

justifica otimismo, mas gera preocupação. Vale, portanto, um alerta às representações de interesses de produtores, de consumidores, de pesquisadores, bem como os políticos e governantes: a pesquisa agrícola precisa ser tratada com seriedade!

Gabriel L. S. Peixoto da Silva

César Roberto Leite da Silva é paulistano, graduado em Ciências Econômicas na Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo. Suas atividades de pesquisa se iniciaram no Instituto de Economia Agrícola, na área de Economia da Produção. Obteve o título de Mestre em Teoria Econômica na FEA/USP, com o tema **O impacto da política comercial brasileira na agricultura**, que ganhou o Prêmio G. E. Schuh em 1987, concedido à melhor dissertação na área de Economia e Sociologia Rural. Na mesma Universidade, doutorou-se em 1992, com a tese **Inovação tecnológica na agricultura brasileira: aspectos distributivos**, que deu origem a este livro. É autor de vários trabalhos nas áreas de economia da tecnologia, política agrícola e economia internacional, publicados em revistas especializadas.

## PUBLICAÇÕES DO IEA

A **COLEÇÃO ESTUDOS AGRÍCOLAS** integra a série científica que, juntamente com a série técnica, forma o conjunto de publicações do Instituto de Economia Agrícola (IEA), órgão de pesquisa em economia e sociologia agrícola da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

Na série científica, são editadas a **REVISTA AGRICULTURA EM SÃO PAULO**, que veicula artigos científicos originais, e a **COLEÇÃO ESTUDOS AGRÍCOLAS**, composta de obras de caráter técnico-científico, incluindo as teses e dissertações dos pesquisadores do IEA.

A **REVISTA INFORMAÇÕES ECONÔMICAS** e a **SÉRIE INFORMAÇÕES ESTATÍSTICAS DA AGRICULTURA** fazem parte da série técnica, que divulga artigos técnicos e séries de dados produzidos pelo IEA, destacando-se as informações de área cultivada, produção, custos e preços em nível de produção, atacado e varejo, dos principais produtos da agricultura paulista.

IEA-G 009 / D 302  
JOSE ALBERTO ANGELO  
CENTRO DE GESTÃO DA EMPRESA AGRÍCOLA  
DC - INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA  
SAO PAULO - SP  
CEP: 04301-903

**INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA**  
Caixa Postal 68.029 - CEP 04047-970  
Fax (011) 276-4062  
São Paulo - SP

E-mail: [iea@eu.ansp.br](mailto:iea@eu.ansp.br)

IEA CEA 2

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E DISTRIBUIÇÃO DE RENDA:  
Impacto distributivo dos ganhos de produtividade da agricultura brasileira

CÉSAR ROBERTO LEITE DA SILVA

ISSN 0104-6055

CÉSAR ROBERTO LEITE DA SILVA

# INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E DISTRIBUIÇÃO DE RENDA: Impacto Distributivo dos Ganhos de Produtividade da Agricultura Brasileira

A Tese de Doutorado defendida por César Roberto Leite da Silva na FEA/USP, que originou este livro, traz uma contribuição valiosa para a análise dos efeitos da política científico-tecnológica, no campo da agricultura, sobre a economia brasileira.

Vários trabalhos têm procurado mensurar os benefícios de novas tecnologias agrícolas, mas apenas alguns têm focalizado, com a importância que o assunto merece, o problema da distribuição desses benefícios entre produtores e consumidores, entre grupos de produtores e entre grupos de consumidores.

A pesquisa em foco ajuda a fechar essa lacuna. Começa com uma interessante revisão sobre a tecnologia na teoria econômica, focalizando os clássicos, Marx e Schumpeter, e os neoclássicos. Segue-se uma discussão baseada nessa última corrente de pensamento, sobre os aspectos distributivos da inovação tecnológica. Essa base teórica suporta uma análise empírica que chega a resultados muito interessantes, especialmente no que diz respeito às possibilidades da modernização da agricultura redistribuir renda a favor dos consumidores mais pobres.

O autor defende posição otimista a esse respeito, mas é importante salientar que sem apoio firme, persistente e bem orientado da sociedade brasileira às atividades de pesquisa agrícola, seu potencial para atenuar o problema da pobreza, certamente um dos mais graves que a afligem, não será bem aproveitado. E, nesse sentido, a experiência recente não



Coleção  
Estudos  
Agrícolas

2

1995

**CÉSAR ROBERTO LEITE DA SILVA**

**INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E**

**DISTRIBUIÇÃO DE RENDA:**

**Impacto Distributivo dos**

**Ganhos de Produtividade**

**da Agricultura Brasileira**

São Paulo - 1995

**Coleção Estudos Agrícolas, 2**

**INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E**

**DISTRIBUIÇÃO DE RENDA:**

**Impacto Distributivo dos**

**Ganhos de Produtividade**

**da Agricultura Brasileira**

**CÉSAR ROBERTO LEITE DA SILVA**

**Governador do Estado**

Mário Covas Júnior

**Secretário de Agricultura e Abastecimento**

Antonio Cabrera Mano Filho

**Coordenador da Coordenadoria Sócio-Econômica**

Natanael Miranda dos Anjos

**Diretor do Instituto de Economia Agrícola**

Antonio Ambrósio Amaro

## **CORPO DE EDITORES**

José Sidnei Gonçalves - Presidente

Alceu de Arruda Veiga Filho

Benedito Barbosa de Freitas

Celso Luis Rodrigues Vegro

César Roberto Leite da Silva

José Eduardo Rodrigues Veiga

Luis Henrique Perez

SILVA, César Roberto Leite

Inovação tecnológica e distribuição de renda: impacto distributivo dos ganhos de produtividade da agricultura brasileira. São Paulo, IEA, 1995.

