná, também apresentou significativa redução entre

2000 e 2004 na ordem de 69,8%. As quantidades produzidas por produto estão em anexo (Tabela-A.2.3).

**Gráfico 2.4 -Evolução da Quantidade Produzida de Lavouras Selecionadas<sup>1</sup>(incluindo e excluindo a cana-de-açúcar)-Paraná-1988 a 2004.**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Produção Agrícola Municipal (PAM), 1988 a 2004.

Nota<sup>1</sup>: As principais culturas são: cacau, café, laranja, algodão herbáceo, arroz em casca, batata-inglesa, cana-de-açúcar, feijão, fumo, mandioca, milho, soja e trigo.

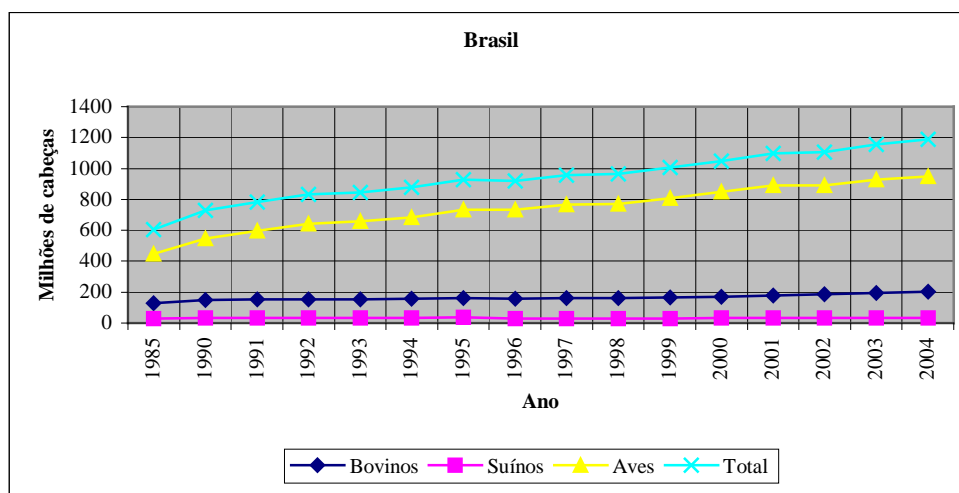
É importante ressaltar a grandeza da atividade canvieira para o Paraná tanto em termos de quantidade produzida como na geração de renda. O Estado, a partir do Proálcool, que incentivou a agroindústria canvieira, aumentou vertiginosamente a sua produção de cana-de-açúcar e álcool, e hoje possui uma relação de 27 unidades produtoras de açúcar e álcool, representando 8,3% das unidades em operações no Brasil (ZAMPIERI, 2006).

Segundo Shikida (2005), a produção da cana-de-açúcar no Paraná acompanha a evolução da agroindústria canvieira do Estado, mediante investimentos na ampliação da área de cultivo e no volume da quantidade produzida, visando o aumento da produtividade e da qualidade do produto. As unidades produtoras de açúcar e álcool do Paraná possuem perfil moderno, atingindo, economicamente, 126 municípios e gerando, aproximadamente, 75 mil empregos diretos.

Conforme será visto no Capítulo V, a cana-de-açúcar faz parte dos cinco principais produtos em relação a sua participação no valor total da produção da agropecuária do Paraná. Segundo dados da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Paraná (SEAB, 2006b), esse Estado é o segundo colocado no ranking dos maiores produtores brasileiros, perdendo apenas para São Paulo. A distribuição espacial dessa atividade agrícola confere a liderança às regiões de Umuarama, Maringá, Jacarezinho, Londrina, Cornélio Procopio e Paranaíba que, em conjunto, representam 86% da produção do Estado.

Com relação à produção animal, os Gráficos 2.5 e 2.6 apresentam a evolução da pecuária no Brasil e Paraná da segunda metade da década de 1980 até 2004. Observa-se, pelos gráficos abaixo, que a pecuária, exceto a criação de suínos para o Brasil, vivenciou, como a agricultura, expressivo crescimento. Entre 1990 e 2004 houve crescimento de 39,4% no efetivo de bovinos e de 73,2% no efetivo de aves para o Brasil. O efetivo de suínos diminuiu 2,9% entre estas duas datas. Contudo, no geral, a produção da pecuária brasileira teve aumento de 62,9% entre 1990 e 2004, saindo de uma produção de 729,4 milhões de cabeças em 1990 para 1.188 milhões de cabeças em 2004. Este crescimento é ainda maior quando se analisa um período maior, de 1985 a 2004, em que se registrou aumento de 96,3% .

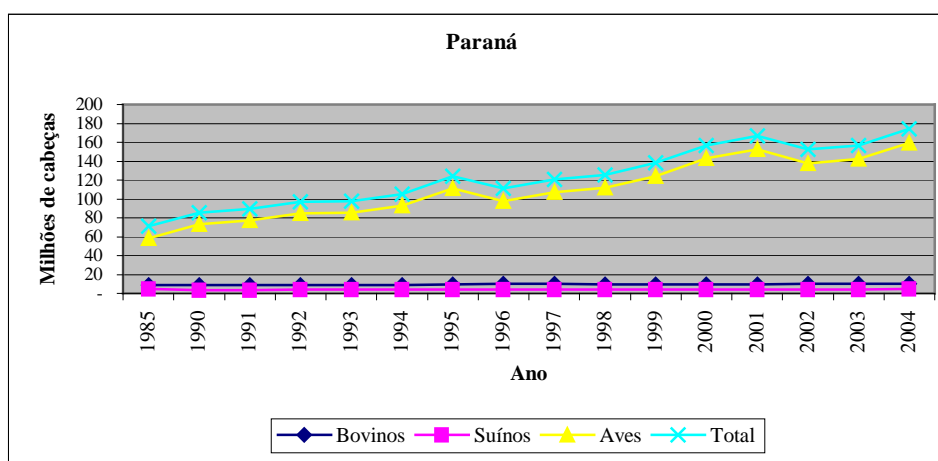
**Gráfico 2.5 - Evolução do Efetivo de Bovinos, Suínos e Aves – Brasil –1985 a 2004.**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Pesquisa Pecuária Municipal-PPM –1985 a 2004.

Com relação ao Paraná, observa-se pelo Gráfico 2.6, um aumento da produção da pecuária entre 1990 e 2004 de 104,55%, saindo de uma produção de 85,2 milhões de cabeças em 1990 para 174,3 milhões em 2004. O número de efetivos de bovinos cresceu 19,76% e de aves 118,35%. A produção de suínos, ao contrário do que ocorreu com o Brasil, teve um aumento de 27,7% no período. Analisando um período mais longo (1985 a 2004) o Paraná registrou crescimento ainda mais elevado na pecuária, de 144%. Os dados brutos estão em anexo (Tabelas A.2.4 e A.2.5).

**Gráfico-2.6 Evolução do Efetivo de Bovinos, Suínos e Aves – Paraná –1985 a 2004.**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Pesquisa Pecuária Municipal-PPM – 1985 a 2004. Elaboração própria.

A liderança na produção de aves no Brasil e no Paraná é explicada por vários fatores: a redução relativa do preço da carne de frango em relação à carne bovina com a conseqüente expansão do consumo per-capita e o aumento das exportações em direção aos países asiáticos e europeus.

Segundo Siffert Filho e Faveret Filho (1998), a redução relativa do preço da carne de frango é conseqüência do ganho de produtividade apresentado pela cadeia avícola, em decorrência do melhoramento genético das aves, das novas técnicas gerenciais de manejo das



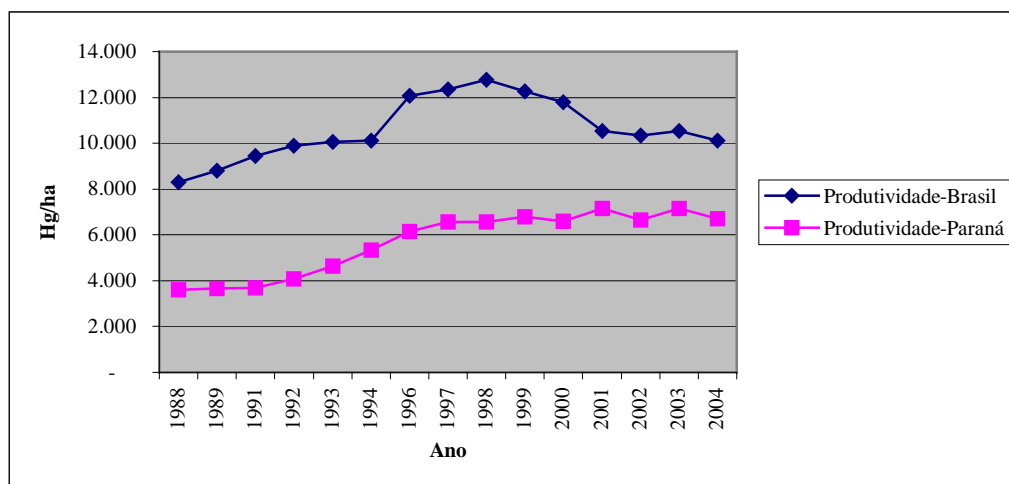
granjas e dos sistemas integrados da produção, importantes no processo de transmissão de tecnologia ao campo, com melhoria na eficiência produtiva.

Com relação às exportações, Gonçalves e Perez (2006) destacam o Japão, Arábia Saudita, Rússia e Holanda como os maiores importadores de carne de Frango brasileira entre 2000 e 2005. Em relação à origem das exportações, eles verificaram que há uma concentração regional da produção de carne de frango em algumas unidades da federação. Em 2005, 79,1% das exportações brasileiras de carne de frango foi proveniente da região Sul: Santa Catarina (27,7%), Paraná (27,6%) e Rio Grande do Sul (23,8%).

A concentração da produção de aves em determinadas regiões é decorrente da eficiência produtiva dos criatórios, da existência da moderna logística de armazenagem a frio e de transporte e embarque. Neste contexto, Gonçalves e Perez (2006) afirmam que a região Sul ganha destaque no escoamento da produção por possuir uma melhor estrutura de portos, com armazenagem frigorificada. Em razão disto, em 2005, 90% das exportações de carne de aves no Brasil foram escoadas pelos portos da região Sul.

Segundo Bacha (2004), o aumento da produção vegetal e animal, dentro de um contexto de redução de área total e com lavouras, só foi possível através do crescimento da produtividade da terra e mão-de-obra. O Gráfico 2.7 apresenta a evolução da produtividade da terra para as 12 principais culturas do Brasil e Paraná, incluindo a cana-de-açúcar. O Gráfico 2.8 apresenta as mesmas variáveis para as principais culturas, excluindo a cana-de-açúcar. Observa-se que ambos os gráficos possuem a mesma trajetória das curvas, apresentando diferença apenas nas magnitudes das produtividades médias, que são maiores no caso que inclui a cultura da cana-de-açúcar (ver Gráfico 2.7).

**Gráfico 2.7 - Evolução da Produtividade<sup>1</sup> das 12 principais culturas<sup>2</sup> do Brasil e Paraná-1988 a 2004 (com cana-de-açúcar).**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Produção Agrícola Municipal (PAM), 1988 a 2004.

Nota<sup>1</sup>: Cálculo da produtividade parcial da terra: razão entre a quantidade física de cada produto (em kg) e área colhida (em Hectare).

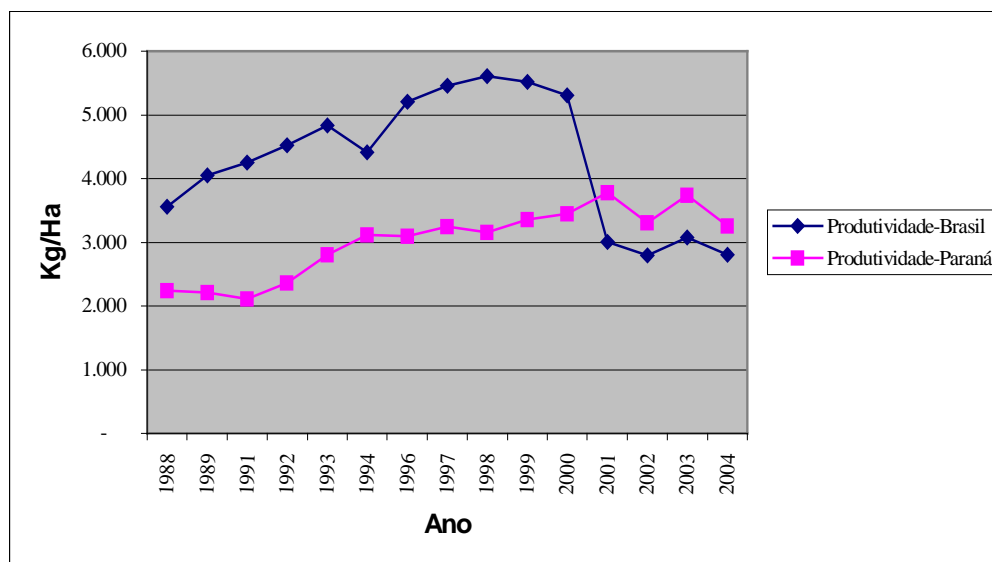
Nota<sup>2</sup>: As principais culturas são: cacau, café, laranja, algodão herbáceo, arroz em casca, batata-inglesa, cana-de-açúcar, feijão, fumo, mandioca, milho, soja e trigo.

Constata-se, pelo Gráfico 2.7, que a produtividade da terra teve tendência ascendente entre 1988 a 1998 tanto para o Brasil quanto para o Paraná, havendo ligeira redução da produtividade em 1999 a 2001 para o Brasil e 1999 a 2000 para o Paraná. Essa redução no biênio de 1999-2000 deve-se, principalmente, à redução na produtividade física da cana-de-açúcar. Isto pode ser verificado no Gráfico 2.8, em que essa cultura não está incluída, e a queda é menos acentuada para o Brasil. Já para o Paraná há registro de crescimento da produtividade.

Contudo, a partir de 2000 verifica-se tanto no Gráfico 2.7(inclui a cana) como no Gráfico 2.8 (sem a cana) que a produtividade da terra para o Brasil decresce até 2004 e que o primeiro gráfico apresenta queda na produtividade menos acentuada do que o segundo. Observa-se que a produtividade da terra para o Brasil, quando não se inclui a produtividade física da cana-de-açúcar, apresenta-se, em 2004, 21,2% menor que a verificada no início do período, visto que saiu de uma produtividade de 3.558 kg/há, em 1988, para 2.801 kg/há, em 2004. A explicação para isso está na redução da produtividade física da laranja de,

aproximadamente, 76% entre 1988 e 2004. Os dados brutos da produtividade da terra por produto estão no apêndice (Tabela A 2.2).

**Gráfico 2.8 - Evolução da produtividade<sup>1</sup> das 11 principais culturas<sup>2</sup> do Brasil e Paraná-1988 a 2004 (sem cana-de-açúcar).**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Produção Agrícola Municipal (PAM), 1988 a 2004.

Nota<sup>1</sup>: Cálculo da produtividade parcial da terra: razão entre a quantidade física de cada produto (em kg) e área colhida (em Hectare).

Nota<sup>2</sup>: As principais culturas são: cacau, café, laranja, algodão herbáceo, arroz em casca, batata-inglesa, feijão, fumo, mandioca, milho, soja e trigo.

Os dados agregados das culturas escondem diferenças de comportamento da produtividade física e da área colhida entre elas. Os dados da Tabela 2.4 mostram as taxas médias anuais de crescimento da área colhida e da produtividade físicas de lavouras selecionadas, e evidenciam que as culturas mais dinâmicas no mercado externo (cana-de-açúcar e soja) tiveram aumento da área colhida e da produtividade. Entre 1988 e 2004, a área colhida com cana-de-açúcar, laranja, soja e fumo cresceram 1,98%, 0,13% , 4,58% e 3,17% ao ano para o Brasil e 6,03%, 7,97%, 4,06% e 6,80% para o Paraná, respectivamente. No entanto, a produtividade da laranja apresentou taxas negativas de crescimento, em torno de -8,6% a.a. para o Brasil e -6,49% a.a. para o Paraná, decorrente da quebra de safra de 2001, proveniente das geadas e estiagens (SEAB, 2006b). Cabe ressaltar que os dados brutos da área

colhida e da produtividade que serviram como base para o cálculo das taxas de crescimento estão no anexo e apêndice (Tabelas A -2.6 e A-2.2).

Já as culturas tradicionais do mercado internacional (café, algodão e trigo), tiveram redução da área colhida no período de 1988 a 2004. A área colhida com café reduziu 1,42% ao ano para o Brasil e 8,74% para o Paraná. Essa taxa para o trigo e algodão herbáceo foi de -1,31% a. a. e -2,84% a.a. para o Brasil e -1,66 a.a. e -13,37% a.a para o Paraná, respectivamente. A maior redução da área colhida com algodão para o Paraná é decorrente da migração das lavouras de algodão para a região Centro-Oeste, cuja produção é realizada em grandes propriedades, com maior mecanização nas lavouras, ao contrário do Paraná que é caracterizado por pequenos e médios produtores (MASSUDA, 2005).

**Tabela 2.4 - Taxas Geométricas Anuais de Crescimento da Área Colhida e da Produtividade Física de Lavouras Seleccionadas no período 1988 a 2004, Brasil e Paraná.**

Destino principal	Cultura	BRASIL		PARANÁ	
		Taxa média anual de crescimento da Área (Ha)	Taxa média anual de crescimento da Produtividade (kg/Ha)	Taxa média anual de crescimento da Área (Ha)	Taxa média anual de crescimento da Produtividade (kg/Ha)
Mercado Interno	Arroz	-2,88%	3,72%	-6,17%	2,96%
	Feijão	-2,31%	2,71%	-2,36%	4,85%
	Mandioca	0,01%	0,61%	3,62%	-0,62%
	Batata-inglesa	-1,22%	2,99%	-3,21%	2,55%
	Milho	-0,37%	3,71%	0,53%	3,77%
	<b>Total</b>	<b>-1,23%</b>	<b>2,65%</b>	<b>-0,21%</b>	<b>1,17%</b>
Mercado Externo	Algodão	-2,84%	5,82%	-13,37%	-0,05%
	Cacau	-0,59%	-3,68%		
	Café	-1,42%	0,78%	-8,74%	5,48%
	Cana-de-açúcar	1,98%	1,01%	6,03%	0,47%
	Laranja	0,13%	-8,60%	7,97%	-6,49%
	Soja	4,58%	1,86%	4,06%	0,79%
	Trigo	-1,31%	1,42%	-1,66%	1,28%
	Fumo	3,17%	1,64%	6,80%	0,00%
	<b>Total</b>	<b>2,28%</b>	<b>-2,64%</b>	<b>1,09%</b>	<b>-2,04%</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Produção Agrícola Municipal (PAM), 1988 a 2004.

As culturas destinadas ao mercado interno, com exceção da mandioca, apresentaram decréscimo da área colhida, no período de 1988 a 2004. A área colhida com arroz, feijão, batata-inglesa e milho para o Brasil tiveram uma redução de -2,88%, -2,31% , -1,22% e -0,37% ao ano no período, respectivamente. Estas mesmas culturas para o Paraná apresentaram reduções ainda maiores: -6,17% para o arroz; -2,36% para o feijão; e -3,21% para a batata-inglesa.

Com relação à produtividade da terra, verifica-se que praticamente todas as culturas na Tabela 2.4, analisadas para o Brasil, apresentaram aumento de produtividade, com exceção apenas das culturas do cacau e laranja, que tiveram redução média no período de -3,68% e -8,60% ao ano. Para o Paraná também se observa aumento da produtividade em praticamente todas as culturas analisadas, com exceção da mandioca, laranja e algodão, que apresentaram taxas anuais negativas de crescimento da ordem de - 0,62%, -6,49% e -0,05% ao ano, respectivamente.

No geral, constatou-se que os produtos destinados ao mercado interno, quando analisados de forma conjunta, apresentaram taxas anuais de crescimento da produtividade parcial da terra superiores aos produtos ligados ao mercado internacional, os quais tiveram taxas, até mesmo, negativa. Esse fato, ligado à melhora da distribuição do crédito rural entre os produtos alimentares e os exportáveis (Tabela-2.1) evidenciam maior importância dada aos produtos ligados à cesta básica brasileira.

Constata-se, assim, que apesar da redução do volume de crédito rural e de este deixar de ser subsidiado, além da redução de outros incentivos do governo durante a década de 1990, verificou-se aumento da produtividade física dos produtos selecionados da agricultura, devido ao processo de modernização tecnológica por que passou o setor em décadas anteriores. Segundo Bacha (2004), a produtividade da agropecuária pode ser explicada, em parte, pelo aumento de mecanização e do uso de fertilizantes.

Assim, verifica-se que o Paraná esteve inserido no processo de modernização tecnológica, tornando-se forte na produção agropecuária, com destaque na pauta das exportações agrícolas. Segundo Figueiredo e Corrêa (2004), a agropecuária paranaense se tornou uma das mais modernas e integradas do país, produzindo efeitos dinâmicos para o crescimento econômico do Estado e da União.

A contribuição da Agropecuária paranaense para a formação do PIB estadual, no período de 1985 a 2002, está apresentado na Tabela 2.5, abaixo.

**Tabela 2.5 - Produto Interno Bruto (PIB) do setor Agropecuário: Brasil, Região Sul e Paraná, 1985-2002.**

Ano	Valor do PIB <sup>1</sup> em R\$ de 2000 (milhões)			Participação Percentual da Agropecuária (%)		
	Brasil	Sul	Paraná	Brasil	Sul	Paraná
1985	727.297,40	124.368,20	43.047,20	11,50	19,50	24,50
1990	847.944,90	154.434,70	53.803,50	8,00	11,80	11,40
1995	986.290,90	176.433,00	58.562,50	8,00	12,00	8,70
1996	1.012.513,00	182.559,90	62.033,30	7,60	12,70	12,40
1997	1.045.637,00	184.865,60	63.463,90	7,20	12,30	13,30
1998	1.047.015,00	182.988,70	65.050,80	7,50	12,90	13,40
1999	1.055.239,00	187.303,50	66.882,80	7,40	12,90	13,30
2000	1.101.255,00	193.534,30	65.968,70	7,00	12,00	12,70
2001	1.115.709,97	198.609,78	67.730,20	7,76	12,85	12,12
2002	1.137.205,51	200.847,37	68.813,44	9,10	14,44	15,42

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IPEA/IPEADATA.

Nota<sup>1</sup>: Produto Interno Bruto elaborado pelo IBGE, segundo o conceito a preços de mercado, deflacionado pelo Deflator Implícito do PIB nacional.

Apesar da forte expansão física da agropecuária brasileira e paranaense durante a década de 90 e do aumento do valor real do PIB da agropecuária, que entre o período de 1985 a 2002 foi de 56% para o Brasil, 61% para a região Sul e 60% para o Paraná (ver Tabela 2.5), verificou-se que, com abertura comercial, a instituição do plano real, com o início da estabilidade de preços em 1994, entre outras transformações econômicas ocorridas da década, a agropecuária perdeu participação no PIB nacional, saindo de 11,5% em 1985 para 9,10% em 2002. Isto também é verificado na participação da agropecuária para a formação do PIB da região Sul e do Paraná, que passou de 19,5% e 24,5% em 1985 para 14,44% e 15,42% em 2002, respectivamente. A queda da participação da agropecuária é decorrente do aumento da

participação do setor industrial e de serviços na formação do PIB. Em 2002, 35,1% e 56,9%<sup>3</sup> do PIB nacional era formado pelos setores industrial e de serviços, respectivamente. No entanto, isto não tira o dinamismo e a importância do setor agropecuário para o desenvolvimento econômico.

Assim, quando se procura estudar o desempenho da agropecuária durante as décadas de 1970, 1980 e 1990, chamam a atenção os ganhos de produtividade que ocorreram no setor como um todo e as formas de analisar as fontes de crescimento do mesmo. Foram apresentados até agora, alguns indicadores de produtividades parciais da terra, para algumas lavouras selecionadas do Brasil e Paraná, constatando-se que, entre 1970 e 1980, os produtos destinados à exportação se mostraram mais dinâmicos que os produtos destinados ao mercado interno. Contudo, durante 1988 e 2004, esse quadro se inverte para o Brasil e Paraná, com os produtos destinados ao mercado interno apresentando taxas de crescimento superiores às dos produtos destinados ao mercado externo.

## **2.2 Considerações sobre a AMUSEP e alguns aspectos gerais sobre o setor agropecuário de 1970 a 2004.**

A Associação dos Municípios do Setentrião Paranaense (AMUSEP) foi criada oficialmente, em 1975, a partir da integração de 29 municípios (hoje são 30 com a inclusão de Sarandi) em torno de um interesse comum, o de promover o desenvolvimento regional integrado. Contudo desde 1972, segundo informações da AMUSEP (2006), já se verificava uma ação integrada entre os municípios, com o objetivo de aumentar seu poder de barganha, por meio da reivindicação em bloco, de soluções de problemas comuns, como educação, orçamento público, pavimentação e recuperação de estradas, construção de pontes, escolas, postos de saúde, hospitais, segurança pública, *agricultura*, vocação econômica, geração de

---

<sup>3</sup> Fonte: PIB a preços de mercado por setor elaborado pelo IBGE.

empregos, novas legislações, entre outros. Os municípios que se integraram tinham várias características comuns entre si, como por exemplo, a evasão rural, poucos recursos financeiros, tanto próprios (receitas dos municípios advindas dos impostos e contribuições) quanto provenientes de repasses do Governo Estadual e Federal.

Outro fator que levou à criação da associação seria a constituição de um centro comum de informações que proveria assessorias de ordem técnica, jurídica e contábil às prefeituras.

Assim, os principais objetivos da Associação estabelecido no seu estatuto social, são:

- I - Ampliar e fortalecer a capacidade administrativa, econômica e social dos municípios participantes nas atividades meio e fim das prefeituras;
- II - Promover o estabelecimento da cooperação intermunicipal e intergovernamental;
- III – Promover o intercâmbio de informações e reivindicações com a Associação dos Municípios do Paraná, órgão de expressão estadual do municipalismo Paranaense (AMUSEP, 2006)<sup>4</sup>.

Os municípios que compõem a AMUSEP pertencem à região Norte-Central Paranaense, com exceção do município de Paranacity, que pertence à região Noroeste. Os municípios integrantes da AMUSEP estão apresentados no Mapa 1, com exceção de Paranacity devido ao fator supracitado.

---

<sup>4</sup> Documento eletrônico sem número de páginas.



**Mapa 2.1 - Mapa dos municípios componentes da AMUSEP**



Fonte: PARANACIDADE (2006)

Segundo o Censo Populacional (IBGE, 2003), os municípios da AMUSEP totalizam uma população de 663.083 habitantes. A cidade pólo da Associação é Maringá, com 303.551 habitantes, e sua região metropolitana possui 546.543 habitantes, representando 82% da população da AMUSEP. Além disso, estudos do IPEA (2000), evidenciam que Maringá e Londrina são as duas principais cidades do interior do estado, destacando-se nos seguintes pontos: são fortes nas atividades de comércio e serviços; apresentam uma estrutura diversificada do setor industrial, com destaque para as indústrias de alimentos; e possuem as duas mais importantes universidades estaduais (Universidade Estadual de Londrina-UEL e Universidade Estadual de Maringá - UEM) do Paraná.

Conforme informações obtidas na AMUSEP (2006), a partir de 2001, a associação começou a concentrar esforços na criação do Consórcio Intermunicipal de Saúde da AMUSEP (CISAMUSEP) e em um modelo de desenvolvimento regional denominado de Pró-

AMUSEP (Programa de Desenvolvimento da Região da AMUSEP), o qual tem a participação do CODEM, ACIM, EMATER, UEM, CESUMAR, IDR, SEBRAE e COCAMAR, com o intuito de gerar parcerias e integração entre estas entidades e as prefeituras, necessárias à busca de soluções para os problemas sócio-econômicos dos municípios, visando a formação de cadeias produtivas locais e a integração regional. Esse projeto tem como base a qualificação dos recursos produtivos, por meio de treinamento e especialização dos trabalhadores e das forças produtivas municipais. Segundo dados da AMUSEP (2006), os principais objetivos do Pró-AMUSEP são:

1. Promover a integração tecnológica através da aproximação dos setores produtivos e tecnológicos, tendo como resultado a agregação de valor dentro das cadeias produtivas, além de gerar oportunidades de inclusão social e melhor distribuição de renda.
2. Gerar a integração político-institucional de todos os atores sociais, visando a promoção e o desenvolvimento do cidadão, incentivando a sua participação e o fortalecimento das organizações.
3. Estimular o comportamento empreendedor visando a ampliação dos negócios e o associativismo para melhorar a competitividade econômica dos empreendimentos.

Compreendida a importância da AMUSEP no quadro econômico do Paraná e nos municípios que a integram, compete ao estudo, avaliar o desempenho do setor agropecuário ao longo de 1970 a 2004. Mesmo que a AMUSEP tenha sido instituída em 1972, as análises partirão de 1970 para se ter melhor compreensão do desempenho do setor nos municípios antes de eles terem se integrado à Associação. Contudo, nesta seção serão apenas apresentadas as análises mais gerais do desempenho da agropecuária, cabendo ao Capítulo V as análises mais profundas, com a elaboração dos indicadores de Mudança Estrutural, de Especialização, de Produtividades Total e Parciais da Terra e do Trabalho.

### 2.2.1 Aspectos gerais da agropecuária da AMUSEP

Nas seções anteriores foram analisados os aspectos pertinentes ao processo de modernização da agricultura brasileira e paranaense e os veículos utilizados pelo governo, na forma de políticas agrícolas, para propagação e instituição desta modernização nos estados brasileiros. Foi visto que, tanto os incentivos governamentais como a própria modernização não se deram igualmente nem entre os estados brasileiros nem entre as próprias culturas do setor agrícola, sendo beneficiadas aquelas ligadas ao comércio exterior e com maior integração regional entre os produtores e entre a cadeia produtiva. O Paraná foi um dos beneficiados pela modernização. Contudo, apresenta a mesma deformidade no desenvolvimento tecnológico em suas culturas e em suas regiões, se caracterizando, em certas culturas e áreas, por agricultura com baixo padrão tecnológico (PEREIRA, 1992).