245p. (Coleção Estudos Agrícolas, 2)

1- Inovação tecnológica. 2- Distribuição de renda.  
3- Agricultura. 4- Brasil. I. Título. II. Série.

ISSN 0104-6055



Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria de Agricultura e Abastecimento  
Coordenadoria Sócio-Econômica  
Instituto de Economia Agrícola

## APRESENTAÇÃO

*"I get by with a little help  
from my friends"*

Lennon & McCartney

Já é lugar comum dizer que durante a crise dos anos 80 a agricultura foi um dos setores que melhor se ajustou ao novo cenário macroeconômico. Exibindo taxas de crescimento positivas, praticamente durante todo o período, freqüentemente exerceu um papel anticíclico, chegando mesmo quase a compensar, em alguns anos, o fraco desempenho do restante da economia.

Dentre as transformações percebidas na agricultura brasileira, uma chama a atenção: o notável aumento da produtividade dos fatores de produção. Essa foi a resposta do setor às mudanças na política de crédito rural, que eliminaram os subsídios e reduziram os recursos, ao acirramento inflacionário, às políticas fiscais contractionistas, usadas para o enfrentamento da crise externa, e aos planos heterodoxos de estabilização. Diante de tantas adversidades, não há dúvida que o ajuste foi qualitativamente superior.

O aumento da produtividade dos fatores sempre teve importância capital nas escolas do pensamento econômico, dos clássicos aos neoclássicos, passando pelos marxistas e schumpeterianos, como forma sustentada de promover o crescimento e superar dificuldades econômicas. Uma questão se coloca, entretanto: sem por em dúvida que as inovações tecnológicas, que acabam se refletindo em aumentos de produtividade, são imprescindíveis ao crescimento, qual seria o seu efeito sobre a distribuição de renda?

Essas preocupações são o *leitmotiv* deste livro, cuja origem é minha tese de doutorado, apresentada ao Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, sob a orientação do Prof. Dr. Cláudio Afonso Vieira, em dezembro de 1992. Distribuição de renda e inovação tecnológica são temas bastante amplos.

Procurei concentrar meus esforços em analisar os efeitos dos ganhos decorrentes das inovações tecnológicas ocorridas na agricultura brasileira no bem-estar dos consumidores, estratificados segundo seu nível de renda familiar. O texto passou por algumas modificações para atenuar seu caráter acadêmico, tornar sua leitura menos pedregosa, até onde isso foi possível, e conduzir o leitor, sem excessivas divagações, aos resultados finais. Alguns itens, muito áridos, saíram do corpo do trabalho, mas foram preservados em anexos, dada sua importância teórica ou metodológica, pois podem servir de referência ou ponto de partida para pesquisadores e estudiosos interessados nesse tema.

Aproveito a oportunidade para expressar meu reconhecimento às instituições e pessoas que contribuíram para a execução deste trabalho. Acredito que devo começar pelo Instituto de Economia Agrícola, até por um critério cronológico, que me ofereceu a oportunidade de fazer meus estudos de pós-graduação, forneceu as condições para a redação das respectivas dissertação e tese e, ainda, por publicar este trabalho na Coleção Estudos Agrícolas. Agradeço também à FEA-USP, nas pessoas de seus professores e alunos, pelo privilégio de compartilhar esse magnífico ambiente acadêmico, experiência decisiva na minha formação profissional.

As críticas e sugestões dos professores Juarez Alexandre Baldini Rizzieri, Gabriel Luiz Seráfico Peixoto da Silva e Cicely Moitinho do Amaral, no exame de qualificação, foram fundamentais para que este trabalho chegasse a bom termo. Os comentários e observações da banca examinadora, formada pelos professores Cláudio Afonso Vieira, Evaristo Marzabal Nevel, José Jorge Gebara, Cláudio Felizoni de Angelo e Gabriel Luiz Seráfico Peixoto da Silva, contribuíram muito para a versão ora publicada. Antes de mudar de parágrafo, não posso deixar de agradecer, em especial, ao Cláudio Vieira, meu orientador, que, com paciência e dedicação, me apontou os melhores caminhos.

No Instituto de Economia Agrícola encontrei todo o apoio necessário, em especial no Serviço de Biblioteca e Documentação, nas pessoas das bibliotecárias Aguri Sawatani Negri, Cleusa

Batista Pastori e Fátima Maria Martins Saldanha Faria, e no Setor de Reprografia, com o carinho e eficiência de Irene Francisca Luccatto. O colega Afonso Negri Neto muito me ajudou com as sugestões e leitura de alguns itens cruciais.