Segundo Fleischfresser (1988), a modernização tecnológica da agricultura paranaense se deu em maior intensidade na Região Norte do Paraná<sup>5</sup> (onde se encontra a AMUSEP), devido a fatores ligados a sua forma de colonização. Segundo a autora, esta região foi colonizada por imigrantes paulistas, que em conjunto com a forma de ocupação planejada por parte de empresas colonizadoras e do governo do Estado, marcou a sua estrutura fundiária em pequenas áreas, que se beneficiaram de infra-estrutura pré-existente para o escoamento da produção e criada posteriormente com o desenvolver da região. Assim, no início da modernização da agricultura, já existia na região Norte do estado razoável número de produtores capitalizados que, em conjunto com os incentivos do governo, através do crédito rural, possuíam capacidade de realizar investimentos no processo produtivo.

---

<sup>5</sup> Compõe 9 microrregiões: 1-N. Velho de Wenceslau Braz; 2- N. Velho de Jacarezinho; 13- Algodoeira de Assai; 3- Norte Novo de Londrina; 4- Norte Novo de Maringá; 5- N. Novíssimo de Paranavai; 6-Norte Novo de Apucarana; 7- N. Novíssimo de Umuarama; 8- Campo Mourão.

Com a adoção do pacote tecnológico na década de 1970-1980, a região Norte do Paraná vivenciou uma substituição de culturas. Segundo Fleischfresser (1988) ocorreu um aumento da produção de produtos ligados ao comércio exterior e que estavam mais integrados à agroindústria (soja, trigo, cana-de-açúcar) e redução das culturas alimentares (arroz, feijão, mandioca e milho). Houve, também, forte substituição do café por soja, evidenciando a perda do dinamismo do café em relação à soja em termos de geração de renda e utilização de insumos modernos.

Rezende e Parré (2002) afirmam que essa substituição de culturas continuou durante a década de 1990 no Paraná. Segundo eles, o Paraná vivenciou nesse período perda do dinamismo do trigo e do algodão em favor da soja e do milho, que exigem, no seu processo produtivo o uso mais intensivo de máquinas, tratores e insumos modernos. As produções de trigo e algodão declinaram durante a década de 1990 devido à maior concorrência imposta pela abertura comercial e valorização do câmbio em 1994. Além disto, houve mudança na orientação da política agrícola, que reduziu as bases de garantia de preços ao produtor, deixando o trigo e outras *commodities* agrícolas à mercê das oscilações de preço do mercado internacional, gerando desestímulo à produção interna. Em contrapartida, a soja vivenciou uma conjuntura de preços favoráveis, neste período, sendo um estímulo à sua produção.

Pode-se, assim inferir que a modernização da agricultura, com intensificação das culturas mecanizadas e a contínua evolução tecnológica, provocaram, além da liberação de mão-de-obra do campo, o aumento da concentração de terra na produção das culturas mais capitalizadas. Segundo Rolim (1996), a modernização gerou aumento da concentração fundiária em detrimento dos pequenos produtores. Esse processo foi mais intenso nas Messorregiões Norte e Oeste do Paraná que apresentavam agricultura mais capitalizada e com maior presença do *agribusiness*, representado pelas cooperativas, empresas de alimentos e a burguesia rural.

Os municípios pertencentes à AMUSEP, por fazerem parte da Região Norte do Paraná, evidenciaram as mesmas características em seu processo de modernização. Assim, também se verificou a mesma deformidade na estrutura produtiva da agricultura.

Observa-se pelos dados contidos na Tabela 2.6 que, no período de 1970 a 1980, considerado o de maior intensificação do processo de modernização da agricultura, os produtos destinados à exportação, com exceção da laranja e do algodão, apresentaram taxas de crescimento significativas nas quantidades produzidas. Isso pode ser explicado pelo fato de que a soja, a cana-de-açúcar e o café foram produtos que tiveram maior incentivo à modernização com significativa participação no destino do crédito rural (Tabela 2.1). A alta taxa de crescimento anual do café (28,9% a.a) é condizente com a imigração de mineiros e paulistas para a Grande Região Norte do Paraná, da qual fazem parte os municípios da AMUSEP, com o objetivo de cultivar café.

Segundo Fleischfresser (1988), a Grande Região Norte do Paraná possui solo e clima parecidos com os de São Paulo. Esse fator, em conjunto com a busca de novas fronteiras agrícolas para as plantações de café e a alta cotação comercial deste produto no mercado internacional, atraiu para a região, em fins do século XIX, paulistas destinados ao cultivo deste produto. Contudo, a ocupação mais efetiva e planejada se deu a partir de 1927, quando o *Paraná Planstations Limited*, adquiriu do governo do Estado, mais de 500 alqueires de terra e, em consórcio com a Companhia de Terras Norte do Paraná, com a Companhia Ferroviária São Paulo-Paraná, executou um plano de colonização das terras adquiridas, marcando a estrutura fundiária da região em pequenas áreas, tendo como principal cultura de exploração, o café.

**Tabela 2.6 - Taxas Geométricas Anuais de Crescimento das Quantidades Produzidas, AMUSEP, 1970-2004.**

<b>Lavoura</b>	<b>AMUSEP 1970/80 Quant. Produzida</b>	<b>AMUSEP 1980/96 Quant. Produzida</b>	<b>AMUSEP 1998/2004 Quant. Produzida</b>	<b>AMUSEP 1970/2004 Quant. Produzida</b>
<b>Exportáveis</b>				
Soja	17,4%	1,41%	3,5%	6,7%
Laranja	-10,2%	19,39%	-14,3%	3,7%
Cana-de-açúcar	24,3%	10,98%	5,2%	13,7%
Café	28,9%	-11,11%	-3,1%	1,9%
Algodão	-1,0%	-2,56%	17,2%	-3,9%
<b>Domésticos</b>				
Trigo	31,0%	-2,82%	4,0%	9,1%
Milho	-0,8%	3,82%	9,9%	4,8%
Arroz	-14,0%	-4,14%	-4,7%	-4,8%
Mandioca	-1,2%	13,92%	11,6%	11,4%
Feijão	-3,3%	-2,48%	0,1%	-3,2%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE - Censos Agropecuários do Paraná 1970, 1975, 1980, 1985, 1995; dados da PAM, PPM e SEABa.

Com relação aos produtos de consumo interno, verificou-se que o único produto que apresentou resultado positivo na taxa de crescimento da quantidade produzida durante 1970 a 1980, foi o trigo, em torno de 31% ao ano. Este expressivo crescimento está ligado a dois fatores: incentivo à modernização, com significativa participação da destinação do crédito agrícola (Tabela-2.2) e o processo de substituição de importação pelo qual este produto passou.

Analisando os períodos subseqüentes, constatou-se uma substituição de culturas em relação ao comportamento das taxas de crescimento anual. Observou-se que os produtos destinados ao mercado interno, que antes tinham taxas de crescimento negativas (1970/1980) passam a apresentar taxas de crescimento anuais positivas nos dois períodos de análise (1980/95 e 1998/04), com exceção do feijão e do arroz, que continuam a evidenciar taxas negativas de crescimento.

Com relação aos produtos exportáveis, observaram-se duas inversões importantes no período de 1980/95: o café passou a apresentar taxas de crescimento negativas enquanto a laranja positivas, evidenciando mudança na importância das culturas na região. Em relação ao

período mais recente (1998/04), verificou-se que a laranja passou a apresentar taxas de crescimento negativas, em torno de -14% a.a. Esse resultado foi fortemente influenciado pela queda da produção de laranja a partir de 2001, a qual passou de uma produção de 362,8 milhões de frutos em 2000 para 44,2 milhões em 2001, chegando a produção de 47,7 milhões de frutos em 2004. Esse fato é explicado pelas geadas de 2000 e estiagem de 2002 que comprometeram as safras futuras (SEAB, 2006b). As quantidades produzidas por produto estão no anexo (Tabela-A 2.7).

Analisando o período como um todo (1970 a 2004) verificou-se que todas as culturas relacionadas na Tabela 2.6 apresentaram taxas expressivas de crescimento da quantidade produzida, com exceção do arroz que apresentou taxas negativas em todo os períodos analisados, evidenciando a perda de importância desta cultura na região. Apesar de o feijão e o algodão terem apresentado, na média do período, taxa negativa de crescimento, verificou-se que em período mais curto, 1998 a 2004, esta taxa foi positiva, evidenciando tendência de crescimento a taxas crescentes na produção destas culturas na região.

Durante a década de 1990 os municípios da AMUSEP seguiram a tendência do estado de substituição de culturas do trigo e do algodão em favor do aumento da cultura da soja, do milho e da cana-de-açúcar. Verificou-se no período de 1991 a 2000, uma redução acumulada da quantidade produzida do trigo e do algodão em torno de -84% e -85% e da área colhida de -75% e -88%, respectivamente, enquanto houve crescimento expressivo tanto da área, quanto da quantidade produzida com soja, milho e cana-de-açúcar, em torno de 30%, 168% e 81% para área colhida e 68%, 120% e 78% para quantidade produzida, respectivamente. Entre 2000 a 2004 verificou-se contínuo aumento da quantidade e da área colhida com essas culturas. Contudo observou-se uma volta ao crescimento tanto da área como da quantidade produzida com trigo e algodão para atender à demanda interna (Tabelas A 2.7 e A 2.9 em anexo).

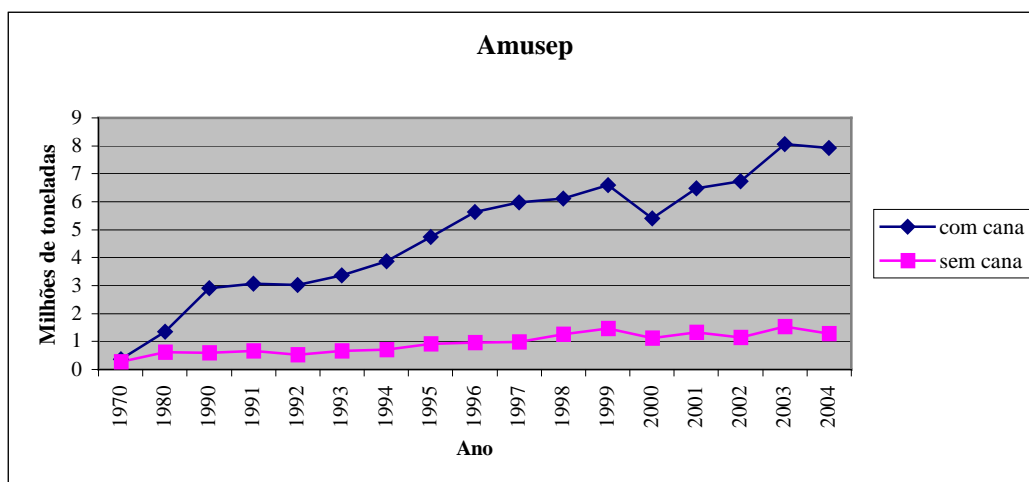
É importante ressaltar que o Paraná, na década de 1980, tornou-se o maior produtor de algodão do Brasil, com destaque para a região Norte do Estado, especificamente as microrregiões de Campo Mourão, Norte Novo de Maringá, Norte Novo de Londrina e Norte Velho de Jacarezinho devido, entre outros fatores, à forte influência das cooperativas no processo produtivo, desde a produção até o beneficiamento e a fiação. Em 1994, já existiam no Paraná 60 empresas na atividade de recebimento e beneficiamento de algodão, 26 vinculadas à cooperativas e, em 1997, pela lei 11.720, foi oficializada a criação de um Pólo Têxtil em Maringá (MASSUDA, 2005).

Todos esses fatores evidenciam grande aumento da demanda de algodão, justificando a retomada do crescimento da produção do mesmo a partir de 2000, visto que durante a década de 1990 observou-se no estado, deslocamento da produção de algodão, caracterizado por pequenas e médias propriedades, em direção ao Centro-Oeste do Brasil, onde a produção passou a ser realizada em grandes propriedades, mecanizadas, auferindo ganhos das economias de escala, devido às possibilidades oferecidas pela mecanização plena, do plantio até a colheita.

O Gráfico 2.9 mostra a evolução das quantidades produzidas das culturas analisadas na Tabela 2.9 para o período de 1970 a 2004. A evolução das culturas é analisada com e sem cana-de-açúcar, pelo fato de esta apresentar elevado volume de produção em comparação às demais culturas em análise, podendo levar a resultados tendenciosos ao seu comportamento. Diante disso, observa-se que, analisando os dados que inclui a cana-de-açúcar, a AMUSEP evidenciou expressivo crescimento ao longo dos 34 anos na ordem de 2.094%, saindo de uma produção de 0,36 milhões de toneladas em 1970 para 7,9 milhões em 2004. Caso não se considere a cana, verificou-se crescimento muito menor, da ordem de 363%, a produção saiu de 0,27 milhões de toneladas em 1970 para 1,27 milhões em 2004.



**Gráfico 2.9 - Evolução da Quantidade Produzida de Lavouras Seleccionadas<sup>1</sup> (incluindo e excluindo a cana-de-açúcar), AMUSEP, 1970 a 2004.**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE -Censos Agropecuários do Paraná 1970, 1975, 1980, 1985, 1995; dados da PAM, PPM e SEABa.

Nota<sup>1</sup>: Soja, Laranja, Cana-de-açúcar, Café, Algodão, Trigo, Milho, Arroz, Feijão, Mandioca.

Esse resultado evidencia a importância da cana-de-açúcar para a região, visto que ela possui participação média de 76% no total dos milhões de toneladas produzidos no período e representa, aproximadamente, 20% da produção de cana no Paraná. Além disso, verificou-se que, em 2000, a queda na produção da cana-de-açúcar em relação a 1999, da ordem de 18%, devido a uma forte geada, foi o que gerou o formato decrescente da curva no período. Este fato foi também evidenciado no Gráfico 2.4 para o Paraná, podendo assim inferir que a redução da produção da cana no Estado em 2000 foi, em parte, decorrente da redução da produção da cana na região da AMUSEP.

A grande importância das lavouras de cana-de-açúcar para a região e seu expressivo crescimento ao longo dos anos estão fortemente ligados às usinas de açúcar e álcool ali instaladas a partir do Proálcool, em 1975, e o conseqüente aumento da produção destas usinas, provenientes dos novos investimentos em instalações e aumento das exportações. Segundo dados da ALCOPAR (2006), o Paraná possui, atualmente, 27 unidades produtoras de álcool e açúcar. Destas, seis estão localizadas em municípios pertencentes a AMUSEP, como a Usina

de Açúcar Santa Terezinha, que possui a sua matriz instalada em Maringá e uma filial em Paranacity. Além disso, as outras usinas estão instaladas em municípios próximos à região da AMUSEP influenciando, também, a produção de cana como, por exemplo, a Sabarálcool S/A, cuja matriz é em Engenheiro Beltrão, próximo a Maringá.

Para uma melhor explanação do crescimento da produção agrícola é mostrado na Tabela 2.7 às taxas médias anuais de crescimento da produtividade física das lavouras selecionadas e da área colhida, em vários períodos de tempo.

Observa-se, nos dados da Tabela 2.7 que, no período de 1970 a 1980, todas as culturas apresentaram taxas anuais significativas de crescimento da produtividade. Fazendo uma comparação com a Tabela 2.6, que apresenta as taxas de crescimento das quantidades produzidas, verificou-se que as culturas de laranja, algodão, milho, arroz, mandioca e feijão evidenciaram taxas de crescimento negativas, mas mostraram taxas anuais de produtividades positivas. Este fato é explicado pela maior redução na área colhida destas culturas em relação à quantidade produzida. Como a produtividade física é obtida pela razão entre a quantidade produzida e a área colhida em hectare, tem-se que as taxas de crescimento da produtividade foram positivas para estas lavouras porque as taxas negativas de crescimento da quantidade produzida foram menores do que as taxas negativas de crescimento da utilização da terra.

As maiores quedas na produtividade da terra (Tabela 2.7) foram verificadas no período mais recente (1998/2004), principalmente nos produtos destinados ao mercado externo, que antes possuíam taxas positivas. O resultado mais expressivo de redução na taxa de crescimento da produtividade foi observado na produção de laranja, visto que, ao mesmo tempo que a sua quantidade produzida caiu, em média, 14,3% ao ano (Tabela 2.6), no período, a terra utilizada aumentou 3,14% a.a. Esses dois resultados influenciaram negativamente o comportamento das taxas de produtividade. Além disso, pode se evidenciar, neste período, que o crescimento da produção da soja e da cana-de-açúcar vem ocorrendo

mais por aumento da área utilizada do que por ganhos de produtividade parciais da terra. Contudo, o algodão e os produtos destinados ao mercado interno (com exceção do arroz) tem nos ganhos de produtividade a explicação do desempenho positivo da sua produção.

**Tabela 2.7 - Taxas Geométricas Anuais de Crescimento da Área Colhida e da Produtividade Física de Lavouras Selecionadas, AMUSEP, 1970-2004.**

<b>Lavoura</b>	<b>1970/80 PPT</b>	<b>1980/95 PPT</b>	<b>1998/2004 PPT</b>	<b>1970/2004 PPT</b>
<b>Exportáveis</b>				
Soja	6,4%	0,73%	-2,15%	1,81%
Laranja	1,8%	-1,24%	-16,89%	-2,83%
Cana-de-açúcar	3,0%	0,74%	-2,09%	1,13%
Café	13,9%	2,65%	-2,76%	5,93%
Algodão	4,8%	-0,44%	23,85%	0,74%
<b>Domésticos</b>				
Trigo	5,2%	2,41%	1,34%	2,73%
Milho	6,7%	1,13%	3,49%	3,42%
Arroz	4,8%	4,34%	-2,33%	5,90%
Mandioca	3,0%	0,21%	4,30%	2,96%
Feijão	2,5%	-0,65%	3,58%	-0,37%
	<b>Área colhida (ha)</b>	<b>Área colhida (ha)</b>	<b>Área colhida (ha)</b>	<b>Área colhida (ha)</b>
<b>Exportáveis</b>				
Soja	10,25%	0,72%	5,79%	4,83%
Laranja	-11,85%	22,43%	3,14%	6,70%
Cana-de-açúcar	20,69%	10,97%	7,42%	12,44%
Café	13,15%	-14,23%	-0,32%	-3,84%
Algodão	-5,55%	-2,26%	-5,37%	-4,56%
<b>Domésticos</b>				
Trigo	24,37%	-5,43%	2,64%	6,17%
Milho	-6,97%	2,84%	6,22%	1,30%
Arroz	-17,92%	-8,64%	-2,45%	-10,13%
Mandioca	-4,10%	14,66%	6,99%	8,24%
Feijão	-5,61%	-1,96%	-3,36%	-2,87%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE - Censos Agropecuários do Paraná 1970, 1975, 1980, 1985, 1995; dados da PAM, PPM e SEABa.

Analisando o período como um todo (1970 a 2004), as únicas culturas que não evidenciaram taxas positivas de ganhos de produtividade foram a laranja e o feijão. Com relação à laranja, este resultado é resultado da quebra da produção, fruto da geada em 2000 e da estiagem em 2002 (SEAB, 2006b). Já o feijão, a explicação para o seu resultado negativo está na queda da produção entre as décadas de 1970 e 1980, período que a substituição das

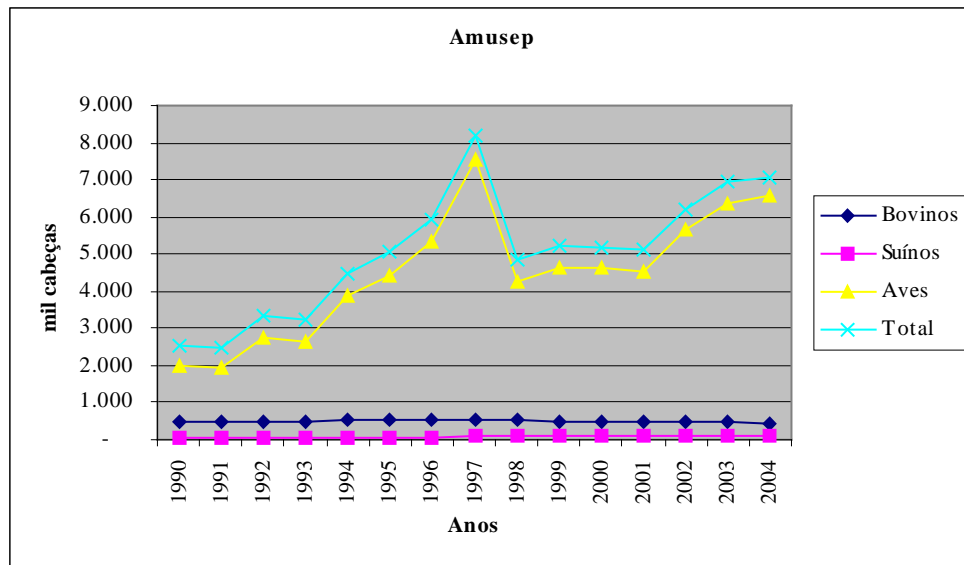
culturas entre as lavouras temporárias foi mais intenso. Verifica-se, pelos dados da Tabela 2.7, que a área colhida com feijão apresentou taxas anuais negativas de crescimento em todos os períodos de análise. Este fato, conjugado com queda menos que proporcional da taxa de crescimento da quantidade produzida em 1970/1980 e taxa anual positiva de crescimento em 1998/2004 (Tabela 2.6), fez com que esta cultura apresentasse ganhos de produtividade nestes períodos.

Dois fatores podem estar determinando a evolução da produtividade da terra, o tipo de solo e o tipo de exploração da atividade agrícola. Os solos dos municípios que constituem a AMUSEP são, basicamente, Basalto (terra roxa) e Arenito (areia). Contudo, segundo Santos (2004) a evolução da produtividade da terra nos municípios da região da AMUSEP está ligada ao tipo de atividade e eficiência produtiva, adquirida com a modernização, independentemente do tipo de solo, visto que nos solos tipo Basalto, mais férteis, há predomínio da produção agrícola, enquanto no Arenito, verifica-se predomínio da pecuária.

Com relação à pecuária, o Gráfico 2.10 apresenta a evolução desta atividade na AMUSEP a partir dos anos 90. Observa-se que, como verificado para o Brasil e Paraná (Gráficos 2.5 e 2.6), a produção de aves é a que possui maior representatividade no total do efetivo do rebanho, influenciando o formato da curva. A pecuária registrou aumento na produção entre 1990 e 2004 de 178%, sendo fortemente influenciada pelo aumento na produção de aves de 232%, já que a produção de suínos teve aumento apenas de 35% e bovinos redução de -15%.

A AMUSEP representa, em média, 5% do efetivo do rebanho do Paraná, 4% do efetivo de aves, 2,25% do efetivo de suínos e 6,12% da produção de bovinos, o que mostra a importância da pecuária da região, apesar de menor que a produção das lavouras para o desempenho da agropecuária do Estado. Os dados brutos estão em anexo (Tabela A-2.8).

**Gráfico 2.10 - Evolução do Efetivo de Bovinos, Suínos e Aves, AMUSEP, 1990 a 2004.**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados IBGE - PPM.

Ainda analisando o Gráfico 2.10, verifica-se queda significativa na produção de aves em 1998 na ordem de 43% em relação a 1997, gerando o formato decrescente da curva no período. Segundo dados da pesquisa, os municípios que contribuíram para a queda do efetivo de aves nesse período foram: Santa Inês (-87,4%), Astorga (-87%), Paiçandú (-84%), Maringá (-71,8), Mandaguaçu (-69%), Marialva (-57%) e Sarandi (-46%).

As análises realizadas nesta seção sobre a AMUSEP evidenciaram que esta região apresenta características bem definidas do processo de modernização da agropecuária paranaense, apresentando alterações significativas em sua estrutura produtiva e seguem a tendência do estado de concentração regional da área cultivada em culturas que se mostram mais eficientes na geração de renda e lucro para o agricultor e que auferem ganhos de produtividade com o incremento das inovações tecnológicas. Segundo Rezende e Parré (2002) a AMUSEP apresentou, em 1990, médio grau de desenvolvimento do setor agrícola. Contudo, ao longo da década, ela se aproximou da AMOP (Associação dos Municípios do Oeste do Paraná) que foi considerada a associação mais desenvolvida no setor agrícola do estado, chegando, em 2000, a ser a quinta colocada, aproximando-se do grau de desenvolvimento das

associações de municípios COMCAM, AMEPAR e AMCG. No entanto, esse dinamismo da agricultura será melhor avaliado através dos indicadores de Mudança Estrutural e de Produtividade Total, cuja metodologia será apresentada no Capítulo IV e os resultados e discussões no Capítulo V.

## CAPÍTULO III

### 3. CONSIDERAÇÕES SOBRE PRODUTIVIDADE

Este capítulo pretende apresentar uma caracterização geral da produtividade na agropecuária, suas diferentes formas de mensuração e seus condicionantes. Mais especificamente serão analisados os conceitos das Produtividades Parciais e Totais dos Fatores e apresentados alguns estudos sobre a produtividade da agropecuária no Brasil e Paraná.

#### 3.1 O conceito

A produtividade sempre fez parte das preocupações básicas de qualquer sociedade, visto que é através dela que podemos medir seu bem-estar e seus níveis de crescimento e desenvolvimento econômico (GUERREIRO, 1995). A principal forma para se lograr um aumento continuado e sustentável do bem-estar das sociedades é através da elevação da produtividade, a qual pode ser definida, de forma simples, como a relação entre a produção e o emprego de alguns insumos básicos, tais como capital, trabalho e recursos naturais. Uma vez que a oferta destes insumos dificilmente acompanha o crescimento populacional, o modo mais direto de se aumentar a produção é através da elevação da produtividade (VILLELA e SILVA, 1994).

Smith (1984), dedicou seu primeiro capítulo em *A riqueza das nações* para discutir como a divisão do trabalho permite aumentar sua produtividade. Ao analisar a agricultura compreendeu que as possibilidades de crescimento da produtividade eram distintas das do setor industrial, pois a agricultura é mais vulnerável aos fenômenos edafoclimáticos.

Ricardo (1817) 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).

Mais especificamente na agricultura, terra e trabalho são os recursos básicos. A produtividade desses é fundamental para o desenvolvimento econômico dos estabelecimentos agrícolas e, conseqüentemente, dos municípios, estados e nações.

Se o aumento da produtividade dos fatores de produção implica o desenvolvimento dos respectivos setores, sua mensuração é necessária para se ter parâmetros de eficiência ou não do sistema analisado.

Para o Paraná é importante estudar a produtividade dos fatores no setor rural, pois quase 50% da renda gerada no Estado provem de atividades direta e indiretamente ligadas à agricultura e as diferenças edafoclimáticas e sócio-econômicas entre regiões fazem deste, um estado com muitos níveis de produtividade que, conhecidos, contribuirão para um melhor entendimento da sua agricultura (GUERREIRO, 1995).

Devido a importância desse fato observado, define-se em, uma categoria simples, que a produtividade é a relação entre, produto(s) e insumo(s), ou seja, quanto se produz de determinado bem com determinada quantidade de insumos (BEDÊ e SANTOS, 1994).

Um fator importante que faz com que a questão da produtividade ganhe destaque é a competição que, nos últimos anos, tem aumentado intensamente devido ao processo de globalização.

A literatura apresenta dois grupos de indicadores de produtividade (VILEELA e SILVA, 1994): os indicadores de Produtividade Parciais dos Fatores (PPF), que consideram apenas um fator de produção, e os indicadores de Produtividade Total dos Fatores (PTF), que envolvem, na análise, vários fatores de produção.



Os indicadores de PPF são mais fáceis de ser calculados do que os de PTF e representam a relação entre o produto e um único fator de produção, mensurando a variação no tempo do produto por unidade de insumo (WEN, 1993). Dentre os mais utilizados do grupo dos indicadores parciais destacam-se a produtividade da terra, do trabalho e a produtividade do capital (BONELLI *et all*, 1994).

No Brasil, foram desenvolvidos vários estudos utilizando as produtividades parciais com o intuito de analisar o desenvolvimento da agropecuária. Dentre estes estudos se destaca o trabalho de Silva e Kageyma (1983) que elaboraram indicadores de produtividades parciais do trabalho e da terra para os períodos 1960, 1970 e 1975, procurando analisar o aumento do progresso tecnológico e seus efeitos nos ganhos de produtividade e nas transformações do emprego na agricultura. Segundo estes autores, o aumento da produtividade do trabalho, proveniente do progresso técnico, leva a uma maior exploração do trabalho, caso os benefícios deste aumento não sejam repassados para o trabalhador na forma de ganhos salariais.

Nos trabalhos de Pereira (1992) e Lugnani (1995) foram desenvolvidos indicadores de produtividade parcial da terra para analisar o desempenho do setor agrícola paranaense frente aos efeitos de políticas institucionais, como as políticas de financiamento da agricultura e as pesquisas desenvolvidas pela EMBRAPA. Guerreiro (1995) também utilizou os indicadores parciais da terra e do trabalho para avaliar o desempenho do setor agropecuário no Paraná. Contudo, o seu objetivo era verificar as diferenças de produtividade entre as Microrregiões Homogêneas do Estado. Esse autor chegou à conclusão de que existiam grandes variações de produtividade entre as microrregiões.

Mello (1990) elaborou indicadores parciais da terra por produto, procurando avaliar o desempenho da agropecuária brasileira durante a década de 1980, quando o país encerra o expressivo crescimento econômico verificado nos períodos anteriores e mergulha na crise da

dívida, levando o governo a adotar medidas restritivas, entre as quais, cortes dos incentivos ao setor agrícola. O autor verificou que, mesmo com todos os fatores adversos, a agricultura apresentou crescimento expressivo, sendo este decorrente dos ganhos de produtividade e que este crescimento se mostrou mais significativo nos produtos destinados ao mercado externo que os destinados ao mercado doméstico.

Santos (2004) também utilizou indicadores parciais da terra, do trabalho e do capital, para avaliar o desempenho da agropecuária da AMUSEP no período de 1970 a 1996. Segundo a autora, os municípios que compõem a AMUSEP apresentaram, de forma geral, aumentos nos indicadores parciais da produtividade da terra para as lavouras e pecuária, e na produtividade parcial do trabalho, constatando-se algumas disparidades entre os municípios, quando observados individualmente. Com relação ao capital, verificou-se redução na sua produtividade parcial ocasionada pelo intenso processo de mecanização (aumento no número de tratores).