Devo ainda homenagear duas parcerias que me são caras. A primeira, iniciada em nossa adolescência, com meu amigo Ronaldo Antonelli que encontrou tempo entre seus inúmeros afazeres para copidescar os originais deste texto com a costumeira competência. A segunda, data de nossa infância profissional, com a igualmente amiga Maria Auxiliadora de Carvalho, que me apoiou e incentivou em todas as etapas deste trabalho. Espero que essas parcerias perdurem.

Agora vejo que a ajuda não foi tão pequena assim. De qualquer forma, os erros remanescentes são de minha inteira responsabilidade.

## PREFÁCIO

É com muita satisfação que apresento este livro, fruto de longo e profundo trabalho acadêmico que deu origem à tese de Doutorado do autor.

O tema é por demais interessante e árduo. Discutir inovação tecnológica na agricultura brasileira e seus aspectos distributivos é um grande desafio.

O doutor César Roberto Leite da Silva assumiu o desafio e o fez de forma a trazer contribuição ao estudo do tema.

Seu roteiro de análise é próprio das teses acadêmicas. Antes de definir o método e o modelo de análise que possibilitam o tratamento dos dados empíricos e discussão dos resultados, o autor traz à luz, de forma sistematizada, as abordagens sobre inovação tecnológica e seus aspectos distributivos existentes nas diferentes correntes do pensamento econômico. Contribuição importante para situar o leitor e nortear futuros trabalhos sobre o tema.

A análise, baseada em modelos econométricos, mostra a importância do investimento em tecnologia para a questão redistributivista, atendendo ao objetivo central do trabalho, e conclui que as inovações tecnológicas na agricultura brasileira não têm sido neutras. Os diferentes agentes econômicos afetados pela adoção são beneficiados de forma não eqüitativa.

Fica lançada a polêmica - que o leitor descobrirá na leitura do texto - sobre a apropriação dos benefícios advindos das inovações tecnológicas na agricultura brasileira, em grande parte geradas e custeadas pelos órgãos públicos de pesquisa.

Prof. Dr. José Jorge Gebara  
Prof. do Departamento de Economia Rural da Faculdade de  
Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal da UNESP  
Assessor da Reitoria da UNESP



## ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	13
2 - TECNOLOGIA NA TEORIA ECONÔMICA	19
2.1 - Tecnologia nos Clássicos	20
2.2 - Tecnologia em Marx	32
2.3 - Tecnologia em Schumpeter	44
2.4 - Tecnologia na Teoria Neoclássica	58
3 - ASPECTOS DISTRIBUTIVOS DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	75
3.1 - Remuneração dos Fatores de Produção	76
3.2 - Efeito Preço de Mercado	77
3.3 - Distribuição dos Benefícios da Inovação Tecnológica entre Grupos de Consumidores	84
4 - MODELO E BASE EMPÍRICA	91
4.1 - O Modelo	92
4.2 - Cálculo dos Excedentes	98
4.3 - Estimativa da Distribuição do Excedente dos Consumidores entre os Diferentes Estratos de Renda	100
4.4 - Base Empírica	102
5 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	107
5.1 - Estimativa e Distribuição dos Excedentes entre Consumidores e Produtores	107
5.2 - Impacto das Inovações Tecnológicas nas Despesas Correntes das Famílias	117
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	161
LITERATURA CITADA	169
ANEXO A	187
ANEXO B	199
ANEXO C	202
ANEXO D	227

# 1 - INTRODUÇÃO

A importância da mudança tecnológica para o crescimento econômico ganhou destaque na literatura com Adam Smith, que se contrapôs aos autores que consideravam o enriquecimento de uma nação associado à sua população. Entretanto, apesar do pioneirismo em grande número de idéias que em muito ajudaram a formar a teoria econômica, Smith não formulou um sistema ou, como se chamaria na atualidade, um modelo, cujos conceitos estivessem articulados consistentemente de forma a permitir a análise de fatos econômicos.

As idéias de David Ricardo, por sua vez, constituíam um sistema de análise que ficou conhecido como modelo ricardiano. Este, entretanto, não era otimista em relação às possibilidades da inovação tecnológica de promover o crescimento econômico. Influenciado pelas previsões malthusianas, não acreditava que fosse possível produzir alimentos baratos para uma população em crescimento. Isso prejudicaria a acumulação de capital, a variável responsável pelo crescimento, em seu modelo.

Para Karl Marx, a mudança tecnológica estava no centro do processo de acumulação capitalista, pois permitia o aumento da taxa de mais-valia, desde que as inovações ocorressem nos

setores que direta ou indiretamente contribuíssem para a produção dos bens de salários. Em Marx, todavia, as inovações tecnológicas eram viesadas no sentido de poupar mão-de-obra, com isso induziam a formação do exército industrial de reserva, que, em sua análise, é o regulador do salário e, por conseguinte, viabiliza a acumulação capitalista. Mas, no longo prazo, segundo sua previsões, é esse progresso tecnológico viesado que eleva a composição orgânica do capital, ocasionando uma tendência decrescente na taxa de lucro.

No início do século XX, Joseph A. Schumpeter elaborou uma teoria do desenvolvimento econômico articulando o equilíbrio walrasiano com a dinâmica capitalista marxista, que colocava a inovação tecnológica como fator determinante não só do crescimento, como também dos ciclos econômicos. Shumpeter se referia às grandes inovações, fenômenos econômicos que pudessem provocar grandes realocações de recursos dentro do sistema econômico. Tais inovações maiores poderiam assumir a forma de novos produtos, novas funções de produção, novas formas de organização dos negócios, etc.

A teoria neoclássica, por sua vez, desde seu surgimento, em meados do século XIX, até a década de 50 deste século, não conferira muita atenção à mudança tecnológica. Os resultados de SOLOW (1957) são sempre lembrados para indicar a inadequação do instrumental analítico convencional para tratar do progresso técnico. Ao analisar os dados da economia americana entre 1909 e 1949, concluiu que aproximadamente 87,5% do crescimento do produto por trabalhador não era explicado nem pela formação de capital nem pelo aumento da mão-de-obra. A esse "resíduo" Solow deu o nome de mudança tecnológica. ABRAMOWITZ (1956), sintomaticamente, chamou o "resíduo" de "medida de nossa ignorância".

O quadro se alterou quando a literatura econômica se voltou para os problemas do desenvolvimento econômico e passou a destacar a questão tecnológica com fator essencial na superação do subdesenvolvimento econômico. Datam dessa época os trabalhos pioneiros de LEWIS (1969) e RANIS & FEI

(1961), que ficaram conhecidos como modelos de economia dual. Esses autores postulavam o desenvolvimento do setor agrícola como condição necessária para o desenvolvimento.

Preocupado especificamente com o setor agrícola, GRILICHES (1957) apontou a educação e os gastos públicos em pesquisa agrônômica e extensão como determinantes no aumento da produtividade da agricultura americana. Mais ainda, inaugurou uma linha de pesquisa ao avaliar que os gastos governamentais em pesquisa e extensão apresentavam elevada taxa de retorno social.

Desde essa época, empreenderam-se muitos trabalhos, em diversos países e referindo-se a culturas específicas, buscando mensurar o retorno social dos investimentos em pesquisa agrícola. Vale citar as contribuições de GRILICHES (1958) sobre o milho híbrido, nos Estados Unidos, e de AKINO & HAYAMI (1975) para o arroz, no Japão. No Brasil, essa linha de pesquisa também frutificou. AYER & SCHUH (1974) estudaram, num trabalho sempre lembrado, a pesquisa de algodão no Estado de São Paulo. Mais adiante, FONSECA (1976) e MORICCHI (1980) avaliaram os retornos sociais da pesquisa no café e na citricultura, respectivamente. Esses trabalhos, de modo geral, concluíram que os gastos com pesquisa que geram inovações tecnológicas apresentam ganhos sociais agregados líquidos e de certa forma confirmam as idéias de Solow e, em especial, de Griliches para o setor agrícola, de que o progresso tecnológico é essencial para o desenvolvimento econômico.

Posteriormente, o interesse se voltou para os aspectos distributivos da inovação tecnológica, que foram abordados basicamente através de duas perspectivas. Numa delas a ênfase é dada à relação entre inovação tecnológica e a participação dos fatores na formação da renda agrícola ou, em outras palavras, no efeito da nova tecnologia sobre forma pela qual o gasto dos consumidores é distribuído entre salários e as remunerações do capital e da terra. A outra privilegia o mercado do produto, examinando a distribuição dos ganhos sociais da inovação entre consumidores, produtores, serviços de comercialização e produto-

res de insumos não agrícolas. Os trabalhos que seguiram essa linha de pesquisa concluíram, inicialmente, que a mudança tecnológica não é neutra no que se refere a seus efeitos sobre os agentes envolvidos no sistema que produz e distribui produtos agrícolas. Em segundo lugar, que a elasticidade-preço da demanda é um parâmetro fundamental para determinar a distribuição dos benefícios da inovação.

Aprofundando essa vertente de trabalhos, autores como PINSTRUP-ANDERSEN (1977) se preocuparam em verificar, através de estudos empíricos, que a inovação tecnológica não distribui eqüitativamente seus benefícios entre os consumidores de diferentes estratos de renda.

Este trabalho procura explorar esse aspecto, tendo como objetivo central testar a hipótese de que as inovações tecnológicas na agricultura brasileira não foram neutras no que se refere à distribuição dos seus ganhos entre os agentes econômicos diretamente afetados por sua adoção.

Para isso será estimada a distribuição dos ganhos da inovação em produtos selecionados da agricultura brasileira entre produtores e consumidores, através de um modelo semelhante ao descrito por FREEBAIRN; DAVIS; EDWARDS (1982). Em seguida, a atenção se concentra nos consumidores, e simula-se o efeito, nas despesas correntes, de inovações tecnológicas que aumentam a produtividade de itens importantes no orçamento das famílias. Adicionalmente, a partir da técnica desenvolvida por PINSTRUP-ANDERSEN (1977), procura-se testar a hipótese de que os ganhos do consumidor não são distribuídos eqüitativamente entre as famílias, quando estratificadas em função de sua despesa, estimando-se os coeficientes de distribuição dos produtos considerados para o Brasil e suas regiões.