Esses foram alguns exemplos de autores que utilizaram as produtividades parciais para analisar o desempenho da agropecuária. Contudo a utilização destes indicadores é muito criticada na literatura. Apesar de serem bastante utilizados, os indicadores de PPF podem levar a resultados distorcidos, quando não analisados em um contexto mais amplo visto que o processo produtivo atual é complexo, o que traduz a inexistência, na maioria das vezes, de um fator de produção considerado como principal, mas sim de vários, gerando a necessidade da utilização de modelos mais completos que medem a produtividade dos fatores de forma conjunta, e não mais isoladamente, produzindo com isto resultados mais precisos (BONELLI *et all*, 1994).

Christensen (1975) e Alves (1979) criticam a utilização dos Indicadores Parciais de Produtividade como medida de análise da evolução da produtividade, visto que uma das limitações do PPF está no fato de este poder ser afetado por mudanças de outros fatores, além

do utilizado na construção do índice. Essa limitação dos Indicadores Parciais de Produtividade geralmente é superada pelos indicadores de Produtividade Total dos Fatores, que serão descritos mais adiante. Segundo Christensen (1975) “a melhor medida de produtividade é a que compara o produto com o uso combinado de todos os recursos”.

Outro autor que também critica a utilização dos índices de PPF é Veeman (1995). Segundo este autor, as medidas de produtividades devem estar baseadas na PTF e não apenas nas PPF, apesar de estas serem importantes para complementar às análises da evolução dos índices de PTF ao longo do tempo.

Diante disso, as medidas de Produtividade Total vêm conquistando razoável prestígio em trabalhos empíricos em Economia, sendo uma relação entre todos os produtos (expressos por meio de índices) e os insumos totais (também expressos na forma de índices).

Segundo Barros (1999), as alterações no produto de uma economia são provenientes das variações nas quantidades dos fatores ou nas mudanças da Produtividade Total dos Fatores (PTF), sendo o conceito de PTF relativamente simples: é a parcela do crescimento do produto que não é explicada pela variação na quantidade dos insumos.

A taxa de crescimento ou medida de evolução da PTF é obtida pela diferença entre a taxa de crescimento do índice agregado de produto e a taxa de crescimento do índice agregado de insumos. Assim, o crescimento da PTF mostra o crescimento do produto, o qual é resultado da alocação mais eficiente dos recursos ou fatores de produção, proveniente da melhoria tecnológica empregada no processo produtivo. (GASQUES *et al.*, 2004).

Apesar da simplicidade do conceito de produtividade total dos fatores, sua forma de mensuração e relação com a teoria econômica não o é, visto que existe uma larga discussão na literatura quanto ao significado preciso dessa medida e melhor forma de mensuração. Uma das visões está em relacionar a PTF à taxa de progresso tecnológico. Barros (1999), afirma que, dentro desta visão, a variação da produtividade total seria uma consequência do

desenvolvimento de novas tecnologias e de sua difusão e emprego ao longo de toda cadeia produtiva, fazendo com que uma mesma quantidade de insumos gere um maior volume de produto. Assim, a PTF seria o resíduo da diferença entre o produto e a soma dos insumos mensurados. Contudo, esta associação da PTF à taxa de progresso tecnológico foi muito criticada, pelo fato de que podem estar contidos nos resíduos outras variáveis que não sejam progressos tecnológicos, variáveis como: ganhos de escala, mudanças institucionais que permitem ganhos de eficiência alocativa dos recursos, entre outros.

Diante da dificuldade de desagregação dos resíduos em suas variáveis, uma parte considerável dos estudiosos do crescimento direcionou seus estudos empíricos para descobrir quais seriam as causas das variações dos resíduos. Segundo Barros (1999), a explicação que vem sendo dada desde 1960 para as causas das variações dos resíduos esta, em parte, nas mudanças qualitativas dos insumos utilizados na produção.

Os estudos de Griliches (1960b) foram pioneiros em explicar as mudanças nas qualidades dos insumos agrícolas. A sua idéia central é que grande parte do progresso tecnológico é fisicamente incorporada ao fator de produção, de tal maneira que sua qualidade é alterada, tornando-o mais produtivo. Esta questão está resumida no trecho a seguir que foi extraído de Griliches (1960b) e procura sugerir que se os insumos forem medidos de forma que dão conta das variações na qualidade dos mesmos, o resíduo poderia ser reduzido a quase zero:

“Existem poucas dúvidas que a qualidade da maioria dos insumos agrícolas mudou substancialmente nos últimos 20 anos. Tratores aumentaram em tamanho e em versatilidade, a concentração de nutrientes nos fertilizantes aumentou cerca de 50%, e houve uma elevação no nível educacional da força de trabalho agrícola. Está claro que nós queremos que nossas medidas dos insumos consigam contabilizar algumas dessas mudanças, isto é, mudanças na capacidade média dos fatores. Se quisermos ou não medir todas as mudanças possíveis na qualidade é muito mais uma questão semântica do que de substância. A semente de milho híbrido pode ser vista tanto como uma mudança na qualidade da semente quanto como ‘mudança tecnológica’. Uma vez que estamos interessados em explicar o crescimento, não interessa se colocarmos a mudança tecnológica na categoria de ‘mudança dos insumos’ ou na categoria de ‘mudança da produtividade’, contando que a coloquemos em algum lugar e saibamos onde está. Mas interessa muito que procuremos medir essa mudança da melhor forma possível uma vez que ela é uma fonte muito importante na variação do produto” Griliches (1960b, p 1.411).

Entretanto, Solow (1963) chama a atenção para esta possibilidade. Segundo ele, reduzir o resíduo a zero não significa que o progresso tecnológico não teria mais importância no longo prazo, mas que os efeitos da tecnologia poderiam ser imputados de volta aos insumos, isto é, nem toda tecnologia é incorporada aos insumos, tais como: organização da produção, ganhos com experiência (*learning-by-doing*), efeitos externos da tecnologia, entre outros.

De acordo com Bonelli e Fonseca (1998), existem três formas de cálculo da PTF, quais sejam: i) o método da contabilidade do crescimento; ii) o método da função de produção; iii) o método das razões de produtividade que estão divididos em aditivo e não paramétrico ou geométrico. A escolha de qual método usar é determinada, em grande parte, pela disponibilidade do banco de dados.

O presente estudo utilizará o método não paramétrico de medida de produtividade, que consiste na razão entre um índice de produto e um índice de insumo. Atualmente dois indicadores de PTF baseados em métodos não paramétricos se destacam: os Índices de PTF de Tornqvist e Malmquist, que permitem superar muito dos limites apresentados pelos indicadores parciais.

O índice de Malmquist é calculado através de funções de distâncias (fronteiras de produção) de multi-produtos ou multi-insumos, obtidas através de programação matemática denominados de "*Data Envelopment Analysis*" (DEA) ou Análise Envoltória de Dados.

A literatura sobre o DEA é muito extensa, começou com Farrel (1957), foi colocada como um problema de otimização por Charnes, Cooper e Rodes (1978) e estendido por diversos autores como Banker, Charnes e Cooper (1984). A metodologia DEA consiste na construção de fronteiras não-paramétricas (superfície limite ou referência) utilizando uma seqüência de soluções de problemas de programação linear. Segundo Pereira *at all* (1998), essa fronteira representa a eficiência produtiva das unidades que se quer estudar, ou seja, nela

a relação produtos/insumos é a maior possível dentre as observadas nas várias unidades. O grau de ineficiência de cada unidade do conjunto é avaliado pela distância do seu vetor produto/insumo da superfície de referência. Assim assume-se que todos os desvios em relação à fronteira devem-se as ineficiências técnicas. O DEA permite que se identifique, simultaneamente, o quanto a firma ou unidade é ineficiente e de quanto ela poderia reduzir o uso de cada um dos insumos para alcançar uma escala de produção mais eficiente, ou determina o quanto o produto pode ser expandido sem alterar as quantidades utilizadas de insumos.

O índice de Malmquist considera a função distância para medir as variações de produtividade total dos fatores entre dois períodos de tempo e é definido como a média geométrica entre dois índices de PTF, sendo o primeiro avaliado em relação a tecnologia do período  $t$  e o segundo avaliado em relação à tecnologia do período  $t+1$  (CARVALHO; MARINHO, 2003).

O deslocamento das observações em relação à fronteira tecnológica representa a mudança do indicador de eficiência das observações no tempo. Nesse sentido, conforme destaca Pereira (1999), se a observação estiver na fronteira do período  $t$  e permanecer em  $t+1$ , não existirá ganhos de produtividade, mas se existirem, estes serão atribuídos ao progresso técnico e não ao aumento de eficiência. Por outro lado, se a observação não estiver na fronteira no período  $t$  e ocorrer uma aproximação em relação a fronteira no período  $t+1$ , haverá ganho de produtividade em decorrência do aumento da eficiência tecnológica. Assim, fica evidente que o índice de Malmquist atribui dois determinantes para o crescimento da produtividade total dos fatores: o progresso técnico e a mudança do indicador de eficiência, o qual é representado pelo deslocamento da unidade em relação à fronteira tecnológica no tempo.

Existem poucos trabalhos no Brasil que utilizam o índice de Malmquist para mensurar a produtividade total dos fatores do setor agropecuário. No entanto, destaca-se o trabalho de Pereira (1999) que, através do índice de Malmquist e Análise Envoltória de Dados, calculou indicadores de produtividade total dos fatores e fronteiras tecnológicas múltiplas para avaliar a evolução tecnológica e o crescimento da PTF no setor agropecuária brasileiro no período de 1970 a 1996. O autor chegou a conclusões importantes, identificando que o aumento da produção foi decorrente dos ganhos de produtividade e que estes foram proporcionados com maior intensidade pela evolução tecnológica, através das inovações, do que pelos ganhos de eficiência. Além disso, o processo de evolução tecnológica não foi uniforme entre as regiões brasileiras, sendo que as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, bem como os Estados que as compõem, estiveram mais inseridos no processo de inovação e, conseqüentemente, apresentaram os maiores indicadores de PTF, enquanto as regiões Norte e Nordeste e seus respectivos Estados apresentaram baixos indicadores de produtividade, sendo em alguns até negativos, apresentando regresso tecnológico.

Outro importante trabalho foi o realizado por Carvalho e Lima (2003) que utilizou o método de programação linear DEA e o índice de Malmquist para analisar a evolução da eficiência técnica e a produtividade total dos fatores do setor agropecuário nos países Sul-Americanos, no período de 1970 a 2000. Os autores concluíram que, de uma forma geral, todos os países Sul-Americanos apresentaram ganhos de produtividade total dos fatores entre 1970 a 2000, contudo estes ganhos foram atribuídos às variações tecnológicas e não a ganhos de eficiência, visto que os países mostraram perdas de eficiência técnica no período.

Com relação ao índice de Tornqvist, este é mais simples de mensuração, sendo calculado a partir de uma função de produção **translog**. Sua maior dificuldade é a obtenção do banco de dados, visto que necessita de quantidades e preços dos produtos e dos insumos. A utilização do preço como fator de ponderação pode trazer prejuízos para as análises,

principalmente quando se avaliam longos períodos de tempo com a presença de altos níveis inflacionários. Segundo Hoffman e Jamas (1990) uma simples mudança na escolha do índice de correção dos preços pode mudar toda a análise.

Outra limitação é em relação à determinação do preço para determinados insumos de difícil mensuração, como é o caso do capital. Segundo Griliches e Jorgenson (1966) o que deveria ser considerado para o cálculo da PTF é o valor de uso do capital e não o valor do estoque, visto que este representa a soma do valor do volume de serviços correntes e do valor dos serviços futuros descontados no tempo, e sua utilização como *proxy* do capital geraria resultados distorcidos. O valor de uso deveria ser medido através do seu valor de aluguel, o qual refletiria perfeitamente as oscilações do mercado, indicando qual seria a produtividade marginal do capital.

Contudo, ainda existe o problema da não existência de informações sobre séries de preços de aluguel de tratores, que força a adoção de medidas alternativas de estimação. Nesse ponto foi de crucial importância o trabalho desenvolvido por Barros (1999)<sup>6</sup> que construiu formas alternativas de estimação do estoque de tratores agrícolas no Brasil para avaliar os impactos no cálculo da PTF.

Outra limitação do índice de Tornqvist é a impossibilidade de se utilizar mais de um produto ou mais de um agregado de produtos similares, ou, mais de um insumo ou mais de um agregado de insumos similares, pois tal índice só trabalha com vários produtos e vários insumos quando estes são agregados através de preços.

Assim, pelo índice de Tornqvist existe a impossibilidade de consideração de múltiplos insumos e múltiplos produtos de forma desagregada, isto é, a única forma de trabalhar com múltiplos produtos e múltiplos insumos é através da utilização de valores monetários da produção e dos insumos, sendo, por exemplo, impossível utilizar dois agregados de produtos.

---

<sup>6</sup> Maiores detalhes sobre formas de mensuração do valor do capital ver Capítulo 4 de BARROS, (1999).



Outra restrição do índice é que o mesmo não fornece as causas que levam às alterações de produtividade, causas estas que podem estar relacionadas às mudanças tecnológicas ou aos deslocamentos internos em relação à fronteira tecnológica, que se pode chamar de mudança de eficiência. Esta limitação é superada pelo índice de Malmquist, como já mencionado em parágrafos anteriores.

Mesmo com todas essas limitações, o índice de Tornqvist tem sido utilizado para o cálculo da PTF em diversas áreas como agricultura, indústria e infra-estrutura. No Brasil, vem sendo amplamente utilizado em pesquisas de mensuração da PTF na agricultura, tendo como exemplo, Gasques e Conceição (1997 e 2000), Dias e Bacha (1998), Arnade (1992) e Barros (1999).

O trabalho realizado por Gasques e Conceição (2000) sobre a produtividade total dos fatores da agropecuária brasileira evidenciou que esta apresentou taxa de crescimento médio anual entre 1970 e 1995 de, aproximadamente, 2,33% a.a. Ademais, a PTF registrou taxas crescentes ao longo do tempo: enquanto entre 1970 e 1980 cresceu a taxas de 2% a.a, entre 1985 e 1995 ela sobe para 2,27% a.a. A explicação dos autores para isso, é que o período entre 1970 e 1980 foi o período típico da modernização e, por isto, foi caracterizado pelo aumento do uso de insumos, mas com uma produtividade mais baixa, o que resultou em PTF menor que nos outros anos. Nesse período, grande parte do crescimento da produção da agropecuária brasileira é explicada pelo aumento da fronteira agrícola, em direção ao Norte e Centro-Oeste.

Os estudos de Dias e Bacha (1988), evidenciaram que a taxa de crescimento anual da PTF na agropecuária brasileira entre 1970 e 1985 foi de 4,3% a.a. O trabalho de Barros (1999), apresentou uma taxa média anual de crescimento da PTF da agropecuária brasileira, entre 1975 a 1995, de 1,6% a. a., e de apenas 1% a.a entre 1975 e 1980.

A diferença de resultados entre os estudos de produtividade é decorrente dos diferentes tratamentos dados aos insumos de produção, à estrutura de ponderação e ao método de cômputo selecionado. Assim, é natural que ocorram divergências dos resultados encontrados (Barros, 1999).

Segundo Gasques *et all* (2004) o índice de Tornqvist é considerado superior aos índices de Laspeyres e Paashe por corresponder a uma função de produção **translog**, sendo assim, mais flexível. Esta flexibilidade da função de produção evidencia que ela pode aproximar estruturas de produção com arbitrárias possibilidades de substituição (Christensen, 1975).

Segundo esses autores, a principal diferença entre os índices de Laspeyres e Tornqvist é que o primeiro mantém o preço fixado em torno de um período base, enquanto o segundo, tem a possibilidade de usar os preços de um período base, o qual será constante em todos o anos, como a utilização de preços correntes, que variam ano a ano em todo o período de análise. Esta flexibilidade é decorrente de o índice de Tornqvist ser estimado a partir de medidas de participações de cada produto e insumo no valor total da produção e das despesas, dispensando atualização da moeda. Contudo, no presente trabalho, pela dificuldade de se encontrar o preço de cada produto e insumo em cada ano de análise, optou-se por adotar o preço de um período como base. Isto será melhor explicado no capítulo IV.

### 3.2 Condicionantes da Produtividade Total dos Fatores (PTF)

Vários são os fatores que podem afetar a produtividade da agropecuária. Um destes fatores está no conceito neoclássico de “inovação induzida”. Este conceito é proveniente da “*Teoria da Modernização Induzida*” desenvolvida no trabalho de Hayami e Ruttan (1988). A base da análise é que as inovações tecnológicas são uma consequência da escassez de fatores produtivos, os quais se refletiriam nos preços relativos. Um exemplo disto está no fato de que aumentos relativos no custo da mão-de-obra em relação ao preço do capital induzem os agricultores a trocar trabalho por capital, ou seja, fazer uma realocação de recursos com o fim de minimizar os custos de produção. Este aumento do preço relativo entre mão-de-obra e capital geraria novas oportunidades de investimentos, visto que, incentivaria pesquisadores e órgãos de pesquisa a desenvolver novas técnicas e conhecimentos em tecnologias poupadoras do fator de produção escasso, provocando avanços técnicos e aumentos de produtividade.

Segundo Lugnani (1995), a teoria de inovação induzida de Hayami e Ruttan foi um marco na explicação de inovações tecnológicas na agricultura, influenciando vários países a se modernizarem, inclusive o Brasil. Segundo o autor, esta teoria foi muito utilizada no país para explicar a sua não-modernização até a década de 50, devido a abundância dos principais fatores de produção (terra e trabalho) e, também, para explicar a sua modernização a partir de meados de 1960.

Pastore *et all* (1976) complementou a teoria da inovação induzida acrescentando mais três condições para explicar o surgimento das inovações tecnológicas na agricultura que levam ao aumento da produtividade. São elas: a medida de concentração do produto; a possibilidade de industrialização; e a capacidade de adaptação às tecnologias externas. Essas condições, tomadas de forma conjunta, levam ao surgimento de grupos de interesses em torno dos produtos que mais se adaptam a elas e que gerem, assim, maior retorno aos investimentos.

Esses autores procuram mostrar, portanto, que não é apenas o mercado que sinaliza as necessidades de inovação (como no caso da inovação induzida), através do aumento dos preços relativos, mas também, a formação destes grupos de interesses em torno dos produtos, que, dependendo da sua capacidade de organização e articulação, criam as condições políticas e administrativas necessárias ao fomento de pesquisas tecnológicas e a sua conseqüente inovação.

Ahearn *at alii* (1998), também afirmam que a modernização tecnológica, proveniente da inovação induzida, leva a ganhos de PTF, e aponta mais dois fatores que servem como condicionantes da produtividade:

- diferenças na eficiência da alocação dos recursos;
- variação no nível de produção ao longo do tempo, quando o produto por unidade de insumo varia com a escala de produção;

Além desses fatores, o autor afirma que os que possuem maior peso na explicação de mudanças ocorridas na produtividade da agricultura são: pesquisa e desenvolvimento, extensão, educação, infra-estrutura e programas de governo.

Vicente (2002) distinguiu três grupos de fatores condicionantes da adoção e do uso de tecnologias na agropecuária: 1-fatores estruturais, como disponibilização de terra, capital, trabalho, capital humano, capacidade de armazenamento, transportes, disponibilidades de insumos, pesquisa e extensão rural; 2-fatores conjunturais, como disponibilidade de crédito, preços mínimos, subsídios e taxações diversas; 3-fatores ambientais, neste grupo se enquadram o clima e o solo. Nesse sentido, enfatizou o papel das políticas agrícolas e de desenvolvimento adotadas pelo governo que, visando elevar a produção do setor, podem basear-se no aperfeiçoamento de fatores estruturais, como conjunturais, sendo este último o mais utilizado no Brasil nos esforços de modernização durante 1970 e 1980. No entanto, o autor concluiu em seus estudos sobre a agropecuária paulista que as variáveis estruturais que

se mostraram mais significativas foram: o capital humano (medido através de nível de escolaridade), a experiência do produtor, a disponibilidade de pesquisa científica, a utilização de trabalhadores residentes no meio rural e o tamanho da área do imóvel. Com relação aos fatores conjunturais, o acesso ao crédito foi o mais importante. Para os fatores ambientais, verificou-se que o valor das terras do imóvel e a qualidade das terras geraram efeitos positivos sobre a adoção e intensificação de insumos modernos. Contudo, o valor da terra e a deficiência hídrica impactou negativamente a eficiência na produção.

Rosegrant e Eveson (1992), em estudo sobre os condicionantes do crescimento da produtividade no Sul Asiático, identificaram como condicionantes os fatores como: salário real, educação, pesquisa e desenvolvimento, extensão, preços relativos, entre outros. No Brasil, um dos primeiros trabalhos que propuseram identificar os condicionantes do crescimento da produtividade do setor agrícola foi realizado por Ávila e Evenson (1995) que analisaram os efeitos de pesquisa e desenvolvimento sobre a PTF.

Barros (1999), em seus estudos sobre PTF identificou três componentes que afetam e diferenciam os resultados: i) a existência de retorno de escala; ii) a determinação do peso relativo dos fatores de produção; iii) a qualidade das séries dos fatores.

Finalmente, um trabalho realizado por Gasques *et all* (2004), aponta como indutores de crescimento da produtividade da agropecuária brasileira as variáveis: dispêndios realizados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) em pesquisa e desenvolvimento; desembolsos do governo em crédito rural; e relação de trocas da agropecuária. Os resultados apontaram que os gastos com pesquisa e crédito rural tiveram efeitos positivos sobre os ganhos de produtividade total dos fatores. Contudo, estes efeitos se tornaram mais expressivos a partir do segundo ano após ocorrer os choques. No entanto, a relação de preços não se mostrou significativa estatisticamente para explicar os ganhos de produtividade. Os autores relacionam esse fato ao pequeno número de observações da

amostra, que deveria ser maior para que um padrão sistemático de associações entre as variáveis fosse captado.

No próximo capítulo será descrito o modelo de Tornqvist de estimação dos indicadores de Produtividade Total dos Fatores, bem como a metodologia utilizada para a obtenção dos indicadores de Produtividades Parciais da Terra e do Trabalho e dos índices de Mudança Estrutural e de Especialização.

## CAPÍTULO IV

### 4. METODOLOGIA E DADOS

Primeiramente foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre modernização da agricultura e inovações tecnológicas ocorridas no setor agropecuário e sua influência sobre as transformações estruturais (composição da produção e insumos utilizados) na agropecuária brasileira, paranaense e da AMUSEP e os efeitos sobre a evolução da produtividade. Nesse capítulo, serão apresentados os conceitos e métodos de mensuração da produtividade dos fatores de produção.

A metodologia de análise está centrada na elaboração dos Indicadores de Mudança Estrutural, de Especialização e de Produtividade Total e Parcial dos Fatores, dentro de um contexto de crescimento que será exposto a seguir:

#### 4.1 Índices de Mudança Estrutural e de Especialização

As transformações na agricultura podem ser mensuradas através dos Índices de Mudança Estrutural e de Especialização. A obtenção do Índice de mudança estrutural está baseada no co-seno, como uma medida de similaridade, que mede o **ângulo  $\theta$** , formado entre dois vetores correspondentes a períodos de tempo, Ramos (1991) . Esta representação esta explicitada na fórmula (1).

$$\text{Cos}\theta = \frac{\sum_{i=1}^n (S_{ii} \cdot S_{it-1})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (S_{ii})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (S_{it-1})^2}} \quad (1)$$

sendo  $S_{it}$  e  $S_{it-1}$  a participação do produto  $i$  no valor total da produção em períodos sucessivos, servindo como parâmetros estruturais para o cálculo do indicador proposto. O valor do **ângulo  $\theta$**  é medido em graus de mudanças estruturais e encontra-se entre os limites de maior ou igual a zero e menor ou igual a um. Segundo Ramos (1991) este indicador é interpretado da seguinte forma: quanto mais próximo de zero estiver o **ângulo  $\theta$**  calculado, maiores são as mudanças estruturais ocorridas entre dois períodos; e quanto mais próximo de 1, menores são as mudanças ocorridas. Essa metodologia do co-seno, usada para medir o grau de mudanças estruturais ocorridas em determinado setor entre dois períodos de tempo, também foi utilizada por Gutman e Miotti (1998) em estudos sobre mudanças estruturais nas exportações agroalimentares da América Latina.

Outra forma de avaliar as mudanças estruturais no setor agrícola é através da Taxa de Mudança Estrutural apresentada por Hayami e Ruttam(1988), sendo uma função do tamanho inicial da razão de mão-de-obra não agrícola ( $L_n/L_t$ ) e do coeficiente de crescimento diferencial da mão-de-obra nos setores agrícola e não-agrícola ( $L_n - L_t$ ). Contudo, esta metodologia não será utilizada neste trabalho.

Outro indicador utilizado para analisar as transformações na agricultura, é o Índice de Especialização. Este índice, como o de mudança estrutural, toma como base para a sua construção o valor agregado das medidas de participação dos produtos, sendo definido pela seguinte expressão (Hoffmann et alii, 1984):

$$E = \frac{1}{\sum S_{it}^2} \quad (2)$$

Esse índice é interpretado da seguinte forma: quanto maior o valor do índice em relação aos períodos de análise, menor é o grau de especialização e maior o grau de diversificação da produção.



Segundo Gasques e Conceição (2000), os Índices de Mudança Estrutural e de Especialização podem captar alterações na composição dos insumos, pois existe uma relação estreita entre as decisões de produção e o uso de insumos. Assim, pode se ter nestes índices uma análise complementar à explicação da evolução da produtividade.

#### 4.2 Medidas de Produtividade Parcial dos Fatores

A Produtividade Parcial dos Fatores (PPF) é obtida pela relação entre o produto e um único fator de produção (terra, capital, mão-de-obra e fertilizantes) (Wen, 1993). A produção pode ser medida em termos de um único produto, podendo ser expressa em quantidade ou como um agregado de produtos, tendo como fator de ponderação, a variável preço que, pode ser corrente ou constante. Na presente pesquisa foram utilizados preços constantes de 1995, para todos os períodos.

As fórmulas dos indicadores parciais de produtividade são:

$$\text{Produtividade Parcial da Terra - Agropecuária (PPTA)} = \frac{Y}{A} \quad (3)$$

Em que,

Y - agregado de produtos, expresso em valor da produção, ou quantidade física de determinado produto,

A - quantidade de terra da agropecuária utilizada na produção, medida em hectares.

$$\text{Produtividade Parcial da Terra - Lavoura (PPTL)} = \frac{Y_l}{A_l} \quad (4)$$

Em que,

Y<sub>l</sub> - agregado de produtos, expresso em valor da produção, ou quantidade física de determinado produto,

A<sub>l</sub> - quantidade de terra das lavouras utilizada na produção, medida em hectares.

$$\text{Produtividade Parcial da Terra - Pecuária (PPTP)} = \frac{Y_p}{A_p}$$

(5)

Em que,

$Y_p$  - agregado de produtos, expresso em valor da produção, ou quantidade física de determinado produto,

$A_p$  - quantidade de terra da pecuária utilizada na produção, medida em hectares.

$$\text{Produtividade Parcial do Trabalho (PPL)} = \frac{Y}{L} \quad (6)$$

Em que,

$Y$ -agregado de produtos, expresso em valor da produção, ou quantidade física de determinado produto,

$L$ -pessoal ocupado utilizado na produção.

$$\text{Produtividade Parcial do Capital (PPK)} = \frac{Y}{K} \quad (7)$$

Em que,

$Y$ -agregado de produtos, expresso em valor da produção, ou quantidade física de determinado produto,

$K$  - quantidade de trator utilizado na produção

Com relação à produtividade parcial do trabalho, uma outra forma de cálculo, também utilizada na pesquisa, é a sugerida por Alves (1979), sendo a desagregação da produtividade parcial do trabalho em dois componentes: relação terra/homem e produtividade parcial da terra (agropecuária), conforme a fórmula:

$$PPL = \text{terra/homem} \left( \frac{A}{L} \right) + \text{Produtividade parcial da terra} \left( \frac{Y}{A} \right) \quad (8)$$

Em que,

L-pessoal ocupado utilizado na produção

A - quantidade de terra da agropecuária utilizada na produção, medida em hectares.

Y - agregado de produtos, expresso em valor da produção.

### 4.3 Taxa Geométrica de Crescimento

As taxas geométricas de crescimento são obtidas, segundo Francisco (1994), através do desenvolvimento da seguinte fórmula:

$$V_n = V_0(1+i)^k \quad (9)$$

Em que,

$V_0$  - é o valor no período inicial ou base

$V_n$  - é o valor no período final

$k$  - período, em unidade de tempo, decorrido entre 0 e n.

$i$  - taxa de crescimento por unidade de tempo

Para se calcular  $i$ , único valor desconhecido da equação acima, faz-se o seguinte desenvolvimento:

$$\frac{V_n}{V_0} = (1+i)^k \quad (10)$$

$$\log \frac{V_n}{V_0} = k \log(1+i) \quad (11)$$

$$\log \frac{V_n}{V_0} = \log(1+i) \quad (12)$$

$$\frac{\log \frac{V_n}{V_0}}{k}$$

$$(1 + i) = \text{anti log} \left( \log \frac{V_n}{\frac{V_0}{k}} \right) \quad (13)$$

Isolando o  $i$ , obtém-se a taxa geométrica de crescimento utilizada na pesquisa:

$$i = \text{anti log} \left( \log \frac{V_n}{\frac{V_0}{k}} \right) - 1 \quad (14)$$

#### 4.4 O método não paramétrico da medida da produtividade: Índice de Tornqvist

A Produtividade Total dos Fatores (PTF) é a medida representada pela relação entre índice agregado de produto total e índice agregado de insumo total, ou melhor, é o aumento na quantidade produzida que não é explicada pelo aumento na quantidade de insumos. Sua definição é expressa através da seguinte identidade:

$$\sum_{i=1}^n P_i Y_i = \sum_{j=1}^n p_j x_j \quad (15)$$

em que  $P_i$  é o preço do produto,  $p_j$  o preço do insumo,  $Y_i$  a quantidade do produto e  $x_j$  a quantidade de insumo.