O trabalho se organiza da seguinte maneira. Esta introdução se constitui no primeiro capítulo. O capítulo 2 faz uma breve revisão do papel da inovação tecnológica na teoria econômica, começando pelos clássicos, com ênfase em Ricardo, passando por Marx e Schumpeter e terminando nos neoclássicos, procurando mencionar modelos importantes no relacionamento

entre tecnologia e agricultura, como os de Hayami & Ruttan e de De Janvry. Em seguida, é apresentado o aparato analítico que trata dos aspectos distributivos da inovação tecnológica. O capítulo 4 se inicia descrevendo a metodologia e encerra com a indicação dos dados utilizados na parte empírica. O quinto capítulo discute os resultados, e no último estão as considerações finais.

## **2 - TECNOLOGIA NA TEORIA ECONÔMICA**

A tecnologia já estava presente nos escritos dos clássicos. O tratamento dessa questão, entretanto, se alterou substancialmente ao longo do tempo, tanto em virtude das diferenças metodológicas que caracterizaram a evolução das escolas e teorias econômicas, quanto em função da ênfase que o tema recebeu. Neste capítulo é apresentada uma síntese do papel que a inovação tecnológica, em especial na agricultura, exerceu em alguns modelos econômicos.

A chamada economia clássica, aqui representada por Adam Smith e David Ricardo, é examinada no primeiro item, com ênfase no segundo. Aqui é possível perceber que o processo de acumulação de capital seria interrompido pela impossibilidade, segundo Ricardo, de aumentar a produtividade do trabalho nas terras que seriam incorporadas para produzir mais alimentos. Marx, já no item seguinte, identifica na adoção das inovações tecnológicas, motivada pela competição entre os capitalistas, a responsável pela dinâmica do processo de acumulação. Esse processo, entretanto, seria característico das manufaturas. A agricultura não apresentaria o mesmo dinamismo da indústria, no sentido de alterar substancialmente seu processo produtivo, como

sugere em alguns trechos de sua obra.

Para Schumpeter, a tecnologia continua sendo o elemento essencial da dinâmica capitalista. Usando o instrumental neoclássico, elaborou uma teoria do desenvolvimento econômico apoiada na idéia de inovação tecnológica maior, radical, que estimularia grandes investimentos e realocação de recursos em larga escala. Como resultado, no processo de difusão e adoção dessa nova tecnologia, haveria um grande crescimento da economia, até que o sistema econômico tivesse se adaptado à nova situação e o produto se estabilizasse. Um novo surto de crescimento ocorreria apenas quando outra inovação tecnológica, de primeira ordem, fosse introduzida na economia. Encerrando o capítulo, comentam-se alguns aspectos da tecnologia explorados pela teoria neoclássica tradicional. A ênfase, com exceção dos esforços direcionados ao exame do processo de desenvolvimento econômico, é essencialmente microeconômica e, em geral, procura explicar o processo de adoção das novas tecnologias a partir do sistema de preços.

## 2.1 - Tecnologia nos Clássicos

Adam Smith, em *A riqueza das nações*, enfatizava o aumento da produtividade como uma das principais fontes do crescimento de uma nação, além do número de trabalhadores envolvidos na produção<sup>1</sup>. A divisão do trabalho, que propiciava maior destreza aos trabalhadores e economia de tempo, associada à utilização de máquinas, estaria na base dos aumentos de produtividade, sobretudo na manufatura. Admitia que no setor agrícola também era possível o aprimoramento das forças do

---

<sup>1</sup>"... por duas circunstâncias diferentes: primeiro, pela habilidade, destreza e bom senso com os quais seu trabalho for geralmente executado; em segundo lugar, pela proporção entre o número dos que executam trabalho útil e o dos que não executam tal trabalho. ... Por outro lado, a abundância ou escassez de bens de que a nação disporá parece depender mais da primeira das duas circunstâncias mencionadas do que da segunda." SMITH (1983), v.1, p.35.



trabalho pela sua divisão, mas não acreditava que os aumentos de produtividade pudessem se processar com a mesma intensidade que nas manufaturas:

*"A natureza da agricultura não comporta tantas subdivisões do trabalho, nem diferenciação tão grande de uma atividade para outra, como ocorre nas manufaturas."*<sup>2</sup>

David Ricardo, posteriormente, se mostrou pessimista em relação às possibilidades de crescimento da economia, em boa medida por não acreditar que o progresso tecnológico pudesse ter impactos significativos na produtividade agrícola. A acumulação de capital, variável determinante do crescimento, seria prejudicada pela dificuldade de produzir alimentos para uma população em crescimento. Essas conclusões surgem de seu modelo, que analisa de modo global o processo de produção e, como consequência, o crescimento econômico. O principal objetivo era o problema de repartição, como bem atesta seu prefácio:

*"O produto da terra - tudo que se obtêm de sua superfície pela aplicação combinada de trabalho, maquinaria e capital - se divide entre três classes da sociedade, a saber: o proprietário da terra, o dono do capital necessário para seu cultivo e os trabalhadores cujos esforços são empregados no seu cultivo. ... Determinar as leis que regulam essa distribuição é principal questão da Economia Política."*<sup>3</sup>

As três classes sociais da economia ricardiana receberiam sua parte do produto sob forma de renda da terra, lucros e salários. A parcela que caberia a cada uma dessas classes é determinada pela dinâmica do modelo, cuja apresentação é iniciada pelo conceito de valor.