Através da identidade (15) obtém-se a variação na PTF como sendo a diferença entre o crescimento do produto total e o crescimento dos insumos totais.

A expressão (15) define o índice de Tornqvist que será utilizado no cálculo da PTF:

$$\frac{PTF_t}{PTF_{t-1}} = \frac{\prod_{i=1}^n \left[ \frac{Y_{it}}{Y_{it-1}} \right]^{S_i}}{\prod_{j=1}^n \left[ \frac{X_{jt}}{X_{jt-1}} \right]^{C_j}} \quad (16)$$

Em que,

$Y_{it}$  = quantidade dos i-ésimo produto,

$X_{jt}$  = quantidade dos j-ésimo insumo,

$S_i$  = participação do produto i no valor do produto total e

$C_j$  = participação do insumo j no total dos produtos.

O cálculo das ponderações é obtido através das seguintes formulações:

$$S_i = \frac{(S_{it} + S_{it-1})}{2}$$

$$C_j = \frac{(C_{jt} + C_{jt-1})}{2} \quad (17)$$

As medidas de participação  $S_{it}$  e  $C_{jt}$  são provenientes das fórmulas a seguir:

$$S_{it} = \frac{P_{it} Y_{it}}{\sum P_{it} Y_{it}} \quad \text{e} \quad C_{jt} = \frac{P_{jt} X_{jt}}{\sum P_{jt} X_{jt}} \quad (18)$$

Aplicando-se logaritmo neperiano à expressão (16), chega-se à seguinte formulação geral de Tornqvist:

$$\ln \left( \frac{PTF_t}{PTF_{t-1}} \right) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (S_{it} + S_{it-1}) \ln \left[ \frac{Y_{it}}{Y_{it-1}} \right] - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n (C_{jt} + C_{jt-1}) \ln \left[ \frac{X_{jt}}{X_{jt-1}} \right] \quad (19)$$

O lado esquerdo da expressão (19) representa a variação da PTF entre dois períodos sucessivos de tempo.

O primeiro termo do lado direito da expressão (19) representa o índice agregado de produto que é o somatório dos logaritmos da razão das quantidades de produto em dois períodos sucessivos de tempo, ponderados pela média móvel da participação de cada produto no valor total de produção. Da mesma forma, o segundo termo representa índice agregado de insumos, sendo o somatório dos logaritmos da razão das quantidades de insumos em dois períodos de tempo sucessivos ponderados pela média móvel da participação de cada insumo no custo total.

Cabe aqui ressaltar que a construção do índice de Tornqvist requer a disponibilidade de preços e quantidades para todos os produtos e insumos utilizados (GASQUES e CONCEIÇÃO, 2000).

A partir da expressão (19), o índice de Produtividade Total dos Fatores é obtido da seguinte forma:

1- A razão entre  $PTF_t$  e  $PTF_{t-1}$  é obtida calculando-se o exponencial da expressão (19). Feito isso, para obter o índice de PTF em cada ano, deve-se considerar um ano-base como 100, e encadear os índices dos anos subseqüentes por meio da fórmula seguir:

$$\begin{aligned} Y_t^e &= Y_t \cdot Y_{t-1}^e \\ Y_{t+1}^e &= Y_{t+1} \cdot Y_t^e \\ Y_{t+2}^e &= Y_{t+2} \cdot Y_{t+1}^e, \text{ e assim sucessivamente.} \end{aligned} \tag{20}$$

Os valores sem o subscrito *e* representam os índices antes do encadeamento; os valores com o sobrescrito *e* são os índices já encadeados. Pode-se observar que o índice de PTF é calculado em relação ao período imediatamente anterior e não em relação a um único ano-base. Este processo de encadeamento está em Hoffmann (1980, p.325).

2- Alternativamente, calcula-se os índices de produto e de insumos. O índice de produto é calculado pela seguinte expressão:

$$y = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (S_{it} + S_{it-1}) \ln \left[ \frac{Y_{it}}{Y_{it-1}} \right] \quad (21)$$

Tomando-se o exponencial da expressão (21) e usando-se o processo de encadeamento, como o explicado acima, tem-se o índice do produto.

O índice de insumo é obtido pela seguinte expressão:

$$x = -\frac{1}{2} \sum_{j=1}^n (C_{jt} + C_{jt-1}) \ln \left[ \frac{X_{jt}}{X_{jt-1}} \right] \quad (22)$$

Calculando-se o seu exponencial da expressão (22) e encadeando-se os valores obtidos a partir de um ano-base fixado como 100 obtém-se o índice agregado de insumos.

3- Dividindo-se o índice do produto pelo índice de insumos, obtém-se também a PTF.

#### 4.5 Os Dados:

Os dados utilizados na pesquisa são provenientes de diversas fontes. A seguir, serão descritos e detalhados os procedimentos que caracterizam as séries a serem utilizadas.

##### 4.5.1 Produto

Os produtos considerados na elaboração dos indicadores serão a produção pecuária e a produção agrícola, mais especificamente, utilizar-se-á um agregado da produção agrícola e um agregado da produção pecuária. As quantidades são medidas de diversas formas (cachos, mil frutos, toneladas, kilogramas, mil cabeças, mil litros e mil ovos) impedindo a soma direta de todos os produtos.

O procedimento de agregação da produção se dará com base na quantidade produzida de cada produto no respectivo ano e no preço médio estadual do produto obtido no Censo Agropecuário do Paraná de 1995/96 do IBGE que, por possuir uma série completa dos produtos agropecuários facilita a obtenção dos preços. Procedendo deste modo, elimina-se os problemas relacionados à correção monetária do valor da produção no tempo e a fatores conjunturais, como desvalorização cambial, pois, os produtos de todos os períodos utilizados na análise possuem um fator comum de agregação.

Para desenvolver essa pesquisa foi tomado como base os produtos de origem agrícola e pecuária do IBGE referentes aos Censos Agropecuários do Paraná de 1970, 1975, 1980, 1985 e 1995/1996. Já para os períodos mais recentes (1998 a 2004) foram utilizados os produtos da Produção Agrícola Municipal (PAM), da Produção da Pecuária Municipal (PPM), publicadas anualmente pelo IBGE, e os dados da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná - SEAB. Mais especificamente, na produção agrícola foram utilizados produtos da lavoura permanente, temporária e horticultura, sendo os produtos da horticultura agrupados aos da lavoura temporária.

De acordo com o Censo Agropecuário define-se como lavoura permanente as terras plantadas ou em preparo para o plantio de culturas de longa duração, tais como: café, laranja, cacau, banana, etc..., que após a colheita não necessitam de novo plantio, produzindo por vários anos. Já as lavouras temporárias são consideradas as áreas plantadas ou em preparo para o plantio de culturas de curta duração (via de regra menor que um ano) e que necessitam, geralmente, ser plantadas após cada colheita, tais como: arroz, algodão, milho, trigo, hortaliças, etc. Por isso, encaixam-se em lavouras temporárias as horticulturas. Não que não possam ser analisadas separadamente.

Os produtos da agricultura e da pecuária que foram analisados para os períodos de 1970 a 1995/96 e 1998 a 2004 estão destacados no Quadro-4.1 e Quadro 4.2:



**Quadro 4.1 - Lista de Produtos da Lavoura e Pecuária, usados no Cálculo dos Índices, Paraná e AMUSEP, 1970 -1995/96.**

Aveia Casca	Berinjela	Cheiro-verde	Lima	Pepino	<b>Produção Animal</b>
Alfafa	Batata baroa - mandioquinha	Chicória	Lentilha	Pimentão	Bovinos vendidos
Alho	Borracha líquida (látex)	Coentro	Linho fibra	Pimenta	Bovinos abatidos
Araruta	Borracha coagulada	Cogumelos	Linho haste	Pimenta do reino	Suínos vendidos
Agrião	Bertalha	Caruru	Louro folha	Palma forrageira	Suínos abatidos
Alcachofra	Bucha (esponja vegetal)	Dendê (côco)	Milho grão	Quiabo	Aves vendidas
Alface	Café em coco	Erva-Mate	Milho espiga	Rami fibra	Aves abatidas
Abacaxi	Cana-de-açúcar	Erva-doce	Mandioca	Rami Haste	Muare vendidos
Abóbora	Couve-flor	Ervilha grão	Melancia	Rabanete	Eqüinos vendidos
Abobrinha verde	Chuchu	Espinafre	Morango	Repolho	Asininos vendidos
Abacate	Couve	Feijão grão	Mamona	Rúcula	Pintos de 1 dia vendidos
Ameixa	Cebola	Feijão verde	Mudas	Soja grão	Leite de vaca
Azeitona	Cenoura	Fumo folha	Mudas	Sementes	Leite de Búfala
Almeirão	Centeio grão	Figo	Mamão	Sorgo grão	Leite de cabra
Acelga	Centeio em casca	Fava	Manga	Sorgo vassoura	Ovos de galinha
Azevem	Cana forrageira	Framboesa	Marmelo	Sorgo forrageiro	Ovos de codorna
Amora (folha)	Caqui	Fruta-de-conde	Maça	Salsa	Ovos de outras aves
Amora (fruto)	Cebolinha	Girassol(semente)	Milho forrageiro	Sidra	Lã
Alho Porro	Capim Napier	Goiaba	Maracujá	Sapoti	Mel de abelha
Arroz em casca	Cevada casca	Gergelim	Melão	Trigo preto	Cera de abelha
Amendoim em casca	Cacau (amêndoa)	Guando	Malva fibra	Tangerina	Casulo do bicho-da-seda
Algodão(herbáceo)	Cajá manga	Graviola	Malva haste	Tungue	
Algodão (arbóreo)	Coco da Bahia	Gengibre	Macadamia	Tomate	
Acerola	Capim Limão	Hortelã	Manjerona	Trigo grão	
Agave fibra	Cara	Inhame	Maxixe	Tremosso	
Açafrão	Colza grão	Jabuticaba	Mostarda	Tolete de cana de açúcar	
Aipo	Caju (castanha)	Jaca	Nabo	Tamarindo	
Aspargo	Cajú (fruto)	Jambo	Noz	Taiobá	
Azedinha	Canela casa	Jamelão	Nectarina	Uva	
Batata-inglesa	Carambola	Jenipapo	Nêspera	Vagem	
Banana	Castanha	Jiló	Noz moscada	Urucum	
Beterraba	Ceringüela	kiwi	Palmito	Outras forrageiras	
Brócolis	Chá-da-Índia	Laranja	Pêra		
Batata-doce	Cravo-da-Índia	Limão	Pêssego		

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário do Paraná de 1970 a 1995/96.

**Quadro 4.2 - Lista de Produtos da Lavoura e Pecuária, usados no Cálculo dos Índices, Paraná e AMUSEP, 1998 - 2004.**

Abacate	Manga	Batata - inglesa	Tomate
Algodão arbóreo	Maracujá	Cana-de-açúcar	Trigo (em grão)
Azeitona	Marmelo	Cebola	<b>Produção Animal</b>
Banana	Noz (fruto seco)	Centeio (em grão)	peso carcaça-bonivo
Borracha	Palmito	Cevada (em grão)	peso carcaça-suínos
Cacau amêndoa	Pêra	Ervilha (em grão)	peso carcaça-aves
Café (beneficiado)	Pêssego	Fava (em grão)	Leite
Caqui	Pimenta-do-reino	Feijão (em grão)	Casulos do Bicho-da-seda
Castanha de caju	Sisal ou agave (fibra)	Fumo (em folha)	Lã
Chá-da-índia	Tangerina (Tonelada)	Juta (fibra) (Tonelada)	Ovos de Galinha
Côco-da-baía	Tungue (fruto seco)	Linho (semente)	Ovos de Codorna
Dendê (côco)	Urucum (semente)	Malva (fibra) (Tonelada)	Mel de Abelha
Erva-mate (folha verde)	Uva	Mamona (baga)	
Figo	Abacaxi	Mandioca	
Goiaba	Algodão herbáceo (em caroço)	Melancia	
Guaraná (semente)	Alho	Melão	
Laranja	Amendoim (em casca)	Milho (em grão)	
Limão	Arroz (em casca)	Rami (fibra)	
Maçã	Aveia (em grão)	Soja (em grão)	
Mamão	Batata – doce	Sorgo gramífero (em grão)	

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal (PAM), Produção Pecuária Municipal (PPM) e SEAB - Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná.

#### 4.5.2 Insumos

Na construção do índice de insumo total de 1970 a 1995/96 foram considerados os seguintes fatores de produção: total de pessoal ocupado; utilização das terras (lavouras permanentes e temporárias e pastagens naturais e plantadas), números de tratores por potência, máquinas e equipamentos agrícolas, álcool, bagaço, carvão vegetal, gás liquefeito de petróleo, gasolina, lenha, óleo combustível, óleo diesel, querosene, resíduos vegetais e fertilizantes (Quadro 4.3). A variável – agrotóxicos - não foi incluída no índice pois os censos agropecuários fornecem apenas as despesas com tais insumos a nível municipal (com exceção do censo agropecuário de 1995/1996 que não possui esta informação), mas não as quantidades

consumidas; e o Anuário Estatístico do Paraná do IBGE também não fornece esta informação por município, tornando inviável a utilização desta variável.

Cabe ressaltar ainda que, para o período mais recente (1998 a 2004), só foram encontradas séries históricas para o Paraná e municípios da AMUSEP dos seguintes insumos: mão-de-obra, fertilizante e terra. A não utilização da variável capital, principalmente, pode ter subestimado o valor do índice de insumo e sobreestimado a PTF, na análise dos períodos mais recentes, devido à influência do capital, no aumento da quantidade produzida e principalmente no aumento da produtividade da mão-de-obra.

**Quadro 4.3 - Lista dos Fatores de Produção usados para o Cálculo do Índice de Insumos e Formas de Mensuração, Paraná e AMUSEP, 1970-1995/96.**

<b>Fatores</b>	<b>Quantidade</b>
Terra	Há remanescente
Pessoal ocupado	n. pessoas
Tratores por potência	Unidades
Máquinas e instrumento agrícolas	Unidades
Carvão vegetal	Toneladas
Gás liq. Petróleo	Toneladas
Gasolina	mil litros
Lenha	mil m <sup>3</sup>
Óleo Diesel	mil litros
Álcool	mil litros
Óleo Combustível	mil litros
Querosene	mil litros
Energia elétrica	KWh
Resíduos Vegetais	Toneladas
Bagaço	Toneladas
Outros	mil litros
Fertilizantes	Toneladas de nutrientes

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário do Paraná, 1970-1995/96.

### 4.5.3 Fontes e definições de quantidades e valores dos fatores de produção:

#### Terra

Para o período de 1970 a 1995/96, a variável terra é representada pela área colhida com lavouras permanente e temporária e com pastagens naturais e plantadas, proveniente dos Censos Agropecuários do Paraná e para o período mais recente (1998 a 2004) foram utilizadas as informações de área colhida das lavouras permanentes e temporárias fornecidas pela PAM. Já os dados sobre pastagens tiveram que ser mensurados. Para tanto foi, primeiramente, calculada a relação entre área ocupada com pastagens e efetivo de bovinos, através das informações contidas nos Censos do IBGE de 1970, 1975, 1980, 1985 e 1995/96. A média destas relações foi multiplicada pelo efetivo de bovinos dos anos de 1998 a 2004, contidos na PPM. O resultado desta multiplicação indica a área de pastagens. Esta forma de mensuração da área de pastagem, para períodos mais recentes, foi utilizada por Gasques *et all* (2004).

O custo das terras de lavouras para todos os anos da análise foi obtido pela multiplicação das áreas ocupadas em cada ano com lavouras pelo preço médio anual de 1995 do Paraná dos arrendamentos de terras de lavouras, publicados pelo CEA da Fundação Getúlio Vargas -FGV. Do mesmo modo, o custo de utilização das áreas de pastagens foi calculado multiplicando-se o preço médio anual de 1995 dos arrendamentos das terras para explorações animais da FGV pela área ocupada com pastagens.

## **Pessoal Ocupado**

A quantidade de mão-de-obra para 1970 a 1995/96 refere-se ao total de pessoal ocupado, inclusive os responsáveis e membros não remunerados das famílias, empregados permanentes, empregados temporários, parceiros e os classificados em outras condições. Para todas essas categorias foram considerados homens e mulheres e menores de 14 anos. A fonte dos dados brutos é do Censo Agropecuário do Paraná do IBGE.

O custo da mão-de-obra foi obtido da seguinte forma: primeiramente as despesas com salários do pessoal ocupado foram divididas pelo pessoal ocupado total, após subtraírem-se desse total os responsáveis e membros não remunerados da família. O salário médio, assim obtido, foi, posteriormente, multiplicado pelo pessoal total ocupado na agropecuária, inclusive os responsáveis e membros não remunerados da família. Este salário foi utilizado no cálculo do custo da mão-de-obra para o período mais recente (1998 a 2004).

Com relação a este período, a fonte de informações para o Pessoal Ocupado é a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) do IBGE, por ser a única que publica dados anuais de pessoal ocupado segundo ramos de atividade. A quantidade de mão-de-obra refere-se ao total de pessoas ocupadas de dez anos de idade ou mais que estão ocupadas na atividade agrícola como trabalho principal. São subtraídas deste total, as pessoas ocupadas na produção para o próprio consumo; em atividades de construção para o próprio uso; e as não-remuneradas que trabalhavam menos de 14 horas por semana.

## **Máquinas e Equipamentos Agrícolas.**

As quantidades e valores (valor do aluguel) foram obtidos nos censos agropecuários do IBGE para os anos de 1970 a 1995/96.

## Tratores

O que interessa para o cálculo do índice de PTF é o valor de uso ou de serviço do capital, que seria melhor expresso através de seu valor de aluguel, visto que este refletiria perfeitamente as oscilações de mercado, evidenciando a produtividade marginal do capital nos mercados competitivos (Griliches e Jorgenson, 1966). Contudo, como não foi possível encontrar nenhuma série de preços de aluguel de tratores, foi adotada uma medida alternativa de estimação dos serviços do capital: utilizou-se o valor do estoque de tratores em seu último ano de vida, como *proxy* do valor do serviço, seguindo a metodologia utilizada por Barros (1999). Cabe aqui ressaltar que o valor do serviço do capital só pôde ser mensurado até 1995, pois nos anos subsequentes não foram encontradas séries históricas consistentes sobre o estoque de trator para o Paraná e para os municípios da AMUSEP, visto que os dados foram retirados dos Censos Agropecuários do IBGE que pararam de ser publicados, e a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores - ANFAVEA, só possui a série histórica de tratores de rodas vendidos para o Brasil e a Secretaria da Agricultura do Paraná também não possui esses dados.

Assim, o valor de serviço do capital foi calculado da seguinte forma: as informações sobre quantidades utilizadas de tratores foram obtidas pelos censos, mas os seus custos ou valor de uso seguiram a metodologia de Barros (1999), pois os Censos Agropecuários não fornecem esta informação. Optou-se por utilizar este trabalho como fonte de informação para a construção das séries de valor do capital, pois o autor faz um estudo detalhado sobre o cálculo das séries. Assim, utilizou-se a série de estoque de tratores em unidades e o valor do estoque foi estimado a partir do valor do Trator em seu último ano de vida. O preço dos tratores novos, por potência, foi retirado do trabalho de Barros (1999). Todavia foram utilizados apenas os preços de 1995.

Seguindo a metodologia de cálculo, primeiramente multiplicou-se o preço dos tratores novos com potências equivalentes ao dos estoques de tratores do censo agropecuário. Em seguida, dividiu-se o valor dos tratores novos pelo número de anos de vida (foi considerado que cada trator possui 25 anos de vida útil). Do valor do trator em seu último ano de vida, foi descontado o seu valor de sucata (admitido como 10% do valor do trator novo), acrescido os gastos anuais com manutenção (adotada como o equivalente à taxa de depreciação de 5% do trator novo)<sup>7</sup> e dos gastos com combustíveis (calculado a partir dos dados do Censo Agropecuário de cada ano). Admitiu-se que um trator estaria trabalhando até 25 anos e que a taxa de depreciação entre as idades de 21 e 25 anos fosse de 5%, taxa esta que, nos cálculos do autor, representa o ponto onde os preços dos tratores convergem a partir dos nove anos de uso. As séries de valor de uso dos estoques estão expressas em reais de dezembro de 1995.

Alguns autores fazem uso do valor do estoque como aproximação do valor do serviço. Griliches (1960a) critica este procedimento, pois segundo ele, o valor dos estoques inflaria os resultados, pelo fato de este representar a soma do valor do volume de serviços correntes e do valor descontado dos serviços futuros. Segundo ele, o que interessa para o cálculo dos indicadores totais de produtividade é o valor do serviço dos tratores no período de análise. Assim, o uso do valor do estoque como *proxy* inflaria os resultados, devido ao alto valor do capital. Isso certamente, elevaria a participação do capital no custo total dos insumos, dando um resultado enviesado do índice de insumo e, assim, do índice de PTF.

Outro procedimento utilizado em pesquisas seria multiplicar o valor do estoque de capital pelos juros de mercado. Contudo, o fato de existirem diferentes taxas de juros enviesaria os resultados. Segundo Griliches (1963), a taxa de juros de interesse seria aquela que o proprietário do trator usa para avaliar o retorno de sua atividade. Assim há a dificuldade

---

<sup>7</sup>Os gastos com manutenção seguem a metodologia de Barros (1999), a qual se baseou em Teixeira e Balastreire (1996). Ambos os autores estimaram que um trator que trabalhe 10.000 horas tem um custo de manutenção relativo a 58,32% do valor de um trator novo. Se admitir que um trator trabalhe em média 800 horas/ano, chega-se a um custo anual de manutenção de, aproximadamente, 4,7% ao ano.

de obtenção da taxa de juros correta. O autor, então, recomenda que se utilize a produtividade marginal do capital como a melhor forma de aproximação da taxa considerada pelo agente econômico.

Barros (1999) utilizou três alternativas de mensuração dos serviços do capital, para avaliar os impactos de cada uma delas no cálculo da produtividade total dos fatores. A primeira alternativa consistiu em usar o valor do estoque de capital (no qual desenvolveu uma metodologia própria para a sua mensuração)<sup>8</sup>. Na segunda, fez-se uso do coeficiente estimado na função de produção de Cobb-Douglas para calcular o valor do produto físico marginal dos tratores. E, por fim, a terceira alternativa, consistiu em utilizar o valor do trator no último ano de vida, descontado de seu valor de sucata e acrescido dos gastos anuais com manutenção e com combustíveis. Esta última forma foi a utilizada na pesquisa em questão.

### **Combustíveis Lubrificantes e Energia Elétrica**

Para estes insumos foram utilizados os dados contidos nos Censo Agropecuários, visto que há informações sobre quantidades e valor.

### **Fertilizantes**

As informações coletadas de fertilizantes referem-se ao consumo aparente de nutrientes nitrogenados, fosfatados e potássicos obtidos no Anuário Estatístico do Brasil do IBGE. Como só há dados disponíveis para o Brasil, as quantidades consumidas de fertilizantes para o Paraná e para os municípios pertencentes a AMUSEP tiveram que ser calculadas. Para isso, estimou-se a participação do Paraná e de cada município da AMUSEP

---

<sup>8</sup> Ver o capítulo 4 de Barros (1999).



no valor da produção do país, obtendo, assim, as estimativas do consumo. Contudo, como as informações sobre o consumo aparente de fertilizantes estavam disponíveis apenas até o ano de 1999, a atualização até 2004 foi feita por meio de projeção pela taxa geométrica de crescimento, a partir dos anos anteriores, desde 1970. Esta metodologia foi utilizada por Gasques *et al* (2004).

O preço da tonelada do nutriente foi calculado a partir dos preços do mês de dezembro de 1995 do sulfato de amônio, do superfosfato simples, do cloreto de potássio, superfosfato triplo, uréia e fosfatado mono-amônio, sendo utilizada uma média destes preços. A fonte de dados dos preços foi a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Assim, as despesas com nutrientes foram obtidas através da multiplicação do preço médio nacional de fertilizantes pela quantidade de nutrientes consumidos.

## CAPÍTULO V

### 5. RESULTADOS E ANÁLISES

A apresentação dos resultados da pesquisa e suas análises são feitas em 3 seções (5.1, 5.2 e 5.3). Na primeira, são apresentados e discutidos os indicadores de Mudança Estrutural e de Especialização para o Paraná e a associação de municípios AMUSEP. Na segunda, a análise se concentra nos indicadores de Produtividades Parciais da Terra, do Trabalho e do Capital e nas Relações Físicas: Terra/Homem, Homem/Trator e Fertilizantes/Terra. Por fim, são apresentados e analisados os Indicadores de Produtividade Total dos Fatores (PTF) e seus componentes: Índice Agregado do Produto e Índice Agregado de Insumo.

#### 5.1 Índices de Mudança Estrutural e de Especialização

Estão apresentados nesta seção os indicadores de Mudança Estrutural e de Especialização, os quais procuram verificar se existiram transformações ocorridas na agricultura e na pecuária paranaense, mais especificamente nos municípios pertencentes a AMUSEP, ao longo do período de 1970 a 2004. Ambos os indicadores tomam como base para a sua construção a participação do valor da produção de cada produto no valor da produção total da agropecuária.

##### 5.1.1 Índice de Mudança Estrutural

A Tabela 5.1 apresenta o índice de Mudança Estrutural para os seguintes tipos de agregação: *agropecuária, lavouras e pecuária*. Cada valor nessa Tabela mostra o **co-seno** no

**ângulo  $\theta$**  entre dois períodos, que é o índice de mudança estrutural, lembrando que este valor é interpretado da seguinte forma: quanto mais próximo de zero estiver o co-seno do ângulo  $\theta$  formado entre dois vetores, maiores serão as mudanças estruturais ocorridas na região de análise entre os períodos considerados; e quanto mais próximo de 1 estiver o co-seno do ângulo  $\theta$ , menores são as mudanças estruturais entre os períodos.

**Tabela 5.1 – Índices de Mudanças Estruturais por Grupos de Atividades, AMUSEP e Paraná, 1970 – 2004.**

Períodos	Índice de Mudança Estrutural ( $\cos\theta$ ) <sup>1</sup>					
	Agropecuária		Somente Lavouras		Somente Pecuária	
	AMUSEP	PARANÁ	AMUSEP	PARANÁ	AMUSEP	PARANÁ
1970/75	0,327	0,591	0,300	0,575	0,951	0,889
1975/80	0,755	0,807	0,763	0,796	0,976	0,984
1980/85	0,918	0,958	0,908	0,956	0,993	0,978
1985/95	0,882	0,891	0,875	0,877	0,938	0,974
1996/98	0,978	0,989	0,980	0,994	0,977	0,989
1998/00	0,963	0,994	0,959	0,997	0,995	0,995
2000/02	0,987	0,988	0,987	0,987	0,990	0,996
2002/04	0,983	0,996	0,984	0,997	0,992	0,998

Fonte : Elaboração própria a partir dos dados do IBGE - Censo Agropecuário Paraná de 70, 75, 80, 85, 95 e dados da PAM, PPM e SEAB de 1996, 1998, 2000, 2002, 2004.

Nota<sup>1</sup> : Obtido a partir da fórmula do co-seno apresentada na seção 4.3.

Assim, pode-se verificar pela Tabela 5.1 que, tanto o Paraná quanto a AMUSEP, apresentaram expressivas mudanças estruturais no período de 1970/1975 e 1975/1980, e mudanças sensíveis nos outros períodos de análise. Porém, as maiores mudanças ocorreram no período 1970/1975 e se concentram nos setores *lavouras* com um índice de 0,30 para a AMUSEP e de 0,57 para o Paraná, que refletiu no valor do índice da *agropecuária*, que foi de 0,33 para AMUSEP e 0,59 para o Paraná.

Observa-se, também, que a *pecuária*, quando analisada isoladamente, não apresentou mudanças significativas no índice nos vários períodos de análise, pois este se mantém muito próximo da unidade. Assim, a mudança estrutural ocorrida na *agropecuária* é decorrente, quase exclusivamente, da mudança ocorrida nas *lavouras*. Nesse sentido, pode-se inferir, pelo

valor dos índices de mudança estrutural que os incentivos à modernização estiveram mais presentes nas *lavouras* do que na *pecuária*.

Vale ressaltar que o período de maiores mudanças estruturais (1970 a 1985) é o período que marca a aceleração do processo de modernização da agricultura brasileira, onde os efeitos das políticas agrícolas e dos investimentos em insumos modernos e pesquisas agropecuárias começam a aparecer.

Como o índice de mudança estrutural é calculado a partir de medidas de participação dos produtos sobre o produto total, quanto maior for a variação destas participações, maior será a mudança estrutural. Essa indicação de mudança na composição da produção é verificada pelos dados na Tabela 5.2, onde estão apresentados os cinco principais produtos da AMUSEP e do Paraná, em termos de valor da produção para os diferentes períodos de análise.

Analisando o período de 1970/1975 em que o índice se mostrou mais próximo de zero para as *lavouras* e *agropecuária* do Paraná e AMUSEP, percebe-se que houve brusca variação na composição da produção dos cinco principais produtos. Analisando primeiramente o Paraná, observa-se que, em 1970, as produções de milho e suíno estão entre as primeiras no ranking dos principais produtos, com 19,1% e 12,4% de participação, respectivamente, e que, em 1975, são desbancadas pela produção do café e da soja, representando 29% e 17,6% no valor da produção total da agropecuária, respectivamente.

Com relação a AMUSEP, observa-se que em 1970 o algodão, bovinos e milho, aparecem na lista dos cinco principais produtos com, 15,3%, 12,2% e 11,2% de representatividade, respectivamente, e que em 1975 são substituídos pela produção de café, que assume a primeira posição no ranking, com 55,7% de participação, e pela produção da soja, com 20,1%. Observa-se que em 1980 o café teve uma queda na sua medida de participação da ordem de 69%, saindo da primeira posição em 1975 com 55,7% de representatividade para a segunda posição em 1980, com 17,395%. Diante disso, pode-se

inferir que o café foi o produto que mais influenciou no valor do índice de mudança estrutural no período de 1970/1975 e 1975/1980.

**Tabela 5.2 – Participação dos cinco principais produtos no valor da produção da AMUSEP e do Paraná – 1970/2004**

**AMUSEP**

1970		1975		1980		1985		1995	
Algodão	15,3%	Café	55,7%	Soja grão	26,68%	Soja grão	20,89%	Soja grão	26,15%
Bovinos	12,2%	Soja grão	20,1%	Café	17,39%	Cana - de- açúcar	14,43%	Cana -de- açúcar	21,63%
Milho grão	11,2%	Bovinos	7,7%	Bovinos	10,16%	Algodão	11,28%	Bovinos	8,30%
Soja grão	11,1%	Leite de vaca	4,0%	Leite de vaca	7,24%	Café	10,17%	milho grão	7,33%
Amendoim	10,4%	Algodão	2,3%	Algodão	6,64%	Trigo grão	9,55%	Leite de vaca	6,96%
1996		1998		2000		2002		2004	
Soja grão	26,02%	Soja grão	23,90%	Soja grão	29,08%	Soja grão	27,92%	Soja grão	24,40%
Cana -de- açúcar	16,71%	Cana -de- açúcar	16,30%	Cana -de- açúcar	15,91%	Cana -de- açúcar	17,40%	Cana -de- açúcar	17,94%
Milho grão	10,74%	Milho grão	13,40%	Uva	8,44%	Aves	11,35%	Milho grão	13,10%
Leite de vaca	7,21%	Aves	9,10%	Leite de vaca	6,46%	Milho grão	10,08%	Aves	9,09%
Aves	7,19%	Leite de vaca	6,30%	Milho grão	6,13%	Uva	8,63%	Uva	7,20%

**Paraná**

1970		1975		1980		1985		1995	
Milho grão	19,1%	Café	29,0%	Soja grão	24,69%	Soja grão	19,90%	Soja grão	23,14%
Suínos	12,4%	Soja grão	17,6%	Milho grão	13,10%	Milho grão	11,75%	Milho grão	14,88%
Feijão em grão	8,9%	Milho grão	11,6%	Café	8,24%	Café	11,71%	Bovinos v. a.	9,63%
Algodão	7,9%	Bovinos	7,1%	Bovinos	8,24%	Bovinos	9,10%	Aves	8,40%
Bovinos v. a.	6,5%	Suínos	4,6%	Leite de vaca	5,95%	Algodão	8,53%	Cana -de- açúcar	6,74%
1996		1998		2000		2002		2004	
Soja grão	23,81%	Soja grão	24,90%	Soja grão	24,51%	Soja grão	25,92%	Soja grão	24,40%
Milho grão	16,71%	Milho grão	16,10%	Milho grão	14,94%	Milho grão	15,87%	Milho grão	15,56%
Aves	8,27%	Aves	9,20%	Aves	11,28%	Aves	10,66%	Aves	11,83%
Leite de vaca	7,02%	Leite de vaca	6,80%	Casulo	7,54%	Leite de vaca	6,63%	Leite de vaca	7,02%
Bovinos v. a.	6,01%	Cana -de- açúcar	6,10%	Cana -de- açúcar	5,32%	Cana -de- açúcar	5,13%	Cana -de- açúcar	5,24%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE - Censo Agropecuário Paraná de 70, 75, 80, 85, 95 e dados da PAM, PPM e SEAB de 1996, 1998, 2000, 2002, 2004.

Outro produto que também teve grande participação na determinação no valor do índice de mudança estrutural para as *lavouras*, na AMUSEP, foi o algodão que teve redução de sua participação de 57% entre 1970 e 1980, saindo de 15,3% em 1970 para 6,64% em 1980. A perda do valor da produção do algodão para a associação seguiu uma tendência nacional de substituição desta cultura pela soja. Segundo Pinazza e Alimandro (2001), a produção de algodão nos países centrais, com destaque para os Estados Unidos, recebia fortes subsídios do governo nas décadas de 1970 e 1980. Isto ocasionou perda de competitividade da

produção nacional em relação à destes países e, assim, retração da cultura do algodão em todo território nacional a partir da década de 1970. Por outro lado, segundo os autores, a soja expandiu sua produção em vários estados brasileiros tanto pelo aumento da área cultivada quanto pelos ganhos de produtividade decorrente do uso intensivo de tecnologia e de condições edafo-climáticas favoráveis, como chuvas regulares na maioria das regiões produtoras.

Para os anos subsequentes a 1980, percebe-se, pelos dados da Tabela 5.2 que, tanto para o Paraná quanto para a AMUSEP, não houve grandes alterações na composição dos principais produtos, explicando os valores dos índices de mudança estrutural estarem próximos de 1.

Outro fator a ser destacado é que os principais produtos da lavoura, contidos na Tabela 5.2, para o Paraná e AMUSEP, correspondem às culturas que, como destacado no Capítulo II, possuem maior poder de comercialização externa, integração interna com a agroindústria e adaptação de tecnologias externas ou provenientes do estado de São Paulo, onde as pesquisas tecnológicas foram mais avançadas. Nesse sentido, é importante relembrar que os produtos das lavouras que se destacam no ranking dos principais produtos são os mesmos que tiveram maior incentivo com relação ao destino do crédito rural (ver Tabela 2.2), e no direcionamento das pesquisas para o setor.

Esses resultados estão de acordo, em termos históricos, com a adoção, no Brasil, de um pacote tecnológico desenvolvido nos países mais avançados, conhecido como *Revolução Verde*, que objetivava levar a agricultura a experimentar níveis de crescimento e de produtividade que se assemelhassem ao da Revolução Industrial. O conjunto de técnicas recomendado representava um salto tecnológico para o processo produtivo da agricultura brasileira, que era baseado nas técnicas tradicionais de manejo e conservação do solo e na utilização extensiva da terra e mão-o-obra. Além disso, estas técnicas foram desenvolvidas

para os produtos que gerassem maior renda ao produtor, constituindo aqueles que tinham maior participação no mercado internacional, e que fossem matéria-prima para as indústrias de alimentos. Neste caso, a soja, o milho e o trigo foram importantes na internacionalização desse paradigma tecnológico (LUGNANI, 1995). De fato, pode-se verificar pela Tabela 5.2 que a soja e o milho estão na lista dos principais produtos, tanto para o Paraná quanto para a AMUSEP.

Segundo Gasques e Conceição (2000), para o Brasil não se verificaram transformações significativas no índice de mudança estrutural entre 1970 a 1995, visto que estes se mantiveram próximos de 1. No entanto, as maiores mudanças referiram-se ao setor *lavouras*, quando considerado isoladamente, cujo índice variou entre 0,76 e 0,88, e o período que apresentou maior variação foi o de 1975/1980.

Pôde-se verificar nesta seção que o processo de modernização ocorrido na década de 1970 e 1980, gerou significativas transformações estruturais na *agricultura* paranaense e nos municípios da AMUSEP e, em menor grau, na *pecuária*. Esse fato é comprovado pelo valor dos índices de mudança estrutural no período que mostraram maior mudança na *agricultura* do que na *pecuária*, cujo valor ficou próximo a unidade em todo o período de análise, e pela maior variação na composição dos cinco principais produtos ter ocorrido nas *lavouras* e no período de 1970 a 1980. Além disso, observou-se tendência, no Estado e nos municípios da Associação, de maior estabilidade dos índices de mudança estrutural após a década de 1980.

### 5.1.2 Índice de Especialização

Outro indicador de mudança estrutural na agropecuária é o Índice de Especialização que tem como objetivo mensurar o grau de especialização de determinada região ou país, servindo como indicador de transformações ocorridas na agricultura. Quanto menor for este índice, maior será o grau de especialização.

**Tabela 5.3 – Índice de Especialização, AMUSEP e Paraná, 1970/2004**

<i>Ano</i>	<i>AMUSEP</i>	<i>PARANÁ</i>
1970	10,85	11,63
1975	2,78	6,96
1980	7,47	9,14
1985	8,89	10,07
1995	7,16	9,34
1996	7,80	8,92
1998	7,99	8,62
2000	7,14	8,78
2002	6,88	8,25
2004	7,74	8,56

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE - Censos Agropecuários do Paraná de 70, 75, 80, 85, 95 e dados da PAM, PPM e SEAB de 1996, 1998, 2000, 2002, 2004.

Verifica-se pelos dados da Tabela 5.3 que as estimativas do índice de especialização para o Paraná e AMUSEP mostram tendência de especialização nestas regiões, visto que o índice para o Paraná vai de 11,63 em 1970 para 8,56 em 2004 e para a AMUSEP o índice sai de 10,85 em 1970 para 7,14 em 2004, o que evidencia, pela sua definição, menor diversificação da produção da agropecuária ao longo do período.

Esses resultados estão de acordo com os índices de mudança estrutural, analisados na seção anterior (seção 5.1.1). Fazendo uma análise comparativa entre os resultados dos dois índices, observa-se que os períodos que apresentaram menor índice de mudança estrutural (décadas de 1970 e 1980) evidenciando maior mudança estrutural no setor, coincidiram com o período em que se verificou menor grau de especialização ou maior grau de diversificação da



produção; e nos períodos em que o índice de mudança estrutural permaneceu próximo à unidade (pós década de 1980), verificou-se maior grau de especialização nas regiões.

Observando-se esses resultados e os dados da Tabela 5.2, referente à participação dos cinco principais produtos no valor da produção, percebe-se alguns caminhos da especialização nas regiões em estudo. O período que apresentou o menor valor do índice e, conseqüentemente, maior especialização foi o ano de 1975, com um índice de 2,78 para a AMUSEP e de 6,96 para o Paraná. Com relação a AMUSEP, a região se especializou na produção de café e soja, ambos representando 75% do valor total da produção da agropecuária. O Paraná também se especializou na produção de café e soja, só que em menor grau, ambos representando, aproximadamente, 47% do valor total da produção.

Tomando o ano de 1975 como base, observa-se, nos períodos subseqüentes, maior diversificação da produção. Verifica-se, pelos dados da Tabela 5.2 que, em 1975, os cinco principais produtos da AMUSEP e do Paraná representam, aproximadamente, 90% e 70% do valor total da produção, respectivamente, e que este percentual, nos anos subseqüentes, foi mais diluído, ficando em torno de 70% para a AMUSEP e 60% para o Paraná. Além disso, observa-se que a composição dos cinco principais produtos foi, praticamente, a mesma após 1980, tanto para o Paraná quanto para a AMUSEP, e que a soja foi o principal produto.

Assim, pode-se inferir que a modernização tecnológica da agricultura gerou, ao mesmo tempo, maior diversificação de produtos relevantes em termos de valor da produção, na década de 1970, e posterior especialização das regiões na produção destes produtos. De forma geral, o Paraná e a AMUSEP, seguem uma tendência de especialização em produtos ou atividades com maior valor agregado e cuja estrutura de produção está articulada à agroindústria e ao mercado internacional, como soja, milho, cana-de-açúcar, o leite, aves e bovinos. Além disso, espera-se que a modernização tenha gerado ganhos de produtividade e seu estudo é de crucial importância para se entender a participação do setor na geração de

crescimento e desenvolvimento econômico. Assim, as próximas seções serão dedicadas às análises dos indicadores parciais e totais de produtividade dos fatores de produção.

## **5.2 Indicadores Parciais de Produtividade dos Fatores (PPF)**

Nesta seção serão apresentados e analisados os Indicadores Parciais de Produtividade da Terra, do Trabalho e do Capital e as relações Terra/Homem, Homem/Trator, Terra/Trator e Fertilizante/ Terra para o Paraná e para a Associação - AMUSEP. O cálculo das relações entre os insumos foi realizado com a finalidade de proporcionar uma análise complementar à avaliação dos resultados dos indicadores de produtividades parciais. A seção segue a seguinte seqüência: na primeira parte são apresentados os resultados da PPF para o período de 1970 a 1995 e na segunda parte são apresentados estes indicadores para o período de 1998 a 2004.

### **5.2.1 Os Resultados dos Indicadores Parciais de Produtividade para o período de 1970 a 1995.**

Na Tabela 5.4 estão apresentados os resultados dos Indicadores Parciais de Produtividade da Terra para Agropecuária (PPTA), Lavoura (PPTL) e Pecuária (PPTP), e os Indicadores Parciais do Trabalho (PPL) e do Capital (PPK) para o Paraná e AMUSEP. A análise da produtividade a partir dos indicadores parciais fornece resultados adicionais importantes para a compreensão do crescimento da agricultura.

Pode-se observar pelos dados contidos na Tabela 5.4, que o Paraná e a AMUSEP apresentaram elevados ganhos de produtividade da terra e do trabalho ao longo do período de 1970 a 1995.

Em 1970, a PPTA do Paraná era de R\$233,14 /ha e da AMUSEP R\$200,22/ha , em 1995 esta relação aumenta para R\$ 452,11/ ha e R\$590/ha , respectivamente. Assim, a produtividade da terra da agropecuária teve crescimento acumulado entre 1970 e 1995 em torno de 94% para o Paraná e 195% para AMUSEP.

Analisando individualmente as produtividades da terra, observa-se pelos dados da Tabela 5.4, que a PPTL é superior a PPTP em todos os períodos de análise para ambas as regiões. O ganho acumulado da produtividade da terra utilizada nas lavouras (PPTL), entre 1970 e 1995, foi de 113% para o Paraná, visto que saiu de uma produtividade de R\$330,79/ha em 1970 para R\$703,43/ha em 1995. A AMUSEP registrou crescimento ainda maior na sua PPTL, em torno de 241%, saindo de uma produtividade de R\$246,49/ha em 1970 para R\$841,55/ha em 1995. Já a produtividade da terra utilizada na pecuária (PPTP) apresentou ganho mais modesto, em torno de 107% para o Paraná e 140% para a AMUSEP. Assim, a produtividade da terra das lavouras teve influência maior na determinação da produtividade da terra para a agropecuária.

**Tabela 5.4 - Indicadores Parciais de Produtividade da Terra, Trabalho e Capital para o Paraná e AMUSEP,1970 – 1995.**

(valores em R\$ de 1995/96)

Períodos	PPTA		PPTL		PPTP		PPL		PPK	
	PARANÁ	AMUSEP	PARANÁ	AMUSEP	PARANÁ	AMUSEP	PARANÁ	AMUSEP	PARANÁ	AMUSEP
1970	233,14	200,22	330,79	246,49	130,96	138,54	1.085,79	1.079,85	115.551,92	65.627,28
1975	338,56	487,80	520,66	769,40	132,90	155,19	1.727,73	2.516,45	68.426,34	59.222,35
1980	312,46	405,03	443,46	585,89	167,99	214,51	2.006,36	2.896,23	44.381,21	39.478,38
1985	351,83	533,01	521,94	781,47	185,72	242,75	2.287,71	4.285,02	41.874,84	43.326,92
1995	452,11	590,36	703,43	841,55	271,24	332,62	4.135,36	6.514,45	43.708,02	39.401,37

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE - Censos Agropecuários do Paraná de 1970, 1975, 1980, 1985, 1995. Base 1995/96.

Com relação à produtividade parcial do trabalho (PPL), os dados contidos na Tabela 5.4 evidenciam que o Paraná e a AMUSEP registraram crescimento bruto na ordem de 281% e 503% no período de 1970 e 1995, respectivamente. O Paraná, no início da sua modernização em 1970, apresentava produtividade de R\$1.085,74/homem e a AMUSEP de

R\$1.079,86/homem. Após 25 anos essa produtividade passou para R\$4.135,36/homem e R\$6.514,45/homem, respectivamente. Esse aumento da produtividade do trabalho está diretamente relacionado à introdução de máquinas agrícolas no processo produtivo, principalmente ao uso de trator, visto que, o aumento da produtividade do trabalho só é possível com o aumento do fator capital (BACHA, 2004).

Nesse sentido, o aumento da mecanização na agropecuária paranaense e nos municípios da associação em estudo é constatado pelo índice negativo de produtividade parcial do capital, que apresentou decréscimo, entre 1970 e 1995, de 62% para o Paraná e 42% para a AMUSEP, o que está de acordo com o processo de mecanização da agropecuária e substituição de lavouras intensivas em mão-de-obra, como o café, por lavouras intensivas em capital, como a soja, verificada na Tabela 5.2 sobre os principais produtos da agropecuária.

Com o intuito de aprofundar a análise das produtividades parciais, o estudo segue desagregando a produtividade do trabalho em dois componentes: relação terra/homem e produtividade da terra<sup>9</sup> (relação valor da produção total da agropecuária/hectare-  $Y/A$ ). Para melhor explanação do assunto, também foram calculadas as relações homem/trator, terra/trator e fertilizantes/terra, a primeira ligada à produtividade da mão-de-obra, a segunda e a terceira à produtividade da terra.

O resultado dessa desagregação da produtividade do trabalho é apresentado na Tabela 5.5 para os três períodos analisados. Entre as relações apresentadas, a menos familiar é a razão terra/homem ( $A/L$ ), que indica o número de hectares que uma unidade de trabalho consegue operar e tem uma relação direta com o grau de mecanização em um dado período de tempo.

---

<sup>9</sup> A desagregação da produtividade do trabalho em dois componentes: relação terra/homem e produtividade da terra, é uma sugestão do Dr. Eliseu Alves, da EMBRAPA, a um outro trabalho dos autores sobre produtividade da Agricultura.

Verifica-se, pelos resultados dessa estimativa contidos na Tabela 5.5, que o crescimento da produtividade do trabalho na agropecuária paranaense e na AMUSEP vem ocorrendo pelo aumento da produtividade da terra e pelo aumento da relação terra/homem. No período de intensificação do processo de modernização (1970/1980), verificou-se no Paraná que 46,6% da taxa de crescimento da produtividade do trabalho foram devidos ao incremento da produtividade da terra (Y/A) e 53,4% ao incremento na relação terra/homem (A/L).

**Tabela 5.5 - Taxas Geométricas Anuais de Crescimento da Produtividade do Trabalho, da Terra e do Capital e seus Componentes para o Paraná e AMUSEP, 1970 - 1995.**

	(porcentual)		
<b>PARANÁ</b>			
<b>Taxa média anual de crescimento</b>	<b>1980-70</b>	<b>1995-85</b>	<b>1995-70</b>
Produtividade do Trabalho (Y/L)	6,35	6,08	5,49
Relação Terra/Homem (A/L)	3,39	3,47	2,74
Produtividade da Terra (agropecuária) (Y/A)	2,96	2,53	2,68
Produtividade do Capital (Y/K)	-9,13	0,43	-3,81
Relação Terra/Trator (A/K)	-11,75	-2,06	-6,33
Relação Homem/Trator (L/K)	-14,53	-5,33	-8,82
Relação Kg de Fertilizantes/Terra lav. (F/A)	12,72	5,31	5,72
<b>AMUSEP</b>			
<b>Taxa média anual de crescimento</b>	<b>1980-70</b>	<b>1995-85</b>	<b>1995-70</b>
Produtividade do Trabalho (Y/L)	10,37	4,28	7,45
Relação Terra/Homem (A/L)	3,07	3,25	3,03
Produtividade da Terra (agropecuária) (Y/A)	7,3	1,03	4,42
Produtividade do Capital (Y/K)	-4,96	-0,95	-2,02
Relação Terra/Trator (A/K)	-11,42	-1,95	-6,17
Relação homem/Trator (L/K)	-13,88	-5,06	-8,83
Relação Kg de Fertilizantes/Terra lav (F/A)	16,3	2,41	9,26

Fonte dos dados brutos: IBGE - Censos Agropecuários do Paraná 1970, 1975, 1980, 1985, 1995. Base 1995/96. Y - valor da produção da agropecuária em R\$ de 1995/96; L - número de trabalhadores; A - hectare, K - trator; F -kg de fertilizantes. Cálculo: Elaboração Própria.

Analisando o período mais recente (1995/1985), observou-se que não houve mudança significativa nesse quadro para o Paraná em relação à 1980/1970. A contribuição da relação terra/homem na determinação da taxa de crescimento da produtividade do trabalho aumentou um pouco, sendo de 57% e a produtividade da terra 43%. Analisando todo o período, constatou-se que a relação terra/homem é pouco superior à produtividade da terra na determinação da taxa de crescimento da produtividade do trabalho.

Com relação à AMUSEP, observou-se o contrário do que foi verificado no Paraná. No primeiro período (1970/1980) verificou-se que a produtividade da terra explicou 70% da taxa de crescimento da produtividade do trabalho, enquanto a relação terra/homem contribuiu com 30%. No período mais recente (1985/1995,) a relação terra/homem foi extremamente significativa: 76% da taxa de crescimento da produtividade do trabalho foram devidos ao incremento da relação terra/homem e apenas 24% foram devido ao incremento da produtividade da terra. Mas no período como um todo (1970/1995), a produtividade da terra é superior à relação terra/homem na determinação da taxa de crescimento da produtividade do trabalho.

No entanto, constatou-se que, tanto o Paraná quanto a AMUSEP, apresentaram elevação na taxa de crescimento da relação terra/homem na determinação da taxa de crescimento da produtividade do trabalho. Essa é uma evidência que foi muito discutida na década de 1970 de que a modernização e mecanização provocaram saída de mão-de-obra da agricultura<sup>10</sup>. Como a relação terra/homem teve efeito significativo sobre a produtividade da mão-de-obra, pode-se concluir que a modernização da agricultura, juntamente com a mecanização, afetou fortemente o emprego no Paraná e nos municípios pertencentes à AMUSEP. Segundo dados do Censo Agropecuário do Paraná (IBGE, 1970 e 1980), entre 1970 e 1995 o Paraná liberou, aproximadamente, 35% da mão-de-obra empregada na agropecuária, apresentando taxa média geométrica de crescimento negativa da ordem de -1,71% ao ano. Na AMUSEP esse processo foi ainda mais intenso, com redução do pessoal ocupado no setor em 57% e taxa geométrica de crescimento de -3,31% ao ano.

As taxas negativas de crescimento da produtividade parcial do capital e da relação terra/trator, em todos os períodos de análise, evidenciam o grau da mecanização da agropecuária paranaense e dos municípios da associação. Observa-se, pelos dados da Tabela

---

<sup>10</sup> Para mais detalhes sobre este assunto, ver uma matéria do deputado federal Antônio Delfim Neto na revista Carta Capital, 1997.

5.5 que, a produtividade parcial do capital, entre 1995/1970, apresentou taxa anual de crescimento negativa de  $-3,81\%$  a.a para o Paraná e de  $-2,02\%$  a.a para a AMUSEP. A relação terra/trator registrou taxa negativa ainda maior, em torno de  $-6,33\%$  a.a para o Paraná e  $-6,17\%$  a.a para a AMUSEP.

Observa-se pelos dados da Tabela 5.6 que, em 1970, havia 495,64 hectares para cada trator no Paraná e 327,78 hectares por trator na AMUSEP e em 1995 esta relação cai para 96,68 e 66,74 hectares por trator evidenciando a inserção do trator no processo produtivo. Segundo dados dos Censos Agropecuários (IBGE, 1970 e 1995), o estoque de trator no Paraná passou de 18.619 unidades em 1970, para 130.828 unidades em 1995 e na AMUSEP o estoque de trator passou de 1.803 unidades em 1970 para 8.820 unidades em 1995. Assim, o número de tratores existentes nos estabelecimentos agropecuários cresceu 602% para o Paraná e 389% para a AMUSEP no período de 25 anos.

**Tabela 5.6 - Relações Físicas entre os Fatores de Produção, AMUSEP e Paraná, 1970 – 1995.**

Períodos	Terra <sup>1</sup> /Homem(A/L)		Kg Fertilizantes/Terra <sup>2</sup> lav.(F/A)	
	PARANÁ	AMUSEP	PARANÁ	AMUSEP
1970	4,66	5,39	26,14	12,26
1975	5,10	5,16	54,57	77,01
1980	6,42	7,15	86,58	55,64
1985	6,50	8,04	62,63	88,52
1995	9,15	11,03	105,12	112,35
Períodos	Homem/Trator (L/K)		Terra/Trator (A/K)	
	PARANÁ	AMUSEP	PARANÁ	AMUSEP
1970	106,42	60,77	495,64	327,78
1975	39,60	23,53	202,11	121,41
1980	22,12	13,63	142,04	97,47
1985	18,30	10,11	119,02	81,28
1995	10,57	6,05	96,68	66,74

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE - Censos Agropecuários do Paraná 1970, 1975, 1980, 1985, 1995 e Anuário estatístico do Brasil.

Nota<sup>1</sup>: A terra é medida em hectare e refere-se a terra utilizada com lavoura permanente e temporária e pastagens naturais e plantadas.

Nota<sup>2</sup>: A terra é medida em hectare e se refere à terra utilizada apenas com lavoura.

Quando se analisam os dados (Tabela 5.5) para o período de 1980/1970 verifica-se que as taxas negativas de crescimento da produtividade parcial do capital e da relação terra/trator para ambas as regiões são muito superiores à média dos 25 anos e do período de 1995/1985, cuja produtividade do capital, para o Paraná, apresentou taxa positiva de 0,43% a.a. Esse fato é decorrente do maior incremento no estoque de trator ter ocorrido no período de 1970 a 1980 que nos anos subsequentes. Segundo dados dos Censos Agropecuários (IBGE, 1970 e 1980), 56% do aumento do estoque de tratores no Paraná se deu nesse período, para a AMUSEP essa porcentagem é ainda maior, 72% do estoque total.

A Tabela 5.5 também apresenta as taxas anuais de crescimento das relações homem/trator ( $L/K$ ) e fertilizante/terra ( $F/A$ ). Estas relações são úteis para explicar o aumento da produtividade da mão-de-obra, devido à mecanização, e da produtividade da terra, devido ao uso de fertilizantes. Observa-se que, no primeiro período (1970/1980), as taxas de crescimento anual destas relações, tanto para o Paraná quanto para a AMUSEP, foram maiores que as do período mais recente (1985/1995), estando de acordo com o comportamento das taxas anuais de produtividade da terra e do trabalho, que também foram superiores no período de 1970 a 1980. Assim, verifica-se uma relação linear entre o aumento do uso de fertilizantes e capital e o aumento das produtividades parciais da terra e do trabalho.

Com relação ao uso de fertilizantes, observa-se, pelos dados da Tabela 5.6 que, em 1970, o Paraná e a AMUSEP consumiram 26,14 kg e 12,26kg de nutrientes de fertilizantes por hectare, respectivamente e que esta relação aumenta ao longo dos anos, chegando a 1995 em torno de 105kg/ha e 112 kg/ha. Já a relação homem/trator apresentou comportamento decrescente em todo o período. Em 1970 existiam 106 homens para cada trator no Paraná e 60 homens por trator na AMUSEP, em 1995 esta relação caiu para 10 homens/trator e 6 homens/trator, respectivamente. Além disso, a relação homem/trator evidencia a intensidade da redução da mão-de-obra no campo em favor do aumento da mecanização através de sua



taxa anual de crescimento, que foi de  $-8,85\%$  a.a. para a AMUSEP e de  $-8,82\%$  a.a para o Paraná, ao longo dos 25 anos (Tabela 5.5).

Na próxima seção serão analisados os comportamentos das produtividades parciais do trabalho e da terra e algumas relações entre os fatores de produção para o período mais recente, 1998 a 2004.

### **5.2.2 Os Resultados dos Indicadores Parciais de Produtividade para o período de 1998 a 2004.**

Na Tabela 5.7 estão apresentados os Indicadores Parciais da Terra para a Agropecuária (PPTA), Lavoura (PPTL) e Pecuária (PPTP) e os Indicadores Parciais do Trabalho (PPL) para o Paraná e AMUSEP no período de 1998 a 2004.

As estimativas dos indicadores parciais da terra (PPTA, PPTL e PPTP) para o Paraná, contido na Tabela 5.7, evidenciam trajetória crescente ao longo do período de 1998 a 2004. A produtividade parcial da terra para a agropecuária (PPTA) registrou um crescimento acumulado entre 1998 e 2004 de 23%, saindo de uma produtividade média de R\$427,81/ha em 1998 para R\$526,36/ha em 2004. Analisando a produtividade da terra para a lavoura e pecuária, os resultados evidenciaram que a PPTP é superior a PPTL em todos os períodos, com um crescimento acumulado de 43,5% e 10,9%. Nesse sentido a PPTP tem maior influência na determinação da PPTA, sendo o contrário do que ocorreu no período de 1970 a 1995, em que se constatou que a PPTL, por ser superior a PPTP, tinha maior influência no cálculo da PPTA.

**Tabela 5.7 - Indicadores Parciais de Produtividade da Terra, Trabalho para o Paraná e AMUSEP no período de 1998 a 2004.**

(valores em R\$ de 1995/96)

Períodos	PPTA		PPTL		PPTP		PPL	
	PARANÁ	AMUSEP	PARANÁ	AMUSEP	PARANÁ	AMUSEP	PARANÁ	AMUSEP
1998	427,81	528,88	583,59	720,82	256,53	307,77	8.152,40	9.986,30
2000	443,97	525,77	601,81	701,96	279,21	312,61	8.433,62	10.123,05
2002	497,51	541,16	647,03	661,09	318,49	359,66	11.680,72	13.370,40
2004	526,36	587,46	647,06	692,93	368,19	383,87	12.170,27	17.018,95

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE – PAM, PPM, PNAD e dados da SEABa de 1998, 2000, 2002 e 2004.

Esses fatos também foram evidenciados na AMUSEP, que apresentou decréscimo de 3,9% na PPTL entre 1998 a 2004. Assim, o resultado positivo de 11% da PPTA, em todo o período, foi decorrente do crescimento acumulado da PPTP de 24,7%, visto que saiu de uma produtividade de R\$307,77/ha em 1998 para apresentar produtividade de R\$383,19/ha em 2004.

O menor desempenho da PPTL no Paraná e nos municípios da associação foi decorrente do aumento do uso do fator terra na produção das lavouras. Segundo dados da pesquisa, a área colhida com lavouras no Paraná registrou aumento de 25% entre 1998 e 2004 e de 37% para a AMUSEP, sendo este último superior ao aumento da produção da lavoura, que foi de 31,6%, o que resultou na queda do índice da PPTL. Já no Paraná, houve aumento na produção da lavoura de 39%, decorrente dos ganhos de produtividade e do aumento da área colhida com lavoura permanente e temporária.