---

<sup>2</sup>SMITH (1983, v.1, p.42).

<sup>3</sup>RICARDO (1982, p. 39).

Ricardo começou sua discussão sobre o valor a partir da distinção feita por Adam Smith entre valor de uso e valor de troca. O primeiro refere-se à característica de uma mercadoria de satisfazer algum tipo de necessidade das pessoas, enquanto o valor de troca é a capacidade de uma mercadoria de comprar outras. Observou que a utilidade não é a fonte do valor de troca de uma mercadoria, mas sim sua escassez e a quantidade de trabalho utilizado para obtê-la. Ricardo se ateu, em sua discussão, às mercadorias que poderiam ser produzidas a partir do trabalho humano, em condições de concorrência<sup>4</sup>:

*"O valor de uma mercadoria, ou a quantidade de qualquer outra pela qual pode ser trocada depende da quantidade relativa de trabalho necessário para sua produção, e não da maior ou menor remuneração que é paga por esse trabalho."*<sup>5</sup>

O conceito de valor correspondia ao conceito de preço natural. Para Ricardo, assim como para os clássicos, os bens têm um preço de mercado, determinado no curto prazo pela oferta e pela procura, e um preço natural, de equilíbrio no longo prazo, que depende da quantidade de trabalho necessária para produzi-los. Os preços de mercado das mercadorias reprodutíveis em condições de concorrência tendem ao preço natural através de um processo baseado na mobilidade do capital, em busca de maiores taxas de lucro. A transferência de recursos, das atividades menos lucrativas para as mais lucrativas, altera os preços de mercado até que as taxas de lucro sejam as mesmas em todos os ramos de produção. Nesse momento, os preços de mercado correspondem aos preços naturais, ou seja, são iguais

---

<sup>4</sup>"Ao falar, portanto, das mercadorias, de seu valor de troca e das leis que regulam seus preços relativos, sempre nos referiremos somente àquelas mercadorias cuja quantidade pode ser aumentada pelo exercício da atividade humana, e em cuja produção a concorrência atua sem obstáculos." RICARDO (1982), p. 44.

<sup>5</sup>RICARDO (1982, p.43).

ao valor<sup>6</sup>.

O trabalho, para RICARDO, é uma mercadoria e, como tal, tem um preço natural e um de mercado. O preço de mercado seria regulado pela demanda de trabalho, que é função da acumulação de capital, e pela oferta, que depende do crescimento da população. O preço natural, por sua vez,

*"é aquele necessário para permitir que os trabalhadores, em geral, subsistam e perpetuem sua descendência, sem aumento ou diminuição"*<sup>7</sup>,

e depende dos preços dos bens consumidos pelos trabalhadores. Como o trabalho, além de uma mercadoria, é reprodutível, obedece também à lei do valor-trabalho, ou seja, seu valor é igual à quantidade de trabalho necessária à produção dos bens necessários à subsistência do trabalhador e sua família<sup>8</sup>. Naturalmente, se aumentar a produtividade do trabalho no setor que produz esses bens, em especial na agricultura, o preço do trabalho diminui.

A mobilidade do capital, entretanto, não pode explicar o ajuste do preço de mercado ao preço natural do trabalho, pois a rigor, não existe uma indústria que produz mão-de-obra. Ricardo resolveu esta questão recorrendo ao princípio da população de Malthus. Segundo esse princípio, quando o salário de mercado for

---

<sup>6</sup>"Ao referir-me, portanto, ao valor de troca das mercadorias ou ao poder de compra possuído por uma mercadoria qualquer, designarei sempre aquele poder que ela teria se não fosse perturbada por qualquer causa temporária e acidental, que é o seu preço natural." RICARDO (1982, p.79).

<sup>7</sup>RICARDO (1982, p.81).

<sup>8</sup>"A subsistência da mão-de-obra não precisa ser entendida em termos puramente biológicos, pois "não se deve entender que o preço natural do trabalho, embora estimado em alimentos e em gêneros de primeira necessidade, seja absolutamente fixo e constante. Varia num mesmo país, em épocas distintas, e difere substancialmente em países, dependendo essencialmente dos hábitos e costumes dos povos." RICARDO (1982, p.83).

superior ao salário natural, a população cresce, aumentando a oferta de trabalho. A pressão do lado da oferta aproxima novamente o salário de mercado do nível de subsistência.