Com relação à produtividade parcial do trabalho (PPL), os dados da Tabela 5.7 evidenciam que o Paraná e a AMUSEP registraram crescimento acumulado superior ao verificado na produtividade parcial da terra. Em 1998 um trabalhador no campo produzia, em média, R\$8.152,40 no Paraná e R\$9.986,30 na AMUSEP, e em 2004 passa para R\$12.170,27 e R\$17.018,95, respectivamente, evidenciando crescimento bruto de 49,3% e 70,4% nessa ordem.

A Tabela 5.8 apresenta os resultados das relações terra/homem e fertilizante/terra que fornece uma análise complementar à produtividade do trabalho e da terra. Cabe ressaltar que a relação terra/homem, que indica o número de hectares que uma unidade de trabalho consegue operar, tem uma relação direta com o grau de mecanização, podendo, indiretamente, fornecer informações com relação ao emprego de tratores, visto que o aumento da razão terra/homem só é possível com o uso de trator.

Nesse sentido, verifica-se pelos dados da Tabela 5.8, que a relação terra/homem apresentou aumento significativo no Paraná e na AMUSEP ao longo do período de análise, em torno de 21% e 53%, respectivamente. Em 1998 havia, em média, 19 hectares por trabalhador no Paraná e 18,88 hectares por trabalhador na AMUSEP, em 2004 esta relação aumenta para 23,12 ha/homem e 28,97 ha/homem. Assim, pode-se inferir que houve contínuo aumento da mecanização no campo, com influência na produtividade do trabalho.

Observa-se que a relação terra/homem contidos na Tabela 5.8 é superior ao da Tabela 5.6., a explicação para isto, está na mudança da fonte do banco de dados para a variável mão-de-obra ocupada na agropecuária, que para o período de 1970 a 1995 foi retirada do Censos Agropecuários e para o período de 1998 a 2004 a fonte passa a ser da PNAD, que trabalha com amostras.

**Tabela 5.8 - Relações Físicas entre os Fatores de Produção - Terra, Homem e Fertilizantes, Paraná e AMUSEP, 1998-2004.**

Períodos	Terra <sup>1</sup> /Homem(A/L)		Kg Fertilizante/Terra lav <sup>2</sup> . (F/A)	
	PARANÁ	AMUSEP	PARANÁ	AMUSEP
1998	19,06	18,88	97,80	118,29
2000	19,00	19,25	100,39	110,90
2002	23,48	24,71	88,40	87,01
2004	23,12	28,97	89,64	86,15

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE – PAM, PPM, PNAD e dados do Anuário estatístico do Brasil e SEABa de 1998, 2000, 2002 e 2004.

Nota<sup>1</sup>: A terra é medida em hectare e refere-se a terra utilizada com lavoura permanente e temporária e pastagens naturais e plantadas.

Nota<sup>2</sup>: A terra é medida em hectare e refere-se apenas a terra utilizada com lavoura.

Com relação ao uso de fertilizantes, os dados da Tabela 5.8 demonstram redução do consumo de fertilizantes, por hectare, nas lavouras permanentes e temporárias do Paraná e da associação. No início do período, 1998, eram consumidos 97,8 kg/ha de lavoura no Paraná e 118 kg/ha nos municípios da AMUSEP, em 2004 esta relação cai para 89,64kg/ha e 86,15 kg/ha de lavouras. Como o consumo de fertilizantes tende a tornar a terra mais produtiva, a sua redução nas lavouras pode ter contribuído para a redução do desempenho da produtividade (PPTL) verificada na Tabela 5.7.

A superioridade do desempenho da produtividade parcial do trabalho em relação à produtividade parcial da terra (agropecuária) também pode ser constatada pelas suas taxas anuais de crescimento contidas na Tabela 5.9. Verifica-se, no Paraná, que a produtividade do trabalho cresce, no período de 1998 a 2004, a taxas de 6,87% a.a e a produtividade da terra em torno de 3,51% a.a. No período de 2002 a 2004, observa-se tendência de queda na taxa anual de crescimento das produtividades parciais do trabalho (2% a.a) e da terra (2,97% a.a) em relação à média do período.

Com relação à AMUSEP isso não se verificou. As taxas de crescimento das produtividades da terra (agropecuária) e da mão-de-obra (Tabela 5.9) entre 1998 e 2004 foram de 1,75% e de 9,24% a.a, respectivamente, e no período de 2002 a 2004 estas taxas aumentam para 4,3% a.a e 12,63% a.a, evidenciando uma tendência de crescimento a taxas crescentes, revertendo a tendência de queda verificada na seção anterior (seção 5.2.1). O aumento da taxa de crescimento da produtividade da terra, nos períodos mais recentes, pode estar ligado à influência da Pesquisa e Desenvolvimento, a cargo das instituições públicas, como EMBRAPA, e instituições privadas, como a própria AMUSEP que, em conjunto com outras instituições, como universidades e outros institutos de pesquisas, buscam soluções para o desenvolvimento da agropecuária. No entanto, como visto anteriormente, a dinâmica da produtividade da terra (agropecuária) está determinada, quase que exclusivamente, pelo

crescimento da produtividade da terra da pecuária, tanto no Paraná como na AMUSEP, e só não foi maior devido ao aumento do fator terra no processo produtivo.

**Tabela 5.9 - Taxas Geométricas Anuais de Crescimento da Produtividade do Trabalho e da Terra e Seus Componentes, Paraná e AMUSEP, 1998-2004.**

(porcentagem)			
<i>PARANÁ</i>			
<b>Taxa média anual de crescimento</b>	<b>1998-2002</b>	<b>2002-2004</b>	<b>1998-2004</b>
Produtividade do Trabalho (Y/L)	9,35	2,00	6,87
Relação Terra/Homem (A/L)	5,57	-0,97	3,36
Produtividade da Terra –agropecuária (Y/A)	3,78	2,97	3,51
Relação Kg de Fertilizantes/Terra lav. (F/A)	-7,38	-0,50	-5,14
<i>AMUSEP</i>			
<b>Taxa média anual de crescimento</b>	<b>1998-2002</b>	<b>2002-2004</b>	<b>1998-2004</b>
Produtividade do Trabalho (Y/L)	7,59	12,63	9,24
Relação Terra/Homem (A/L)	7,1	8,33	7,49
Produtividade da Terra (Y/A)	0,49	4,30	1,75
Relação Kg de Fertilizantes/Terra lav. (F/A)	-2,49	0,70	-1,44

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE - PAM, PPM e dados da SEABa de 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, além de dados da PNAD e Anuário estatístico do Brasil para os insumos.

Y - valor da produção da agropecuária em R\$ de 1995/96; L – número de trabalhadores; A - hectare, K – trator; F -kg de fertilizantes. Cálculo: Elaboração Própria.

A Tabela 5.9 também apresenta a desagregação da produtividade do trabalho em dois componentes: relação terra/homem e produtividade da terra (relação valor da produção total da agropecuária/hectare). Além destas, também foi calculada a relação fertilizante/terra que permite uma análise complementar à produtividade da terra. Cabe ressaltar que a relação homem/trator não foi calculada por falta de série histórica consistente do estoque de trator para o Paraná e AMUSEP.

Assim, verifica-se, pelos resultados da Tabela 5.9, que o crescimento da produtividade do trabalho na agropecuária paranaense e na AMUSEP vem ocorrendo pelo aumento da produtividade da terra e pelo aumento da relação terra/homem. No período de 1998 a 2002, verificou-se no Paraná que 40,4% da taxa de crescimento da produtividade do trabalho foram devidos ao incremento da produtividade da terra e 59,5% ao incremento na relação terra/homem.

Analisando o período mais recente (2002/2004), observou-se que houve decréscimo no crescimento da produtividade do trabalho na agropecuária paranaense em relação à (1998/2002). No entanto, o crescimento da produtividade do trabalho vem ocorrendo pelo aumento da produtividade da terra, visto que a relação terra/homem foi até mesmo negativa, evidenciando menor liberação de mão-de-obra do campo. Para todo o período constatou-se que a relação terra/homem é apenas um pouco inferior a produtividade da terra na determinação da taxa de crescimento da produtividade do trabalho.

Com relação à AMUSEP, observou-se o contrário do que foi verificado no Paraná. No primeiro período (1998/2002) verifica-se que o crescimento da produtividade do trabalho vem ocorrendo, quase que exclusivamente, pelo aumento da relação terra/homem, em torno de 93% e de apenas 7% pela produtividade da terra. No período mais recente (2002/2004), observou-se aumento da contribuição da produtividade da terra que passa a determinar 34% da produtividade do trabalho, mas a relação terra/homem continua superior, 66%. Diante desses resultados, pode-se inferir uma tendência no Paraná e na AMUSEP de aumento da participação da produtividade da terra na determinação da produtividade do trabalho.

Pôde-se constatar, pelos indicadores de produtividades parciais analisados nesta seção, para o Paraná e para os municípios da AMUSEP, que estas regiões auferiram relativos ganhos de produtividades parciais do trabalho e da terra no período pós Plano Real e que estes ganhos foram inferiores aos verificados no período anterior (1970 a 1995). Nas próximas seções serão avaliados os desempenhos das produtividades totais dos fatores de produção da agropecuária entre os períodos (1970 a 1995) e (1998 a 2004), completando as análises das produtividades.

### **5.3. Produtividade Total dos Fatores (PTF)**

Nesta seção serão apresentadas a Produtividade Total dos Fatores para o Paraná e AMUSEP e seus componentes: Índice Agregado de Produto e de Insumos e os Índices Desagregados do Trabalho, Terra, Capital e Fertilizantes. A seção segue a seguinte seqüência: na primeira parte são apresentados os resultados da PTF para o período de 1970 a 1995 e na segunda parte não apresentados estes indicadores para o período de 1998 a 2004, além de ser feita uma análise comparativa entre os indicadores parciais e totais.

#### **5.3.1 Os Resultados do Índice de Tornqvist de 1970 a 1995.**

Na Tabela-5.10 estão apresentados os índices agregados de produtos, insumos e a produtividade total dos fatores para o período de 1970 a 1995 a qual, por definição, pode ser obtida pela relação entre o índice de produto e insumos. Observa-se, através dos dados da Tabela 5.10 que a produtividade total dos fatores na agropecuária do Paraná e da AMUSEP tem seguido uma trajetória crescente ao longo dos períodos de análise. O Paraná apresentou ganhos de produtividade na ordem de 128%, passando de 100 em 1970 para 228 em 1995. Este resultado é inferior ao índice calculado por Gasques e Conceição (2000), cujo aumento entre 1970 e 1996 foi de 184%. Isso pode ser explicado pela diferença no cálculo dos valores tanto dos produtos quanto dos insumos, visto que eles utilizaram preços correntes, enquanto a presente pesquisa utilizou preços constantes de 1995, eliminando o problema da inflação e das variações cambiais. Com relação a AMUSEP, verifica-se aumento em sua produtividade da ordem de 330% ao longo de 25 anos, evidenciando que a região passou por intenso processo de modernização.

**Tabela 5.10 – Índice de Tornqvist para PTF, Produtos e Insumo, AMUSEP e Paraná, 1970 a 1995.**

Anos	PTF		Índice Agregado de Produto		Índice Agregado de insumos	
	Paraná	AMUSEP	Paraná	AMUSEP	Paraná	AMUSEP
1970	100	100	100	100	100	100
1975	162	250	193	306	119	123
1980	153	242	187	253	123	105
1985	167	260	217	286	130	110
1995	228	430	261	435	114	101

Índice Desagregado de Insumos <sup>1</sup>						
Anos	Índice de mão-de-obra		Índice terra		Índice de capital	
	Paraná	AMUSEP	Paraná	AMUSEP	Paraná	AMUSEP
1970	100	100	100	100	100	100
1975	103	105	104	101	107	111
1980	96	88	107	100	114	114
1985	97	85	108	101	118	119
1995	83	74	106	99	123	125

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE -Censo Agropecuário do Paraná 1970, 1975, 1980, 1985, 1995, e dados da Anuário estatístico do Brasil de 1970 –1995 para consumo de fertilizantes.

Nota<sup>1</sup>: Os índices de mão-de-obra, terra e capital são calculados pela fórmula do índice agregado de insumos, pelo método de Tornqvist, e representam a participação de cada fator na construção do índice de agregado de insumos.

Outro fato importante a destacar é que, partindo de 100, em 1970, o crescimento do índice de produto para o Paraná (161%) e AMUSEP (335%), foi muito superior ao crescimento do índice de insumo de 14% para o Paraná e 1% para a AMUSEP, revelando crescimento em decorrência da produtividade. Assim, de forma técnica, os ganhos de produtividade foram obtidos porque o índice de produto está acima do índice do insumo, indicando que há uma parcela do aumento do produto que não é explicada pelo aumento no uso de insumos, mas sim por ganhos de produtividade.

A Tabela 5.10 apresenta, também, as estimativas dos índices desagregados de mão-de-obra, terra e capital e mostra a variação do uso destes fatores na constituição do índice agregado de insumos. Observa-se que, para o Paraná e AMUSEP, o índice de mão-de-obra tem reduzido a sua participação na construção do índice de insumos ao longo do período de 1970 a 1995, o que está de acordo com o processo de liberação de mão-de-obra do setor devido à mecanização, verificado pelo aumento acumulado do índice de capital, entre 1970 e



1995, em 23% e 25%, nesta ordem, simultaneamente à redução do índice de mão-de-obra em 17% e 26% para o Paraná e AMUSEP, respectivamente.

Analisando individualmente os períodos, observa-se, com relação a AMUSEP (Tabela 5.10), que o índice de insumos tem formato crescente até 1975 e decrescente a partir desse ano. Isso é decorrente do fato de alguns insumos terem reduzido a sua participação no *mix* de fatores utilizados na agropecuária, resultando em índice agregado de insumos com tendência de queda. Esse fato pode ser verificado também na Tabela 5.11 que mostra a participação dos insumos no custo total dos fatores de produção, onde se pode observar forte redução da participação do fator mão-de-obra, o qual saiu de uma representatividade de 59,2%, em 1970, para 24,8%, em 1995, tendo redução em torno de 58% ao longo dos 25 anos. A significativa redução da participação da mão-de-obra é o principal fator gerador do resultado decrescente do índice de insumos.

Ainda analisando os dados contidos na Tabela 5.11 sobre a AMUSEP, pode-se constatar que a redução da participação da mão-de-obra nos períodos de 1970 a 1975 (12,8%) não foi tão intensa, se comparado ao aumento do uso do fator capital (Trator), o qual saiu de uma participação de 4,9% em 1970 para 14,8% em 1975, apresentando, assim, um crescimento de, aproximadamente, 202%. O aumento do fator capital foi o que gerou tendência crescente do índice de insumos no período considerado (1970 a 1975), inibindo os efeitos da redução da participação da mão-de-obra e da terra na constituição do índice agregado de insumos.

**Tabela 5.11 – Participação dos Principais Insumos no Custo Total, AMUSEP e Paraná, 1970 -1995.**

<b>PARANÁ</b>					
	<b>1970</b>	<b>1975</b>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1995</b>
Somat. terras util. perm. e temp.	18,2%	18,2%	19,2%	18,0%	17,3%
Somat. Pastag. nat. e plant.	10,1%	9,3%	10,1%	10,3%	13,1%
Trabalho	63,4%	55,7%	47,2%	45,7%	36,1%
Estoque de tratores	3,3%	9,8%	15,4%	17,7%	24,5%
Fertilizantes	0,9%	1,9%	3,1%	2,1%	3,4%
<b>Total</b>	<b>95,92%</b>	<b>95,03%</b>	<b>94,94%</b>	<b>93,84%</b>	<b>94,38%</b>
<b>AMUSEP</b>					
	<b>1970</b>	<b>1975</b>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1995</b>
Somat. terras util. perm. e temp.	20,9%	17,4%	18,3%	18,5%	18,0%
Somat. Pastag. nat. e plant.	9,1%	8,5%	10,1%	9,2%	10,2%
Trabalho	59,2%	51,6%	41,3%	35,4%	24,8%
Estoque de tratores	4,9%	14,8%	21,6%	25,6%	35,2%
Fertilizantes	0,5%	2,5%	1,9%	3,1%	3,8%
<b>Total</b>	<b>94,54%</b>	<b>94,82%</b>	<b>93,16%</b>	<b>91,70%</b>	<b>91,94%</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE - Censo Agropecuário de 1970 –1995.

Com relação ao Paraná, nota-se que o índice de insumos tem um formato crescente até 1985 e decrescente a partir desse ano (Tabela 5.10). Esse fato é decorrente de dois fatores principais. O primeiro diz respeito à variação na composição dos insumos no processo produtivo. Nota-se, pelos dados da Tabela 5.11, que o aumento do estoque de tratores e do uso de fertilizantes no custo total de produção foi o que gerou o formato crescente do índice de insumos no período de 1970 a 1985. O segundo está ligado às mudanças substanciais na política agrícola a partir de 1980. Com relação a esse fato, Gasques e Conceição (2000) afirmam que a retirada de subsídios sobre diversos insumos agrícolas, a partir da segunda metade da década de 1980, ocasionou aumento de seus custos e a conseqüente redução relativa ao *quantum* do agregado de insumos usados na agricultura, gerando o formato decrescente da curva do índice de insumos a partir deste período. Segundo eles, o índice de insumos para o Brasil cresceu até 1980 e, a partir deste período, apresentou tendência de queda, devido a esses fatores.

Analisando os resultados das taxas anuais de crescimento dos indicadores até então apresentados (ver Tabela 5.12), constata-se que entre os anos de 1970 e 1995, o produto

agropecuário do Paraná e da AMUSEP cresceu a uma taxa média anual de 3,9% a.a e 6,04% a.a, respectivamente, enquanto o índice agregado de insumos cresceu a uma taxa de 0,5% a.a e 0,04% a.a, nesta ordem. Isso resultou numa taxa de crescimento anual da PTF de cerca de, 3,35% a.a para o Paraná e 6,0% a.a para AMUSEP.

**Tabela 5.12 – Taxas Geométricas Anuais de Crescimento, AMUSEP e Paraná, 1970-1995.**

	PTF		Índice de Produto		Índice de Insumo	
	Paraná	AMUSEP	Paraná	AMUSEP	Paraná	AMUSEP
1980-1970	4,30%	9,23%	6,47%	9,72%	2,09%	0,48%
1995-85	3,16%	5,16%	1,86%	4,28%	-1,30%	-0,85%
1995-70	3,35%	6,00%	3,90%	6,05%	0,53%	0,04%
	Índice de mão-de-obra		Índice terra		Índice de capital	
	Paraná	AMUSEP	Paraná	AMUSEP	Paraná	AMUSEP
1980-1970	-0,04%	-1,27%	0,68%	-0,001%	1,32%	1,32%
1995-85	-1,34%	-1,38%	-0,19%	-0,199%	0,42%	0,49%
1995-70	-0,74%	-1,19%	0,23%	-0,040%	0,83%	0,90%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE - Censos Agropecuários do Paraná 1970, 1975, 1980, 1985, 1995.

O baixo crescimento no uso dos fatores de produção deveu-se aos sinais negativos das taxas de crescimento dos índices de mão-de-obra para o Paraná e da mão-de-obra e terra para AMUSEP. O menor desempenho do índice agregado de insumos só não foi pior devido às taxas positivas de crescimento do índice de insumo do fator capital, da ordem de 0,83% a.a. para o Paraná e 0,90% a.a. para a AMUSEP. A comparação do índice de produto e do índice de insumo mostra que o produto agropecuário vem crescendo por efeitos dos acréscimos da Produtividade Total dos Fatores (PTF). Entretanto, outros fatores podem estar contribuindo para o aumento da produtividade total: os ganhos de escala, obtidos em atividades específicas da agricultura e os ganhos de eficiência tecnológica, que não são captadas pelo modelo de Tornqvist.

No entanto, o trabalho de Pereira (1999), que utilizou a técnica de DEA e o índice de Malmquist, para avaliar a evolução da fronteira tecnológica e da PTF para agropecuária brasileira, evidenciou que o Paraná apresentou significativos ganhos de PTF, entre 1970 e

1995, e que estes ganhos foram obtidos com maior intensidade através do progresso técnico (existência de inovações tecnológicas) do que por mudanças no indicador de eficiência (difusão das tecnologias existentes e adequação ao processo produtivo).

Importante, também, é o trabalho de Santos (2004) que utilizou a metodologia DEA para avaliar a evolução da eficiência técnica da agropecuária da AMUSEP no período de 1970 a 1995 e chegou a conclusão de que os municípios desta associação, de forma geral, apresentaram elevado grau de eficiência técnica ao longo do período, mas que fatores estruturais, como atividade de exploração inadequada ao tipo de solo, geraram redução desta eficiência em alguns municípios. Segundo a autora, os municípios da AMUSEP com solo do tipo Arenito e predominância da atividade agrícola apresentaram-se ineficientes, o mesmo ocorreu com os municípios com solo Basáltico e predominância da pecuária. Já os municípios que combinavam solo Arenito e pecuária e solo Basáltico e agricultura, evidenciaram eficiência técnica.

Ainda analisando os dados da Tabela 5.12, observa-se que, em período mais recente, 1985 a 1995, as taxas médias anuais de crescimento do índice de produto e da PTF tanto para o Paraná quanto para a AMUSEP, são inferiores às registradas ao longo dos 25 anos. Esses resultados mostram que o crescimento anual médio do índice de produto, para o período mais recente, vem se dando com a redução do uso de insumos e do emprego de mão-de-obra e da terra, que apresentam taxas de crescimento negativas, evidenciando tendência de queda na taxa de crescimento da produtividade.

Uma das razões que estaria influenciando esse comportamento de redução do crescimento da PTF da agropecuária é a acentuada mudança que ocorreu na composição do seu produto total. Nesse contexto, observou-se que, tanto o Paraná quanto a AMUSEP, apresentaram fortes indicações de mudança estrutural, como verificado na seção 5.1, e que os produtos do setor de grãos (café, e milho) quando analisados de forma conjunta, reduziram a

sua participação no valor total da produção agropecuária paranaense e da AMUSEP, entre 1970 e 1995, o que explica, em parte, a menor taxa de crescimento da produtividade total dos fatores da agropecuária, visto que esses produtos têm grande participação na composição do valor da produção, que não foi compensado pelo aumento da participação dos outros produtos, apesar destes terem aumentado (como a cana-de-açúcar, soja e a produção de leite).

Outro fator a ser destacado é que as taxas médias anuais de crescimento das produtividades parciais da terra e da mão-de-obra (Tabela 5.5) estão crescendo a taxas decrescentes tanto para o Paraná quanto para a AMUSEP, quando se comparam os períodos (1980/1970) e (1995/1985). Pelo fato da terra e da mão-de-obra apresentarem maior valor na construção dos índices de insumos, suas variações têm efeito no comportamento da PTF, explicando, também, a tendência decrescente da taxa anual de crescimento da PTF de 4,3% a.a e 9,23% a.a para o Paraná e AMUSEP, respectivamente, entre 1970 a 1980, e de 3,16% a.a e 5,16% a.a, para período subsequente, 1985 a 1995 (Tabela 5.12).

Além disso, verifica-se que a PTF (Tabela 5.12) das regiões em estudo, cresceu a taxas inferiores às produtividades parciais do trabalho (Tabela 5.5) ao longo do período de 1970 a 1995. No entanto, ao analisar o período mais curto de tempo (1995/1985) um fato novo ocorreu: a PTF para a AMUSEP (Tabela 5.12) cresceu a taxa superior à taxa anual de crescimento das produtividades parciais da terra e da mão-de-obra (Tabela 5.5). Nesse sentido, outros insumos usados na produção têm tido influência crescente no aumento da produtividade total dos fatores, insumos como capital, agrotóxicos e fertilizantes.

Continuando com a análise comparativa entre as produtividades parciais e totais, observa-se que as taxas anuais de crescimento das produtividades total e parcial para a AMUSEP, se situaram, em todos os períodos de análise, em patamares superiores a média paranaense. Este fato evidencia que os municípios pertencentes a AMUSEP estiveram fortemente inseridos no processo de modernização da agricultura paranaense e que, como foi

destacado por Fleischfresser (1988), a Grande Região Norte do Paraná, da qual fazem parte os municípios da AMUSEP, foi a que mais aderiu ao processo de modernização em 1970.

Diante dessas colocações, a próxima seção se concentra em analisar o desempenho da PTF da agropecuária nos anos pós Plano Real frente aos fatores adversos deste período caracterizado por transformações estruturais da economia nacional e mundial.

### 5.3.2 Os Resultados do Índice de Tornqvist para o período de 1998 a 2004.

As estimativas dos índices de Produtividade Total dos Fatores e de seus complementos, índices agregados de insumos e produto, estão apresentados na Tabela 5.13. Verifica-se que, partindo de 100, em 1998, o crescimento do índice de produto, tanto para o Paraná (45%) quanto para a AMUSEP (23%), foi superior ao índice de insumos 10% para o Paraná e 2% para a AMUSEP, o que evidencia crescimento do produto em decorrência de ganhos de produtividade de 32% e 20%, respectivamente.

**Tabela 5.13 – Índices de Produtos, de Insumos (M, T, F)<sup>1</sup> e da Produtividade Total dos Fatores, AMUSEP e Paraná , 1998-2004.**

Anos	PTF		Índice Agregado de Produto		Índice Agregado de insumos	
	PARANÁ	AMUSEP	PARANÁ	AMUSEP	PARANÁ	AMUSEP
1998	100	100	100	100	100	100
2000	104	101	100	92	96	91
2002	126	114	127	111	101	98
2004	132	120	145	123	110	102
Índice Desagregado de Insumos <sup>2</sup>						
Anos	Índice terra		Índice mão-de-obra		Índice fertilizante	
	PARANÁ	AMUSEP	PARANÁ	AMUSEP	PARANÁ	AMUSEP
1998	100	100	100	100	100	100
2000	97,3	95,3	98,8	96,6	99,7	98,9
2002	105,5	106,4	95,8	93,6	100,1	98,8
2004	111,4	111,8	98,2	91,1	101	99,9

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE- PAM, PPM e dados da SEABa de 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, além de dados da PNAD e Anuário estatístico do Brasil de 1996-2004.

Nota<sup>1</sup>: Compõe apenas os insumos mão-de-obra (M), Terra (T) e Fertilizantes (F).

Nota<sup>2</sup>: Os índices de mão-de-obra, terra e fertilizantes são calculados pela fórmula do índice agregado de insumos, pelo método de Tornqvist, e representam a participação de cada fator na construção do índice de agregado de insumos.

A Tabela 5.13 também apresenta as estimativas dos índices desagregados de mão-de-obra, terra e fertilizantes e mostra a variação do uso destes fatores na constituição do índice agregado de insumos. Observa-se que, para o Paraná e AMUSEP o índice de mão-de-obra tem apresentado trajetória decrescente ao longo do período, evidenciando continuação do processo de liberação de mão-de-obra do setor nos anos recentes. O índice de fertilizantes manteve-se, praticamente, inalterado entre 1998 e 2004. Cabe assim, ao índice terra, que apresentou aumento de 11% para o Paraná e AMUSEP, a explicação para o crescimento do índice agregado de insumos. Esses resultados mostram que o aumento do índice de produto vem se dando com o aumento do índice de insumos, decorrente do maior emprego do fator terra.

A Tabela 5.14 apresenta os dados referentes à participação dos insumos no custo total da agropecuária do Paraná e da AMUSEP.

**Tabela 5.14 – Participação dos Insumos no Custo Total, Paraná e AMUSEP, 1998-2004.**

<i>Paraná</i>	<b>1998</b>	<b>2000</b>	<b>2002</b>	<b>2004</b>
Somat. terras util. perm. e temp.	39,2%	38,4%	43,4%	44,5%
Somat. Pastag. nat. e plant.	20,7%	21,3%	21,0%	19,7%
Total pessoal ocupado	32,8%	33,0%	28,3%	28,3%
Fertilizantes	7,3%	7,3%	7,3%	7,6%
<i>AMUSEP</i>				
Somat. terras util. perm. e temp.	39,2%	40,3%	47,4%	52,6%
Somat. Pastag. nat. e plant.	19,7%	19,3%	18,1%	15,8%
Total pessoal ocupado	32,4%	31,9%	26,6%	23,0%
Fertilizantes	8,8%	8,5%	7,8%	8,6%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE - PAM, PPM e dados da SEABa de 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, além de dados da PNAD e Anuário estatístico do Brasil para 1996-2004 .

Verifica-se pelos dados contidos na Tabela 5.14, que a terra representa o insumo de maior valor na construção do índice de insumos e suas variações têm efeito significativo no comportamento da PTF. Assim, observa-se que a terra utilizada com lavoura permanente e temporária tem aumentado a sua participação no custo total e, desta forma, no cálculo do índice, já a terra com pastagens tem diminuído. Segundo dados da pesquisa, houve um

aumento na área colhida com lavou permanente e temporária entre 1998 e 2004 da ordem de 13,5% para o Paraná e 34% para a AMUSEP.

Além disso, pode-se constatar através dos dados contidos na Tabela 5.14, que a redução da participação da mão-de-obra nos períodos de 1998 a 2004 de 14% para o Paraná e 29% para a AMUSEP, foi o principal fator gerador de resultado mais ameno do índice de insumos, visto que o aumento do uso do fator terra (área colhida com lavoura permanente e temporária) foi o que gerou tendência crescente do índice de insumos no período considerado.

Analisando os resultados das produtividades através das suas taxas geométricas anuais de crescimento, contidas na Tabela 5.15, observa-se que, entre 1998 e 2004, o produto agropecuário do Paraná e da AMUSEP cresceu a uma taxa média anual de 6,3% a.a. e 3,5% a.a., enquanto o índice agregado de insumos cresceu a taxa inferior, na ordem de 1,6% a.a. e 0,33% a.a., respectivamente. Isso resultou numa taxa de crescimento anual da PTF em torno de 4,7% a.a. para o Paraná e 3,0% a.a. para AMUSEP. Entretanto, outros fatores, não captados pelo modelo, podem estar influenciando nos ganhos de PTF, fatores como gastos com pesquisa, que geram inovações, e crédito rural ,que incentiva o investimento no setor.

O baixo crescimento do índice agregado de insumos deveu-se aos sinais negativos das taxas de crescimento dos índices de mão-de-obra para o Paraná e da mão-de-obra e fertilizantes para AMUSEP. O menor desempenho do índice agregado de insumos só não foi pior devido às taxas positivas de crescimento do índice de insumo do fator terra, da ordem de 1,82% a.a. para o Paraná e 0,19% a.a. para a AMUSEP.

Ao analisar o período mais recente (2002 a 2004), observa-se que as taxas anuais de crescimento da PTF são mais moderadas, em torno de 2,3% a.a para o Paraná e 2,59% a.a para a AMUSEP. Esses resultados mostram que o crescimento anual médio do índice de produto para o período mais recente vem se dando com aumento do índice de insumos e pelo maior



uso do fator terra, que apresenta taxas de crescimento positivas e maiores do que em todo o período.

**Tabela 5.15 – Taxas Geométricas Anuais de Crescimento, AMUSEP e Paraná, 1998-2004.**

Períodos	PTF		Índice de Produto		Índice de insumo	
	Paraná	AMUSEP	Paraná	AMUSEP	Paraná	AMUSEP
1998-2004	4,70%	3,00%	6,30%	3,50%	1,60%	0,33%
1998-2002	5,95%	3,33%	6,15%	2,60%	0,24%	-0,50%
2002-2004	2,30%	2,59%	6,80%	5,20%	4,36%	2,00%
Períodos	Índice terra		Índice mão-de-obra		Índice fertilizantes	
	Paraná	AMUSEP	Paraná	AMUSEP	Paraná	AMUSEP
1998-2004	1,82%	0,19%	-0,30%	-1,54%	0,17%	-0,02%
1998-2002	1,35%	1,56%	-1,07%	-1,64%	0,02%	-0,30%
2002-2004	2,76%	2,51%	1,24%	-1,34%	0,45%	0,05%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE - PAM, PPM e dados da SEAB de 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, além de dados da PNAD e Anuário estatístico do Brasil de 1996-2004.

Partindo destes resultados, pode-se verificar tendência de queda nas taxas de crescimento das produtividades totais dos fatores, decorrentes das maiores taxas de crescimento do índice de insumo e do índice terra. Esses resultados são condizentes com as conclusões obtidas na seção anterior em relação à tendência de queda das taxas de crescimento das PTF do Paraná e da AMUSEP após o período de intenso processo de modernização da agricultura nas décadas de 1970 e 1980.

Pôde-se constatar, pelos indicadores de produtividade analisados nesta seção, para Paraná e para os municípios pertencentes a AMUSEP, que estas regiões chegaram à década de 1990 apresentando setor moderno, auferindo relativos ganhos de produtividade total e parcial dos fatores de produção. Assim, apesar de todas as dificuldades enfrentadas pelo setor após 1990, com a abertura comercial, valorização do câmbio, redução do volume de crédito rural e dos subsídios, além da redução de outros incentivos do governo, verificou-se continuação do aumento da produtividade da agropecuária tanto no Paraná quanto na AMUSEP. Esses resultados podem estar relacionados à modernização do setor em períodos anteriores, às

inovações nos períodos recentes, principalmente as provenientes dos processos de Pesquisa e Desenvolvimento (P &D), as políticas agrícolas adotadas pelo governo, entre outros fatores de igual importância.

## CAPÍTULO VI

### 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho foi possível constatar que o setor agropecuário tem expandido expressivamente o seu volume de produção e que o dinamismo deste setor foi verificado no Estado do Paraná e nos municípios da AMUSEP.

Observou-se pelos indicadores de Mudança Estrutural, elaborados para o Paraná e para a AMUSEP que o processo de modernização ocorrido na década de 1970 e 1980 gerou significativas transformações estruturais na *agropecuária*, quase que exclusivamente provenientes das transformações da *agricultura*, já que a *pecuária* não apresentou significativas alterações em seu índice. Isso pôde ser verificado, também, pela maior variação na composição dos cinco principais produtos ter corrido na *agricultura*. Além disso, os valores mais significativos de mudança estrutural se concentraram nos períodos de 1970 a 1980, apresentando posteriormente uma maior estabilidade. Esse fato já era esperado, visto que os maiores impactos da modernização se deram nesse período, onde o setor insere no seu processo produtivo, insumos modernos, que mudaram toda a estrutura produtiva do setor, antes baseada em técnicas e recursos tradicionais caracterizado pela pouca presença de inovações tecnológicas.

A modernização gerou, nas décadas de 1970 e 1980, uma diversificação na pauta de produtos economicamente relevantes em termos de geração de valor e após este período, uma especialização das regiões na produção destas culturas. O índice de Especialização calculado para o Paraná e AMUSEP evidenciou que estas regiões seguem uma tendência de especialização em produtos com maior caráter mercantil, com maior integração com a

agroindústria, com o comércio internacional e que possuem um maior valor agregado, cuja produção é intensiva em capital como soja, milho, cana-de-açúcar, aves leite e bovinos.

Outra consequência da modernização, considerada a mais importante para o setor, são os ganhos de produtividade gerados por ela. A pesquisa, através da construção dos Indicadores Totais e Parciais de Produtividade da Terra, do Trabalho e do Capital, constatou que a incorporação de novas tecnologias e insumos modernos no processo produtivo gerou expressivos ganhos de produtividade no Paraná e na AMUSEP. Verificou-se, entre 1970 e 1995 que, 86% do crescimento do produto no Paraná e 99% na AMUSEP foram decorrentes dos ganhos de PTF.

O ritmo de crescimento da PTF no período de 1970 a 1995, situou-se em torno de 3,35% a.a (Paraná) e 6,0% a.a (AMUSEP) e das produtividades parciais da Terra e da Mão-de-obra de 2,68% a.a e 5,49% a.a para o Paraná e 4,42% a.a e 7,45% a.a para a AMUSEP, respectivamente. Todavia, no período de 1980/1970 observou-se que as taxas de crescimento foram maiores que a média dos 25 anos, evidenciando a intensidade das transformações ocorridas no setor neste período, explicada não só pelos ganhos de produtividade, mas também pelo aumento das relações terra/homem, fertilizante/terra, terra/trator e homem/trator, cujas taxas de crescimento também foram maiores entre 1970 e 1980. Essas relações apresentam as mudanças relativas das quantidades de insumos modernos (capital e fertilizantes) empregados na agricultura e pecuária e a liberação de mão-de-obra do campo com a inserção das máquinas agrícolas. Quando se analisou um período mais recente (1985/1995), com uma agricultura já modernizada, observou-se que a dinâmica das transformações se tornou mais amena, evidenciadas pelas menores taxas de crescimento das produtividades totais e parciais e das relações entre os insumos (Terra, Mão-de-obra, Trator e Fertilizantes).

Esses resultados evidenciam que, foi no período de 1970 a 1995, que foram criadas as condições para o surgimento, no Paraná e na Associação em estudo, de uma agropecuária com padrões capitalistas, que conseguiria enfrentar, com dinamismo, as dificuldades dos períodos subseqüentes, provenientes da globalização da economia, da redução dos incentivos governamentais e da instituição de mais um plano de estabilização, o Plano Real.

De fato isso aconteceu, pois se constatou na pesquisa que, entre 1998 e 2004, a PTF e as produtividades parciais da Terra e do Trabalho continuaram registrando uma trajetória crescente. Constatou-se que 71% do crescimento do produto no Paraná e 87% na AMUSEP foram decorrentes dos ganhos de PTF. Chama a atenção quando se analisa a evolução dos ganhos de produtividade que, com exceção da PTF e da produtividade da terra para a AMUSEP, as taxas geométricas anuais de crescimento do período (2004/1998) foram superiores as do período (1995/1970).

De uma forma geral, pôde-se concluir com a pesquisa que, entre 1970 e 1995, o Paraná e os municípios da AMUSEP transformaram e reestruturaram o setor agropecuário, comprovado pelos resultados significativos dos indicadores de mudança estrutural e de produtividade total e parcial dos fatores. Os efeitos dessa modernização permaneceram após 1990, com os contínuos ganhos de produtividade, no entanto, outros fatores poderiam estar atuando para isto, fatores como: as novas tecnologias provenientes dos processos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), o crédito agrícola, os preços relativos, a eficiência técnica da produção, a melhora na qualidade dos insumos, as novas técnicas de manejo do solo, nível de escolaridade da mão-de-obra empregada no campo, entre outros.

Dada a relevância dessas variáveis para o aumento da produção agropecuária e melhoria da competitividade do setor, proveniente dos ganhos de produtividade, considera-se de crucial importância à continuação e ampliação dos processos de P&D e atuação do governo no financiamento dos investimentos produtivos.

Além disso, considera-se interessante investigar de uma forma mais detalhada quais os fatores que estariam relacionados com os contínuos ganhos de PTF. Assim sugere-se o desenvolvimento de trabalhos que visem analisar quanto do crescimento da PTF pode ser resultado do investimento com pesquisa, linhas de crédito, preços relativos e capital humano.

Sugere-se, também, a elaboração de indicadores de PTF, através do método de Malmquist, que capta a influência da evolução tecnológica e da eficiência técnica na determinação da produtividade, que não são captados pelo método de Tornqvist.

Outra questão importante a ser aprofundada refere-se à queda na taxa de crescimento da PTF para o Paraná e para a AMUSEP a partir dos anos de 1980. Essas regiões ainda possuem um potencial ganho de produtividade, conforme destacado, e esta menor taxa de crescimento pode estar relacionada a uma redução do crescimento do progresso tecnológico na agricultura. Assim, como o processo de inovações é fundamental para garantir ganhos de produtividade e competitividade do setor, considera-se importante investigar o que esta determinando está tendência de crescimento da PTF a taxas decrescentes.

## 7. REFERÊNCIAS

AHEARN, M. *at alii*. Agricultural productivity in the United States. **USDA**: Economic Research Service, 1998.

ALVES, E. R. de A. **A produtividade da agricultura brasileira**. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA, 1979, 34 p.

ALVES, E.E.; CONTINI, E. A Modernização da Agricultura Brasileira. In: Brandão, A. S. P. **Os Principais Problemas da Agricultura Brasileira: Análise e Sugestões**. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, p.49-97,1988.

ALCOPAR - ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES DE ÁLCOOL E AÇÚCAR DO ESTADO DO PARANÁ. **Citações e referência a documentos eletrônicos**. Disponível: <<http://www.alcopar.org.br>>. Acesso em 20 de jan. e 16 de mar. 2006.

AMUSEP -ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO SETENTRIÃO PARANAENSE. **Citações e referência a documentos eletrônicos**. Disponível em: <<http://www.AMUSEP.com.br>>. Acesso em 20 de jan. e 16 de mar. 2006.

ARNADE, C. A. Productivity of Brazilian Agriculture: measurement and uses. **Staff Report AGES**. N. 9219, 1992 (Economic Research Service, US Department of Agriculture).

ÁVILA, A. F. D.; EVENSON, R. Total factor productivity growth in Brazilian agriculture and the role of agricultural research. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 33., Curitiba, 1995. **Anais...**, Brasília: SOBER, p. 631-657, 1995.

BACHA, C. J. C. **Economia e Política Agrícola no Brasil**. São Paulo: ATLAS S. A., 2004.

BALSAN, O. V.; BORIN, M. R.; SILVA, J. G.; BELIK, W. Transformações Tecnológicas e a força de trabalho na agricultura brasileira no período 1990-2000. In: Agricultura em São Paulo. **Revista de Economia Agrícola** v. 49 n.1, São Paulo: Instituto de economia agrícola, 2002.

BANCO CENTRAL DO BRASIL – Departamento de Gestão de Informações do Sistema Financeiro – DEFIN. Divisão de Atendimento a Entidades de Interesses do Banco Central – **Registro Comum de Operações Rurais**. Dados obtidos em <http://www.bcb.gov.br>, acesso em 01/10/2005.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W.W. Some models or estimating technical and scale efficiency evolution. **Management Science**, Providence, RI, v.30, n.9, p. 1078-1092,1984.

BARROS, A. L. M. **Capital, Produtividade e Crescimento da Agricultura: O Brasil de 1970 e 1995**. Piracicaba, 1999. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

BARROS, J. R., M.; MANOEL A. Insumos agrícolas, evolução recente e perspectivas. In: BRANDÃO, A. S. P. **Os principais problemas da agricultura brasileira: análise e sugestões**, Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1988, p.295-332.

BARROS, J. R. & GRAHAM, D. H. A agricultura brasileira e o problema da produção de alimentos. In: **Pesquisa e Planejamento Econômico 8**, n.3, São Paulo,1978.

BEDÊ, M. A; SANTOS, R.C. dos. Produtividade total dos fatores na siderurgia brasileira: 1980-1991. **Revista: Indicadores da Qualidade e Produtividade**. Brasília, n. 1, p. 19-30, Junho, 1994.

BONELLI, R.; FLEURY, F. P.; FRITSCH, W. Indicadores microeconômicos de desempenho competitivo. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 3-19, abril/junho, 1994.

BONELLI, R; FONSECA, R. **Ganhos de produtividade e de eficiência: novos resultados para a economia brasileira**. Brasília: IPEA, 1998. (Texto para Discussão n.557)

CAMPO, A.C.; PAULA, N. Desenvolvimento Agrário e Regional: A evolução da Agropecuária nos anos 90.In: XXXIX Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural: Competitividade & Globalização, 2001, Recife. **Anais...**, Brasília: SOBER, 2001.

CARVALHO, R. M.; MARINHO, E. L. M. Transformações estruturais, variações na eficiência técnica e produtividade total dos fatores no setor agrícola dos países sul-americanos-1970 a 2000. In: XXXI Encontro Nacional de Economia, 2003. **Anais...**,ANPEC – Associação Nacional do Centro de Pós-graduação em Economia, 2003. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2003/artigos/E63.paf..> Acesso em: 12 Fev. 2006.

CASTRO, Antonio Barros de. **Sete Ensaio sobre a Economia Brasileira**. Rio de Janeiro: Forense,1969.

CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E. Measureing the Efficency of Decision Making Units. **European Journal of Operational Research 2**, p.429-444, 1978.



CHRISTENSEN, L. R. Concepts and measurement of agricultural productivity. **American Journal of Agricultural Economics**, Lexington, v.57, n.5, p. 910-15, Dec. 1975.

DIAS, R. S.; BACHA, C.J.C. Produtividade e progresso tecnológico na agricultura brasileira: 1970-1985. In: **Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural**, 36. Poços de Caldas, 1998. **Anais...**, Brasília: SOBER, 1998. p.211-221.

FARE, R.; GROSSKOPF, S.; LOVELL, C. A. K. Measuring the technical Efficiency of Production **Journal of Economic Theory**, 19, 150-162, 1978.

FARREL, M.J. The Measurement of Productive Efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, Series A, CXX, Part 3, 253-290, 1957.

FEIJÓ, C. A.; CARVALHO, P.; GONZAGA M. Sete teses equivocadas sobre o aumento da produtividade industrial nos anos recentes. **Boletim de conjuntura Industrial**, v. 14, n.2, p.109-121, jun.1994.

FGV - FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Preços Médios e Índices de Arrendamento, Vendas de Terras, Salários e Serviços-1995 e 1996**. In: CEA – Agropecuária, 1995.

FIGUEIREDO, N.M.S.; CORRÊA, A. M. C. Renda, desigualdade e pobreza na agricultura paranaense. In: III Encontro de Economia Paranaense, Londrina, 2004. **Anais...**, III ECOPAR, 2004.

FLEISCHFRESSER, V. **A modernização tecnológica da agricultura paranaense na década de 70: difusão, contrastes regionais e conseqüências sócio-econômicas**. Curitiba: Livraria Chain, 1988.

FRANCISCO, W. **Matemática Financeira**. São Paulo: Atlas, ed. 7, 1994.

GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. **Crescimento e produtividade da agricultura brasileira**. Brasília: IPEA, 1997. (Texto para discussão, N° 502).

GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. **Transformações Estruturais da Agricultura e Produtividade Total dos Fatores**. Brasília: IPEA, 2000. (Texto para discussão, N° 768).

GASQUES, J. G., BASTOS, E. T., BACCHI, M. P.R e CONCEIÇÃO, J. C. P. R. **Condicionantes da Produtividade da Agropecuária brasileira**. Brasília: IPEA, 2004. (Texto para discussão, N° 1017).

GASQUES, J. G., VERDE, C. M. V. **Gastos Públicos e Algumas Questões de Política Agrícola**. Brasília: IPEA, 1997. (Texto para discussão, N° 503).

GODOY, A M. G. Modernização da agricultura paranaense: conseqüências ambientais e políticas governamentais. **Anais...**, Conferência Internacional de Desenvolvimento Sustentável e Agroindústria. Lajeado/RS, p. 1-22, 2000.

GONÇALVES, J. S.; PEREZ, L. H. Exportações brasileiras da cadeia de produção de aves no período 2000-2005: origem, destino e agregação de valor. **Revista: Informações Econômicas**, SP, v. 36, n. 7, jul. 2006.

GREMAUND, A. P; VASCONCELLOS, M.A.S; TONETO; R.J. **Economia brasileira e contemporânea**. São Paulo: Atlas, ed. 4, 2002.

GRILICHES, Z. The demand for a durable input: farm tractors in the United States. In: HARBERGER, A.C. (Ed) **The demand for durable goods**. Chicago: University of Chicago Press, 1960.

GRILICHES, Z. The sources of measured productivity growth: United State Agriculture. **Journal of Political Economy**, v.71, n.4, p.331-46, 1963.

GRILICHES, Z.; JORGENSON, D. W. Sources of measured productivity phage: capital input. **American Economic Review**, v.56, n.2, p.50-61, 1966.

GUERREIRO, E. **Produtividade do trabalho e da terra na agropecuária paranaense**. Piracicaba, 1995, Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo.

GOLDIN, I.; RESENDE, G.C. **Agricultura brasileira na década de 80: crescimento numa economia em crise**. Rio de Janeiro: IPEA, 1993.

GOMES, A. P.; DIAS, R. S. Desenvolvimento Agrário e Regional: Medidas de Produtividade da Agropecuária Brasileira: 1985-1995. In: XXXIX Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural : Competitividade & Globalização, Recife, 2001. **Anais...**, Brasília: SOBER, 2001. 1 CD.

GUTMAN, G.; MIOTTI, L. **Exportaciones agroindustriales de América Latina y el Caribe. Especialización, competitividad y oportunidades comerciales en los mercados de la OCDE**. In: Agroindustria y Pequeña Agricultura: vínculos, potencialidades y oportunidades comerciales. CEPAL/GTZ/FAO, 1998.

HAYAMI Y.; RUTTAN, V. W., **Desenvolvimento Agrícola: Teoria e Experiências Internacionais**. Brasília: EMBRAPA, 1988.

HOFFMAN, R. **Estatística para Economistas**. São Paulo: Pioneira, 1980.

HOFFMAN, R. *et alii*. **Administração da Empresa Agrícola**. 4 ed. São Paulo: Pioneira, 1984.

HOFFMAN, 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, Florianópolis, 1990- SOBER. **Anais...**, Brasília: SOBER, 1990. p.21-41

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Anuário Estatístico do Brasil** , v.50 a v.61 v. Rio de Janeiro:1990 a 2001.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos Agropecuários do Brasil**. 1970.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos Agropecuários do Brasil**. 1975.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos Agropecuários do Brasil**. 1980.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos Agropecuários do Brasil**. 1985.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos Agropecuários do Brasil**. 1995/1996.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos Agropecuários do Paraná**. 1970.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos Agropecuários do Paraná**. 1975.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos Agropecuários do Paraná**. 1980.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos Agropecuários do Paraná**. 1985.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos Agropecuários do Paraná**. 1995/1996.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Populacional do Estado do Paraná**. 2003.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PAM – Produção Agrícola Municipal. 1990 a 2004.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br.html>>. Acesso em: 10 de jan.2006.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PPM – Produção Pecuária Municipal. 1990 a 2004.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br.html>>. Acesso em: 10 de jan.2006.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Produto Interno Bruto da Agropecuária a preço de mercado de 1985 a 2002.** Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>, acesso em 01/10/2005.

LUGNANI, A.C. **Inovações Tecnológicas e Desenvolvimento na Agricultura Brasileira: O Caso da EMBRAPA e a Pesquisa com Soja nos anos 80.** São Paulo, 1995. Tese (Doutorado).

MASSUDA, E.M. Produção e consumo de algodão e as indústrias de fiações de algodão no Paraná. **Acta Scientiarum.** Ciências Humanas e Sociais. Maringá, v. 27, n.1 p. 61-68, 2005.

MELLO, H. F. Um diagnóstico sobre produção e abastecimento alimentar no Brasil. In: AGUIAR, Maria de Nazareth (org). **Questão da produção e do abastecimento alimentar no Brasil: um diagnóstico macro com cortes regionais.**-Brasília: IPEA/PNUD/ABC, 1988.

MELLO, H. F. O crescimento agrícola brasileiro dos anos 80 e as perspectivas para os anos 90. **Revista de Economia Política**, 10(3): 23-30, jul./set, 1990.

MENDONÇA de BARROS, J. R. Política e desenvolvimento agrícola no Brasil. In: VEIGA, A. (Cord.) **Ensaio sobre política agrícola brasileira.** São Paulo: Secretaria da Agricultura, 1979.p 9-36.

MONTEIRO, J. A. **A geração de tecnologia agrícola e a ação de grupos de interesse.** São Paulo, IPE - USP, 1985.

PARANACIDADE. **Citações e referências a documentos eletrônicos.** Disponível em: <<http://www.paranacidade.org.br/base/associações/index/shtml>>. Acesso em: 11 de abr.2006.

PASTORE, J. et alii. Condicionantes da produtividade da pesquisa agrícola no Brasil. **Revista de Estudos Econômicos**, São Paulo, 6(3), 1976: 147-87, set/dez.

PEREIRA, L. B. **O Estado e as transformações recentes da agricultura paranaense.** Recife, 1988. Tese (Doutorado em Economia). Curso de Doutorado em Economia. Universidade Federal de Pernambuco.

PEREIRA, L. B. O estado e o desempenho da agricultura paranaense no período de 1975-1985. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 30, n.2, p.115-113, abri/jan. 1992.

PEREIRA, M. F. **Evolução da Fronteira Tecnológica Múltipla e da Produtividade Total dos Fatores do Setor Agropecuário Brasileiro de 1970 a 1996**. Florianópolis, 1999. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina.

PEREIRA, M. F. Avaliação da Eficiência Produtiva do Setor Agropecuário dos Municípios da AMUSEP. **SOBRAPO**, 2003.

PEREIRA, M. F., SANTOS V. C. Indicadores de produtividade para a Associação dos Municípios do Setentrião Paranaense - AMUSEP. In: GODOY, Amália Maria Goldberg, LUGNANI, Antonia Carlos. (Org.). **Dimensões Regionais do Desenvolvimento Brasileiro**. Maringá, 2003, v. 1, p. 301-317.

PEREIRA, M. F., SILVEIRA, J. S., LANZER, E.A. Measurement of the productivity changes at Brazilian agriculture using non-parametric approach. In: Annual conference of Operational Research Society. 40, 1998, Lancaster.UK. **Conference Handbook**, 1998. Lancaster. England

PINAZZA, L. A.; ALIMANDRO, R. Novos Recursos. Agronalysis – **A Revista de Agronegócios da FGV**. Instituto Brasileiro de Economia. Rio de Janeiro, v. 21, n.8, p. 51-61d, ago. 2001.

REZENDE, L. P. F.; PARRÉ, J. L. A dinâmica da agricultura paranaense na década de noventa. In: **II Encontro de Estudos Regionais e Urbanos**, 2002, São Paulo: FGV, v.1, 2002.

ROLIM, C.F.C. O Paraná Urbano e o Paraná *Agrobusiness*: As Dificuldades para a Formulação de um Projeto Político. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**. Curitiba: IparDES. nº 86, set/dez 1996.

RAMOS, R. M. **Metodologia e Cálculo de Indicadores de Mudanças Estruturais do Setor Industrial**. IPEA. Relatório Interno-CPIT, n.1, 1991.

ROSEGRANT, M. W. e EVENSON, R. E. Agricultural productivity and sources of growth in South Ásia. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 74, n. 3, Aug. 1992.

SANTOS, R. F. Análise crítica da interpretação neoclássica do processo de modernização da agricultura brasileira. **Revista de Economia Política**, v. 8, n. 3, p. 131-148, 1988.

SANTOS, V.C. **Indicadores Parciais de Produtividade e de Eficiência Técnica para a Associação dos Municípios do Setentrião Paranaense (AMUSEP)**. Maringá, 2004. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade Estadual de Maringá.

SEAB - SECRETARIA DO ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO PARANÁ. **Relatórios da Produção Agropecuária por município, safras de 1996/1997, 1997/1998, 1998/1999, 1999/2000, 2000/2001, 2001/2002, 2002/ 2003, 2003/2004.** In: Departamento de Economia Rural - DERAL, 2006a.

SEAB - SECRETARIA DO ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO PARANÁ. **Citações e referências a documentos eletrônicos.** Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/SEAB/aspectos/aspectos.html>>. Acesso em: 10 abr, 2006b.

SHIKIDA, P. F. A. Evolução da Agroindústria Canavieira no Paraná. **Revista: FAE BUSINESS**, n.11, junho 2005.

SIFFERT FILHO, N.; FAVARET FILHO, P. **O sistema agroindustrial de carnes: competitividade e estruturas de governança.** Seminário sobre a competitividade da produção de alimentos, promovido pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Campinas, 15 a 16 Abr., 1998. Disponível em: <<http://bndes.gov.br/conhecimento/revista/rev1012.pdf>>. Acesso em: 20 de Ago, 2006.

SILVA, J.G.; KAGEYAMA, A . A. Emprego e relações de trabalho na agricultura brasileira: uma análise dos dados censitários de 1960, 1970 e 1975. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de janeiro, v.13, n.1, p. 235-266, 1983.

SMITH, Adam. **A riqueza das nações: Investigação sobre sua natureza e suas causas.** 2. Ed. São Paulo: Abril Cultural, 1984, (Coleção "Os economistas").

SOLOW, R. **Capital theory and the rate of return.** North. Amsterdam: North Publishing Company, 1963.

VEEMAN, T. S. Agricultural and resource economics: challenges for the 21st century. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, v.43, n.4, Dec. 1995.

VERA FILHO, F. e TONILLI, H. Progresso tecnológico e desenvolvimento agrícola. In: VEIGA, Alberto (coord.). **Ensaio sobre política agrícola brasileira.** São Paulo: Secretaria da Agricultura, 1979. p.87-136.

VICENTE, J. R. **Pesquisa, Adoção de Tecnologia e Eficiência na Produção Agrícola.** São Paulo: APTA/ SAASP, 2002.

VILLELA, A.; SILVA R. Ganhos de produtividade: Aspectos conceituais e implicações econômicas. **Revista do Bndes.** Rio de Janeiro, n. 02,v. 01, p.77-98, 1994.

ZAMPIERI, Disonei. Cana-de-Açúcar. Aspectos da agropecuária paranaense. Disponível em <[http:// www.pr.gov.br/SEAB/aspectos/cana.html](http://www.pr.gov.br/SEAB/aspectos/cana.html)>, em 10/05/2006.

WEN, G. J. Total factor productivity change in China's farming sector: 1952/1989. **Economic Development and Cultural Change**, v. 42, n.1, oct. 1993.

**APÊNDICE - A**



Tabela A.2.1) Taxa de Crescimento<sup>1</sup> dos Indicadores Censitários sobre a agropecuária brasileira e paranaense, 1970-1995.

Indicador	Brasil			Paraná		
	Taxa de crescimento			Taxa de crescimento		
	70-80	80-95	70-95	70-80	80-95	70-95
Área Total ( mil há)	24%	-3%	20%	12%	-3%	9%
Área com lavoura perm. e tempor. (há)	44%	-15%	23%	29%	-16%	8%
Número de pessoal ocupado	20%	-15%	2%	-9%	-29%	-35%
Número de tratores	229%	47%	385%	339%	60%	603%
Estabelecimento que usam fertilizantes	293%	-32%	167%	212%	-5%	196%
Relação (mil há/trator)	-62%	-34%	-75%	-74%	-39%	-84%
Relação(pessoas/trator)	-63%	-43%	-79%	-79%	-56%	-91%
Relação (Kg fertilizantes/há com lav.)	151%	49%	274,8%	205%	23%	274,7%
Fertilizantes- kg de Nutrientes	263%	27%	361%	293%	3%	305%
Fertilizantes- Ton de Nutrientes	263%	19%	331%	293%	3%	305%
Relação ( Ha/homem)-	3%	14%	18%	23%	37%	68%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados IBGE - Censo Agropecuário 1970 a 1995/96 e ANDA de 1970 a 1995.