A origem da renda fundiária reside no fato de que a terra não é homogênea em termos de fertilidade ou de localização. Naturalmente, são cultivadas em primeiro lugar as áreas melhores, com maior produtividade e/ou facilidade de acesso. À medida que a população cresce, são adicionadas à área cultivada novas parcelas com produtividade inferior para atender ao incremento na demanda por alimentos. Assim, os alimentos provenientes das novas áreas são obtidos a partir de uma quantidade de trabalho relativamente maior, comparativamente aos produtos das glebas mais férteis, o que equivale a dizer que o aumento na produção de alimentos está associada à diminuição da produtividade do trabalho.

O valor dos alimentos é determinado pela produtividade do trabalho na porção de terra de pior qualidade. Como o preço de mercado dos produtos agrícolas é o mesmo, independentemente de sua origem, terras melhores ou piores, haveria diferentes taxas de lucro na agricultura, pois os custos de produção, em termos de trabalho, são diferentes, inversamente proporcionais à produtividade da terra. A concorrência entre os arrendatários iguala a taxa de lucro através do pagamento de rendas fundiárias aos proprietários, proporcionais à fertilidade do solo. A gleba de pior qualidade não paga renda, e então o valor do produto é dividido entre salários e lucros. Como o salário é determinado exogenamente, em termos físicos, o lucro do produtor aparece como resíduo.

Pode-se usar o exemplo de Ricardo para ilustrar esse processo. Em seu capítulo sobre a renda da terra, ele imagina um país com três faixas de área de números 1, 2 e 3, que produzem, com igual emprego de trabalho e capital, 100, 90 e 80 *quarters*<sup>9</sup> de trigo, respectivamente. De início, seria necessário cultivar

---

<sup>9</sup>1 quarter = 12,70kg.

apenas a faixa 1, a mais fértil, para alimentar a população desse país. À medida que a população aumentasse, a faixa 2 seria incorporada à produção de trigo. Quando isso ocorresse, haveria duas taxas de lucro na atividade agrícola, sendo que a dos produtores da faixa 1 seria maior que a dos produtores da faixa 2. A competição entre eles faria surgir a renda da terra, equivalente a 10 *quarters* de trigo, que seria paga aos proprietários da faixa 1. Com o tempo, quando a faixa 3 também fosse usada, surgiria uma renda da terra de 10 *quarters* de trigo na faixa 2, enquanto a renda da faixa 1 aumentaria para 20 *quarters* de trigo. A última faixa não pagaria renda.

Agora já há os elementos necessários para discutir a dinâmica do modelo ricardiano. O elemento chave desse processo é a acumulação de capital, que depende da existência de uma taxa de lucro positiva. Ricardo, em seu capítulo sobre os lucros, reafirma, mantendo o valor do dinheiro invariável, que o preço das mercadorias depende da quantidade de trabalho necessária para sua produção. O preço do trigo, em especial, é:

*"... regulado pela quantidade de trabalho necessária para produzi-lo com aquela porção de capital que não paga renda"*<sup>10</sup>

Se novas terras, menos férteis, forem incorporadas à área de trigo, a queda da produtividade do trabalho eleva o preço do grão e, com isso, os salários. O lucro na agricultura é igual à diferença entre o produto obtido na última parcela de terra cultivada e o que é pago na forma de salários. Considerando os salários como o capital, a taxa de lucro é igual à relação entre o lucro e a massa de salários. Então, com o aumento dos salários, cai a taxa de lucro na agricultura.

O aumento nos salários, entretanto, não tem efeito sobre o preço das outras mercadorias, como os manufaturados, por exemplo, se a quantidade de trabalho necessária para produzi-las

---

<sup>10</sup>RICARDO (1982, p.91).

não aumentar. No entanto, a taxa de lucro na atividade manufatureira também se reduz como consequência do aumento dos salários<sup>11</sup>.

Enquanto a taxa de lucro for positiva, os capitalistas estarão estimulados a acumular e, com isso, demandar mais mão-de-obra. Como a população está dada, neste momento, haverá um aumento dos salários de mercado. Com isso, através do princípio da população de Malthus, a população crescerá, demandando mais alimentos e obrigando a economia a cultivar terras menos férteis. O resultado é a elevação do valor dos alimentos, em termos de trabalho, e com isso os salários aumentam, diminuindo a taxa de lucro. Esse processo continuaria até a taxa de lucro se tornar um valor igual ou muito próximo de zero, desestimulando a acumulação. Então a economia atingiria o estado estacionário.

Ricardo, entretanto, reconheceu que determinados progressos tecnológicos poderiam baratear os alimentos produzidos nas áreas de menor fertilidade:

*"Os melhoramentos na agricultura, porém, são dois tipos: os que aumentam a capacidade produtiva da terra, e os que nos permitem, pelo aperfeiçoamento da maquinaria, obter o produto com menos trabalho. Ambos levam a uma diminuição no preço dos produtos agrícolas e ambos afetam a renda, mas não a afetam da mesma maneira. Se não ocasionassem uma redução no preço dos produtos agrícolas, não seriam melhoramentos, pois a sua característica essencial é diminuir a quantidade de trabalho exigida para produzir uma mercadoria, e esta diminuição não pode ocorrer sem uma queda no seu preço ou valor relativo."*<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup>"Se, no entanto, como é absolutamente certo, os salários aumentarem com o aumento do trigo, então os lucros necessariamente diminuirão". RICARDO (1982, p. 91).