Nota<sup>1</sup>: As taxas geométricas anuais de crescimento foram calculadas tomando-se os valores extremos de cada

período e o número de anos correspondentes ao período conforme a fórmula :  $i = \left( \frac{V_n}{V_0} \right)^{\frac{1}{k}} - 1$

Tabela A 2.2) Produtividade Parcial da Terra<sup>1</sup> de Lavouras Seleccionadas para o Brasil e Paraná–1988 a 2004

<b>PRODUTIVIDADE PARCIAL DA TERRA (kg/Há)-Brasil</b>												
<b>Lavouras</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2004</b>
Cacau	559	597	480	449	464	473	388	388	397	301	279	307
Café	920	1.011	1.102	1.035	1.132	1.247	1.426	1.236	1.613	1.468	1.679	1.041
Laranja	93.789	102.481	96.366	99.536	117.408	97.223	109.289	116.927	114.182	111.449	124.531	22.246
Algodão Herbáceo (caroço)	1.336	1.203	1.373	1.169	1.222	1.263	1.278	1.324	1.478	2.207	2.504	3.303
Arroz em casca	1.982	2.103	2.301	2.135	2.291	2.378	2.657	2.731	2.537	3.071	3.038	3.557
Batata Inglesa	13.325	13.605	14.072	14.043	14.609	14.479	14.757	15.275	15.229	16.460	17.181	21.352
Cana-de-açúcar	62.762	63.677	61.943	64.597	63.289	67.227	66.755	68.884	68.436	68.148	67.878	73.726
Feijão em grão	486	447	505	543	638	616	571	645	656	681	705	746
Fumo em folha	1.537	1.531	1.446	1.669	1.758	1.626	1.504	1.766	1.431	1.843	1.867	1.993
Mandioca	12.371	12.499	12.624	12.002	12.063	13.223	11.759	12.820	12.488	13.280	13.483	13.634
Milho em grão	1.879	2.061	1.811	2.283	2.532	2.363	2.479	2.623	2.764	2.777	2.718	3.367
Soja em grão	1.713	1.973	1.553	2.035	2.124	2.164	2.250	2.298	2.366	2.372	2.403	2.300
Trigo em grão	1.655	1.624	1.464	1.430	1.482	1.552	1.833	1.636	1.564	1.970	1.516	2.073
<b>Total</b>	<b>8.288</b>	<b>8.807</b>	<b>9.442</b>	<b>9.901</b>	<b>10.064</b>	<b>10.102</b>	<b>12.072</b>	<b>12.361</b>	<b>12.774</b>	<b>12.267</b>	<b>11.797</b>	<b>10.120</b>

<b>PRODUTIVIDADE PARCIAL DA TERRA (kg/Há)-Paraná</b>												
<b>Lavouras</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2004</b>
Café	541	1.083	1.053	741	879	890	1.140	1.717	1.938	2.153	1.675	1.270
Laranja	82.188	92.496	96.047	93.054	93.758	97.895	114.499	135.784	98.000	108.000	120.000	28.105
Algodão Herbáceo (caroço)	1.922	1.940	1.657	1.381	1.299	1.798	1.578	1.924	1.502	2.184	2.313	1.906
Arroz em casca	1.679	1.909	1.350	1.679	1.825	2.065	2.195	2.062	2.139	2.200	2.150	2.678
Batata Inglesa	13.227	12.772	15.700	15.233	15.255	14.286	14.707	14.577	12.716	14.828	17.496	19.783
Cana-de-açúcar	75.759	75.000	70.916	73.003	72.007	73.894	82.303	81.861	80.000	81.886	68.001	81.703
Feijão em grão	617	430	558	774	820	893	825	857	871	795	881	1.316
Fumo em folha	1.975	1.850	1.815	1.962	1.899	1.919	1.728	1.810	1.489	1.771	1.871	1.974
Mandioca	21.765	20.126	22.117	22.527	21.557	21.697	22.188	21.306	21.474	20.468	21.061	19.693
Milho em grão	2.448	2.494	2.046	2.843	2.998	3.248	3.239	3.211	3.472	3.408	3.523	4.427
Soja em grão	2.247	2.107	1.790	1.900	2.298	2.476	2.699	2.758	2.558	2.801	2.509	2.548
Trigo em grão	1.831	1.704	1.687	1.315	1.453	1.708	1.938	1.831	1.647	2.016	1.518	2.246
<b>Total</b>	<b>3.608</b>	<b>3.661</b>	<b>3.694</b>	<b>4.088</b>	<b>4.637</b>	<b>5.340</b>	<b>6.136</b>	<b>6.557</b>	<b>6.568</b>	<b>6.801</b>	<b>6.599</b>	<b>6.713</b>

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal, 1988 a 2004.

Nota <sup>1</sup> : Produtividade Parcial da Terra por Produto obtida pela a razão entre a quantidade física (em kg) e área colhida por produto ( em hectare).

Tabela A.4.1) Valor Total da Produção da Agropecuária – AMUSEP- 1970 a 1995

(em R\$ de 1995/96)

AMUSEP					
Municípios	1970	1975	1980	1985	1995-96
1-Ângulo	-	-	-	-	4.942.103
2-Astorga	6.586.478	18.302.783	14.481.723	21.205.192	25.744.696
3-Atalaia	1.386.387	7.533.672	3.868.996	6.299.887	4.436.214
4-Colorado	8.929.942	18.641.459	17.235.653	18.991.262	17.259.064
5-Doutor Camargo	2.470.238	5.342.478	5.458.251	6.527.044	7.008.584
6-Floraí	3.244.181	10.089.668	7.573.131	9.407.125	10.266.554
7-Floresta	4.096.226	6.561.693	9.803.671	9.388.828	9.326.148
8-Flórida	985.879	2.498.895	2.326.031	2.371.496	5.593.161
9-Iguaraçu	3.321.685	7.513.516	8.012.996	12.584.564	6.357.890
10-Itaguajé	4.389.768	4.635.730	4.699.435	5.002.953	3.690.464
11-Itambé	8.721.514	9.823.361	10.715.902	12.912.469	16.275.858
12-Ivatuba	2.254.833	3.670.587	5.012.293	6.354.388	6.359.535
13-Lobato	3.333.945	4.045.345	5.387.760	11.502.298	14.898.742
14-Mandaguaiçu	2.347.764	18.263.430	9.917.530	15.163.453	14.206.221
15-Mandaguari	5.174.118	16.235.370	8.085.390	13.230.116	12.190.536
16-Marialva	11.289.681	30.354.292	24.694.992	29.231.071	32.245.583
17-Maringá	8.651.098	24.267.263	19.473.428	23.176.171	25.741.384
18-Munhós de Melo	2.725.132	7.679.209	5.633.252	6.873.190	6.328.288
19-N.Senhora Graças	3.483.381	5.265.975	4.460.554	6.391.865	11.368.513
20-Nova Esperança	4.437.656	26.894.237	13.855.114	20.173.110	25.955.570
21-Ourizona	2.215.731	9.609.342	7.715.158	12.966.739	7.483.683
22-Paiçandú	5.015.956	7.779.194	10.263.393	10.142.519	8.683.544
23-Paranacity	5.822.555	8.995.407	8.434.837	9.095.307	6.819.672
24-Pres.Castelo Branco	642.982	7.541.628	4.626.143	8.209.683	7.912.400
25-Santa Fé	3.442.831	12.421.735	8.277.415	10.727.508	10.647.452
26-Santa Inês	2.107.110	2.792.108	2.798.847	3.587.726	3.694.275
27-Santo Inácio	3.943.088	5.352.411	4.864.937	8.241.053	9.207.865
28-São Jorge do Ivaí	6.393.838	16.222.262	15.103.387	20.335.042	20.911.509
29-Sarandi	-	-	-	6.301.604	6.532.843
30-Uniflor	912.433	4.866.455	2.735.842	2.674.315	5.431.757
<b>Totais</b>	<b>118.326.430</b>	<b>301.915.539</b>	<b>245.516.062</b>	<b>329.067.975</b>	<b>347.520.112</b>

Fonte dos dados brutos: IBGE- Censo agropecuário de 1970,1975,1980,1985 e 1995/96.

Cálculo: Elaboração própria.

Tabela A.4.2) Valor Total da Produção da Agropecuária – AMUSEP- 1998 a 2004

(em R\$ de 1995/96)

<b>AMUSEP</b>				
<b>Municípios</b>	<b>1998</b>	<b>2000</b>	<b>2002</b>	<b>2004</b>
1-Ângulo	5.517.941	5.442.030	7.573.468	6.836.537
2-Astorga	32.393.034	30.408.126	35.617.402	39.911.457
3-Atalaia	5.852.419	5.537.205	6.967.909	5.871.034
4-Colorado	18.893.752	17.450.851	19.630.080	23.244.802
5-Doutor Camargo	11.675.549	13.572.680	13.540.024	13.599.311
6-Floraí	14.512.225	11.078.258	13.984.177	13.572.300
7-Floresta	11.470.820	11.598.601	13.958.539	13.449.447
8-Flórida	4.069.853	4.123.320	4.608.121	5.578.275
9-Iguaraçu	9.883.483	9.862.669	13.429.088	14.420.905
10-Itaguajé	3.820.655	5.487.244	4.783.100	4.890.481
11-Itambé	17.565.229	13.089.097	21.246.525	20.331.198
12-Ivatuba	7.926.335	6.706.908	8.963.825	9.077.197
13-Lobato	12.139.962	11.488.153	14.330.412	14.709.568
14-Mandaguçu	19.633.885	21.661.106	24.772.402	25.251.176
15-Mandaguari	17.247.800	16.897.328	18.598.294	22.629.634
16-Marialva	53.578.931	49.047.680	64.882.172	59.984.965
17-Maringá	26.923.826	23.423.667	13.641.190	31.473.365
18-Munhós de Melo	5.814.577	6.615.017	12.874.559	12.470.331
19-N.Senhora Graças	7.970.972	7.294.212	7.308.527	10.900.257
20-Nova Esperança	23.027.165	21.528.950	22.878.905	23.229.966
21-Ourizona	11.731.740	8.857.025	12.196.259	14.515.635
22-Paicandú	13.300.775	11.747.363	13.028.228	14.579.127
23-Paranacity	12.706.303	12.496.150	16.077.799	19.941.296
24-Pres.Castelo Branco	7.109.271	6.089.131	7.576.808	8.681.155
25-Santa Fé	10.077.403	8.360.768	10.149.364	12.211.731
26-Santa Inês	3.567.193	2.959.967	3.448.671	5.678.972
27-Santo Inácio	7.677.727	6.659.886	7.931.418	30.630.912
28-São Jorge do Ivaí	34.846.570	21.956.354	28.360.772	29.681.458
29-Sarandi	9.382.127	8.872.564	8.684.650	8.764.663
30-Uniflor	3.572.467	3.654.852	4.527.625	4.810.228
<b>Total</b>	<b>421.646.651</b>	<b>383.967.161</b>	<b>455.570.313</b>	<b>520.927.384</b>

Fonte dos dados brutos: IBGE- Pesquisa Agrícola Municipal (PPM), Pesquisa Pecuária Municipal e dados da SEAB/DERAL, 1998 a 2004.

Cálculo: Elaboração própria.

**ANEXOS - A**

Tabela A. 2.1) Evolução dos Recursos – Valores Constantes, Brasil, 1969-2003.

ANO	VALORES CONSTANTES EM REAIS(*)	VARIAÇÃO ANUAL (%)
1969	15.267.528.123,00	
1970	18.216.902.265,00	19,32%
1971	21.070.971.481,00	15,67%
1972	26.051.086.032,00	23,63%
1973	36.836.118.303,00	41,40%
1974	45.553.151.266,00	23,66%
1975	66.417.867.918,00	45,80%
1976	68.044.942.549,00	2,45%
1977	60.748.887.353,00	-10,72%
1978	61.765.444.009,00	1,67%
1979	76.970.765.290,00	24,62%
1980	73.609.930.121,00	-4,37%
1981	63.846.696.783,00	-13,26%
1982	61.827.249.227,00	-3,16%
1983	46.671.495.017,00	-24,51%
1984	28.507.379.940,00	-38,92%
1985	40.651.848.708,00	42,60%
1986	60.619.065.204,00	49,12%
1987	47.786.131.389,00	-21,17%
1988	33.720.413.528,00	-29,43%
1989	30.792.589.302,00	-8,68%
1990	17.591.829.496,00	-42,87%
1991	18.149.777.479,00	3,17%
1992	20.124.175.611,00	10,88%
1993	17.280.750.113,00	-14,13%
1994	28.103.489.615,00	62,63%
1995	12.883.562.286,00	-54,16%
1996	11.201.897.956,00	-13,05%
1997	16.235.211.754,00	44,93%
1998	17.702.786.088,00	9,04%
1999	11.786.166.115,00	-33,42%
2000	13.779.503.344,00	16,91%
2001	20.454.014.743,00	48,44%
2002	22.443.322.771,00	9,73%
2003	28.886.757.390,22	28,7%

Fonte: Banco Central do Brasil – Registro Comum de Operações Rurais.

(\*) IGP-DI – Índice Médio Anual.

Tabela A 2.2) Quantidade Produzidas de Lavouras Seleccionadas, Brasil, 1988 - 2004.

(milhões de toneladas)

Lavouras	1988	1989	1991	1992	1993	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2004
Cacau	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Café em coco	2,7	3,1	3,1	2,6	2,6	2,6	2,7	2,5	3,4	3,3	3,8	2,5
Laranja	75,6	90,5	94,5	98,4	94,0	87,1	105,4	115,2	114,9	114,5	106,7	18,3
Algodão Herbáceo (caroço)	2,4	1,8	2,0	1,9	1,1	1,4	1,0	0,8	1,2	1,5	2,0	3,8
Arroz em casca	11,8	11,0	9,5	10,0	10,1	10,5	8,6	8,4	7,8	11,7	11,1	13,3
Batata Inglesa	2,3	2,1	2,3	2,4	2,4	2,5	2,4	2,7	2,6	2,9	2,6	3,0
Cana-de-açúcar	258,4	260,6	260,8	271,5	244,5	292,1	317,1	331,6	338,3	333,8	326,1	415,2
Feijão em grão	2,8	2,3	2,7	2,8	2,5	3,4	2,4	2,8	2,2	2,8	3,1	3,0
Fumo em folha	0,4	0,4	0,4	0,6	0,7	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,9
Mandioca	21,7	23,7	24,5	21,9	21,9	24,5	17,7	19,9	19,8	20,9	23,0	23,9
Milho em grão	24,7	26,6	23,7	30,5	30,1	32,5	29,6	32,9	29,3	32,2	32,3	41,8
Soja em grão	18,0	24,1	14,9	19,2	22,6	24,9	23,2	26,4	31,4	31,0	32,8	49,5
Trigo em grão	5,7	5,3	2,9	2,8	2,2	2,1	3,3	2,5	2,2	2,5	1,7	5,8
<b>Total</b>	<b>427,1</b>	<b>452,0</b>	<b>441,8</b>	<b>464,9</b>	<b>434,9</b>	<b>484,3</b>	<b>514,2</b>	<b>546,6</b>	<b>554,0</b>	<b>557,9</b>	<b>546,1</b>	<b>560,3</b>
<b>Total sem a cana</b>	<b>168,7</b>	<b>191,3</b>	<b>181,0</b>	<b>193,4</b>	<b>190,3</b>	<b>192,2</b>	<b>197,1</b>	<b>215,0</b>	<b>215,6</b>	<b>224,0</b>	<b>219,9</b>	<b>145,1</b>

Fonte: IBGE- Produção Agrícola Municipal, 1988 a 2004.

Tabela A 2.3) Quantidade Produzidas de Lavouras Seleccionadas- Paraná – 1988 a 2004.

(milhões de toneladas)

Lavouras	1988	1989	1991	1992	1993	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2004
Café em coco	0,27	0,53	0,4	0,21	0,19	0,16	0,15	0,22	0,25	0,28	0,24	0,15
Laranja	0,34	0,38	0,42	0,5	0,51	0,71	1,08	1,36	1,06	1,19	1,32	0,4
Algodão Herbáceo	0,9	0,81	1,02	0,97	0,45	0,42	0,29	0,12	0,18	0,11	0,12	0,09
Arroz em casca	0,32	0,31	0,16	0,21	0,22	0,22	0,2	0,18	0,18	0,18	0,17	0,18
Batata Inglesa	0,65	0,5	0,65	0,67	0,62	0,64	0,73	0,66	0,53	0,6	0,63	0,58
Cana-de-açúcar	11,86	12,34	12,22	13,57	13,69	15,95	23,47	24,56	26,72	27,35	22,12	32,64
Feijão em grão	0,46	0,23	0,35	0,45	0,47	0,53	0,49	0,48	0,5	0,55	0,47	0,67
Fumo em folha	0,04	0,05	0,04	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	0,13
Mandioca	1,86	1,68	2,26	2,2	3,05	3,42	2,58	2,94	3,35	3,5	4,05	2,97
Milho em grão	5,56	5,27	4,83	7,28	8,18	8,16	7,93	7,75	7,73	8,65	6,96	10,93
Soja em grão	4,77	5,06	3,53	3,44	4,76	5,33	6,44	6,58	7,29	7,73	7,16	10,22
Trigo em grão	3,25	3,15	1,83	1,56	0,99	1,08	2,1	1,75	1,58	1,53	0,64	3,05
<b>Total</b>	<b>30,28</b>	<b>30,29</b>	<b>27,72</b>	<b>31,11</b>	<b>33,21</b>	<b>36,69</b>	<b>45,54</b>	<b>46,67</b>	<b>49,43</b>	<b>51,74</b>	<b>43,95</b>	<b>61,46</b>
<b>Total sem a cana</b>	<b>18,43</b>	<b>17,95</b>	<b>15,5</b>	<b>17,54</b>	<b>19,52</b>	<b>20,74</b>	<b>22,07</b>	<b>22,11</b>	<b>22,71</b>	<b>24,39</b>	<b>21,83</b>	<b>28,82</b>

Fonte: IBGE- Produção Agrícola Municipal, 1988 a 2004.

Tabela A 2.4) Evolução do número efetivo de Bovinos, Suínos e Aves, Brasil, 1985 a 2004.

<b>Brasil milhões de cabeças</b>						
<b>Efetivo dos rebanhos</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>
Efetivo de bovinos	128	147,1	152,1	154,2	155,1	158,2
Efetivo de suínos	30,5	33,6	34,3	34,5	34,2	35,1
Efetivo de aves	446,9	548,7	596,9	642,1	656,6	683,5
<b>Total geral</b>	<b>605,4</b>	<b>729,4</b>	<b>783,4</b>	<b>830,9</b>	<b>845,9</b>	<b>876,9</b>

<b>Brasil milhões de cabeças</b>						
<b>Efetivo dos rebanhos</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>
Efetivo de bovinos	161,23	158,29	161,42	163,15	164,62	169,88
Efetivo de suínos	36,06	29,2	29,64	30,01	30,84	31,56
Efetivo de aves	732,47	732,31	764,92	769,93	809,41	848,52
<b>Total geral</b>	<b>929,76</b>	<b>919,8</b>	<b>955,98</b>	<b>963,09</b>	<b>1004,87</b>	<b>1049,95</b>

<b>Brasil milhões de cabeças</b>						
<b>Efetivo dos rebanhos</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>		
Efetivo de bovinos	176,38	185,34	195,55	204,51		
Efetivo de suínos	32,60	31,91	32,30	33,08		
Efetivo de aves	888,93	889,72	927,30	950,54		
<b>Total geral</b>	<b>1.097,92</b>	<b>1.106,98</b>	<b>1.155,15</b>	<b>1.188,13</b>		

Fonte: IBGE, Pesquisas Pecuária Municipal-PPM – 1985 a 2004.

Tabela A 2.5) Evolução do número efetivo de Bovinos, Suínos e Aves, Paraná, 1985 a 2004.

<b>Paraná- milhões de cabeças</b>						
<b>Efetivo dos rebanhos</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>
Efetivo de bovinos	8,6	8,6	8,5	8,5	8,6	8,9
Efetivo de suínos	4,5	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8
Efetivo de aves	58,4	73	77,1	84,5	85,3	92,5
<b>Total geral</b>	<b>71,4</b>	<b>85,2</b>	<b>89,4</b>	<b>96,7</b>	<b>97,7</b>	<b>105,2</b>

<b>Paraná- milhões de cabeças</b>						
<b>Efetivo dos rebanhos</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>
Efetivo de bovinos	9,39	9,88	9,9	9,77	9,47	9,65
Efetivo de suínos	3,93	4,07	4,12	4,19	4,22	4,22
Efetivo de aves	111,05	97,44	106,91	111,64	124,32	143
<b>Total geral</b>	<b>124,37</b>	<b>111,39</b>	<b>120,92</b>	<b>125,59</b>	<b>138,01</b>	<b>156,87</b>

<b>Paraná- milhões de cabeças</b>						
<b>Efetivo dos rebanhos</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>		
Efetivo de bovinos	9,82	10,05	10,26	10,28		
Efetivo de suínos	4,39	4,26	4,36	4,59		
Efetivo de aves	152,51	137,91	142,25	159,40		
<b>Total geral</b>	<b>166,71</b>	<b>152,21</b>	<b>156,87</b>	<b>174,27</b>		

Fonte: IBGE, Pesquisas Pecuária Municipal-PPM – 1985 a 2004.



Tabela A 2.6) Área Colhida de Lavouras Seleccionadas para o Brasil e Paraná – 1988 a 2004.

	ÁREA COLHIDA (MIL HÁ)-BRASIL											
Lavouras	1988	1989	1991	1992	1993	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2004
Cacau	702	660	667	731	734	698	662	716	711	681	706	639
Café	2.975	3.027	2.767	2.500	2.259	2.096	1.921	1.988	2.095	2.223	2.268	2.368
Laranja	806	883	981	989	801	896	964	986	1.007	1.027	856	823
Algodão Herbáceo	1.825	1.494	1.484	1.594	923	1.069	745	620	824	669	802	1.150
Arroz em casca	5.959	5.252	4.127	4.687	4.411	4.415	3.254	3.058	3.072	3.813	3.665	3.733
Batata Inglesa	174	157	161	173	162	171	163	175	173	176	152	143
Cana-de-açúcar	4.117	4.093	4.211	4.203	3.864	4.345	4.750	4.814	4.944	4.899	4.805	5.632
Feijão em grão	5.781	5.205	5.443	5.149	3.884	5.469	4.291	4.402	3.330	4.154	4.333	3.979
Fumo em folha	280	293	286	345	373	319	314	338	356	342	310	462
Mandioca	1.752	1.896	1.943	1.826	1.812	1.849	1.509	1.552	1.586	1.571	1.709	1.755
Milho em grão	13.169	12.890	13.110	13.364	11.870	13.748	11.934	12.562	10.599	11.611	11.890	12.411
Soja em grão	10.520	12.206	9.618	9.441	10.635	11.514	10.291	11.486	13.251	13.061	13.657	21.539
Trigo em grão	3.468	3.260	1.995	1.956	1.482	1.348	1.796	1.522	1.421	1.250	1.139	2.807
<b>total</b>	<b>51.528</b>	<b>51.317</b>	<b>46.793</b>	<b>46.958</b>	<b>43.210</b>	<b>47.938</b>	<b>42.594</b>	<b>44.219</b>	<b>43.369</b>	<b>45.479</b>	<b>46.291</b>	<b>57.440</b>
<b>sem cana</b>	<b>47.411</b>	<b>47.224</b>	<b>42.582</b>	<b>42.755</b>	<b>39.346</b>	<b>43.593</b>	<b>37.844</b>	<b>39.405</b>	<b>38.425</b>	<b>40.580</b>	<b>41.486</b>	<b>51.809</b>
	ÁREA COLHIDA (MIL HÁ)-PARANÁ											
Lavouras	1988	1989	1991	1992	1993	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2004
Café	505	493	383	279	220	184	135	128	130	131	142	117
Laranja	4	4	4	5	5	7	9	10	11	11	11	14
Algodão Herbáceo	470	415	618	704	345	235	182	60	117	49	54	47
Arroz em casca	189	160	121	128	121	105	93	85	83	83	80	68
Batata Inglesa	49	39	42	44	41	45	49	45	42	41	36	29
Cana-de-açúcar	156	165	172	186	190	216	285	300	334	334	325	400
Feijão em grão	742	525	624	582	578	589	594	555	577	695	537	506
Fumo em folha	23	25	23	31	35	33	34	41	41	37	35	64
Mandioca	85	84	102	97	141	158	116	138	156	171	192	151
Milho em grão	2.271	2.112	2.359	2.561	2.727	2.513	2.450	2.415	2.227	2.538	1.977	2.470
Soja em grão	2.123	2.402	1.973	1.811	2.074	2.154	2.387	2.387	2.848	2.760	2.853	4.011
Trigo em grão	1.775	1.849	1.082	1.183	683	630	1.085	954	960	758	419	1.359
<b>total</b>	<b>8.392</b>	<b>8.273</b>	<b>7.504</b>	<b>7.612</b>	<b>7.161</b>	<b>6.870</b>	<b>7.421</b>	<b>7.118</b>	<b>7.526</b>	<b>7.607</b>	<b>6.661</b>	<b>9.236</b>
<b>sem cana</b>	<b>8.236</b>	<b>8.109</b>	<b>7.332</b>	<b>7.426</b>	<b>6.971</b>	<b>6.654</b>	<b>7.136</b>	<b>6.818</b>	<b>7.192</b>	<b>7.273</b>	<b>6.335</b>	<b>8.837</b>

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal, 1988 a 2004.

Tabela A 2.7) Quantidade Produzidas de Lavouras Seleccionadas- AMUSEP – 1970 a 2004.

<b>Lavouras</b>	<b>1970</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>
Soja	64.878	322.782	309.527	306.672	222.803	320.993	407.792	389.048	422.589
Laranja	13.952	4.732	3.159	3.067	17.617	20.231	46.913	87.918	121.279
Cana-de-açúcar	82.343	725.046	2.323.541	2.405.689	2.493.689	2.716.839	3.158.603	3.820.148	4.658.873
Café	3.856	48.886	16.528	20.501	12.505	10.195	10.635	278	6.939
Algodão	42.230	38.149	73.778	80.006	63.881	36.382	40.409	62.654	26.795
Trigo	6.219	92.305	107.333	157.413	123.345	73.184	45.590	79.708	101.662
Milho	109.973	101.763	65.398	78.068	79.426	176.053	157.905	293.558	281.015
Arroz	25.507	5.667	4.785	4.243	5.055	5.565	5.233	5.045	5.744
Mandioca	3.157	2.793	4.030	4.489	3.822	5.426	1.588	2.419	3.524
Feijão	5.186	3.724	4.030	4.489	3.822	5.426	1.588	2.419	3.524
<b>Total</b>	<b>357.301</b>	<b>1.345.847</b>	<b>2.912.109</b>	<b>3.064.637</b>	<b>3.025.965</b>	<b>3.370.294</b>	<b>3.876.256</b>	<b>4.743.195</b>	<b>5.631.944</b>
<b>Total sem cana</b>	<b>274.958</b>	<b>620.801</b>	<b>588.568</b>	<b>658.948</b>	<b>532.276</b>	<b>653.455</b>	<b>717.653</b>	<b>923.047</b>	<b>973.071</b>

<b>Lavouras</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
Soja	444.092	434.464	526.103	515.898	595.855	623.559	637.295	589.360
laranja	120.456	307.660	360.348	362.835	44.157	53.272	46.537	47.795
Cana-de-açúcar	5.007.672	4.839.551	5.134.529	4.283.480	5.154.575	5.608.695	6.517.860	6.647.417
Café	8.897	11.486	10.338	14.636	2.016	8.070	7.145	7.228
Algodão	7.882	15.095	10.390	11.911	14.501	7.819	8.762	13.772
Trigo	98.363	132.303	108.879	24.907	122.542	70.192	144.425	143.036
Milho	288.701	348.687	431.374	172.154	538.005	357.266	685.512	461.196
Arroz	5.423	4.622	5.276	4.553	5.030	5.177	4.739	3.569
Mandioca	3.434	4.705	5.465	2.405	3.993	4.254	3.207	3.261
Feijão	3.434	4.705	5.465	2.405	3.993	4.254	3.207	3.261
<b>Total</b>	<b>5.988.354</b>	<b>6.103.278</b>	<b>6.598.167</b>	<b>5.395.184</b>	<b>6.484.667</b>	<b>6.742.558</b>	<b>8.058.689</b>	<b>7.919.895</b>
<b>Total sem cana</b>	<b>980.682</b>	<b>1.263.727</b>	<b>1.463.638</b>	<b>1.111.704</b>	<b>1.330.092</b>	<b>1.133.863</b>	<b>1.540.829</b>	<b>1.272.478</b>

Fonte dos dados brutos: IBGE- Censo Agropecuária do Paraná, 70,80,96, dados da PAM, PPM, SEABa.

Tabela A 2.8) Evolução do número efetivo de Bovinos, Suínos e Aves –AMUSEP – 1970 a 2004.

<b>Efetivo dos rebanhos (mil cabeças)</b>				
<b>Anos</b>	<b>Efetivo de bovinos</b>	<b>Efetivo de suínos</b>	<b>Efetivo de aves</b>	<b>Total geral</b>
1990	499	78	1.973	2.550
1991	484	65	1.917	2.466
1992	484	68	2.771	3.323
1993	480	66	2.661	3.207
1994	522	70	3.896	4.489
1995	536	68	4.445	5.049
1996	549	78	5.318	5.945
1997	551	82	7.557	8.190
1998	516	88	4.242	4.847
1999	478	118	4.615	5.211
2000	461	114	4.610	5.184
2001	468	114	4.533	5.115
2002	467	90	5.661	6.219
2003	459	99	6.370	6.927
2004	422	106	6.552	7.080

Fonte dos dados brutos: IBGE-PPM.

Tabela A 2.9) Área Colhida de Lavouras Seleccionadas, AMUSEP – 1970 a 2004.

<b>Lavouras</b>	<b>1970</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>
Soja	50.800	134.835	150.465	150.590	146.435	144.826	152.835	150.522	154.445
laranja	173	49	61	57	260	339	476	669	879
Cana-de-açúcar	1.525	10.001	29.076	33.017	33.249	36.896	40.579	45.113	52.404
Café	21.481	73.923	24.018	21.908	16.835	12.395	11.062	867	6.289
Algodão (caroço)	37.796	21.344	43.552	43.923	48.540	26.446	21.330	28.470	16.664
Trigo	9.625	85.239	105.970	98.624	114.287	40.750	36.886	47.105	69.355
Milho	88.478	42.954	26.260	33.015	37.102	70.740	54.800	91.520	89.340
Arroz	38.859	5.395	3.388	2.441	2.570	2.210	1.872	1.747	1.670
Mandioca	415	273	4.245	2.305	2.310	4.852	6.014	4.181	2.726
Feijão	13.251	7.439	11.782	11.508	9.900	10.220	4.590	4.338	5.386

<b>Lavouras</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
Soja	166.708	180.381	182.870	196.694	193.159	214.970	236.828	252.894
laranja	852	1.305	1.461	1.455	1.468	2.007	2.011	1.571
Cana-de-açúcar	53.679	53.473	61.675	59.845	63.814	69.809	72.621	82.136
Café	5.505	5.784	6.689	7.373	3.558	6.832	6.636	5.674
Algodão (caroço)	4.322	10.766	4.701	5.059	5.914	3.363	3.875	7.731
Trigo	57.822	63.136	55.050	23.501	56.615	69.276	59.399	73.815
Milho	105.014	95.482	119.120	88.654	140.915	121.141	161.475	137.125
Arroz	1.583	1.194	1.339	1.275	1.325	1.319	1.191	1.029
Mandioca	3.635	4.080	5.341	6.906	4.662	6.187	2.888	6.121
Feijão	5.926	6.053	7.519	3.312	5.345	5.680	4.265	4.931

Fonte dos dados brutos: IBGE - Censo Agropecuária do Paraná, 70,80,96, dados da PAM, PPM, SEABa.