<sup>12</sup>RICARDO (1982, p. 71). Ricardo define dois tipos de melhoramentos - os que aumentam a produtividade da terra e os que aumentam a produtividade do trabalho: "As melhorias que aumentam a capacidade produtiva da terra

Mas não era particularmente otimista quanto à permanência desses resultados no processo de acumulação de capital:

*"... a tendência natural dos lucros, portanto, é diminuir, pois com o desenvolvimento da sociedade e da riqueza, a quantidade adicional de alimentos requerida se obtém com o sacrifício de mais e mais trabalho. Essa tendência, como se os lucros obedecessem à lei da gravidade, é felizmente contida, a intervalos que se repetem, pelos aperfeiçoamentos das máquinas usadas na produção dos gêneros de primeira necessidade, assim como pelas descobertas da ciência da agricultura, que nos permitem prescindir de uma parcela do trabalho antes necessário e, portanto, reduzir para o trabalhador o preço daqueles bens."*<sup>13</sup>

BLAUGH (1968) apresenta uma versão neoclássica do modelo ricardiano. A economia é vista como uma grande fazenda que produz trigo, aplicando doses homogêneas de capital e trabalho a uma quantidade fixa de terra. A produção é sujeita a rendimentos decrescentes e a demanda por trigo é perfeitamente inelástica, sendo uma função do tamanho da população<sup>14</sup>. Antes de prosseguir a análise, é necessário observar que a idéia de rendimentos decrescentes não é perfeitamente adequada para

---

*são, por exemplo, a rotação mais eficiente das culturas ou a escolha mais cuidadosa dos fertilizantes. Tais melhoramentos permitem obter a mesma produção de uma extensão menor de terra". e "Existem, porém, aperfeiçoamentos que podem reduzir o valor relativo do produto sem reduzir a renda em trigo, ... São dessa espécie os aperfeiçoamentos nos implementos agrícolas, tais como o arado e a debulhadora, a economia no uso de animais empregados na lavoura e um melhor conhecimento da arte veterinária".* RICARDO (1982, p.71-72).

<sup>13</sup>RICARDO (1982, p.97).

<sup>14</sup>Esse modelo possivelmente está baseado em RICARDO (1978). Nesse *Ensaio*, Ricardo apresenta o princípio de que "os lucros dos agricultores regulam os lucros de todas as atividades". Esse princípio foi refutado na época, por Malthus, como observa SRAFFA (1982). O debate envolve questões sobre a teoria do valor, que fogem do escopo deste texto, mas podem ser vistas em SRAFFA (1982) e NAPOLEONI (1978), por exemplo.

interpretar Ricardo.

O princípio dos rendimentos marginais decrescentes, fundamental na teoria neoclássica para explicar a distribuição do produto entre os fatores de produção, pode ser expresso como uma relação funcional entre a produtividade do fator variável e as diferentes proporções com que esse fator é combinado com os outros, que se mantêm constantes<sup>15</sup>. A produtividade de cada dose do fator variável, que é adicionada à função de produção, é menos produtiva que a anterior. Naturalmente, essa relação funcional só pode ser obtida sob a hipótese de que as doses do fator variável sejam idênticas ou, de forma geral, os fatores de produção sejam fisicamente homogêneos. Esse é o caso da formalização de Blaugh.

Ricardo, entretanto, centrou sua argumentação nas diferenças de fertilidade e, portanto, produtividade da terra, nos diferentes resultados obtidos pelas diferentes glebas quando cultivadas com a mesma quantidade de capital e trabalho, combinados na mesma proporção. Nesse caso, como aponta BENETTI (1978), a relação que se estabelece entre a produtividade da terra e as diferentes quantidades desse fator, que vão sendo incorporadas no processo produtivo, é puramente descritiva, e a produtividade da última-dose não depende da quantidade total de terra utilizada, mas apenas de sua fertilidade intrínseca. Comparando a teoria da renda fundiária de Ricardo com o princípio dos rendimentos decrescentes, esse autor conclui que:

*" ... a teoria clássica da renda não é uma teoria da produtividade marginal"*<sup>16</sup>.

---

<sup>15</sup>Alguns autores argumentam: "A lei dos rendimentos decrescentes é, certamente, uma afirmação empírica - uma generalização de fatos observados, que somente uma ulterior observação pode verificar ou refutar". SCHUMPETER (1984, v.2, p. 261). Este ponto de vista é compartilhado por FERGUSON (1978, p.156), nota de rodapé nº 4.

<sup>16</sup>BENETTI (1978), p. 59.



Mantendo essas restrições em mente, ainda é possível utilizar a formalização proposta por Blaug para discutir as implicações das inovações na distribuição e no crescimento.

Na figura 2.1 estão representados os produtos médio ( $P_{me}$ ) e marginal ( $P_{mg}$ ). Quando é aplicada a quantidade  $OM$  do insumo composto capital-trabalho, o produto total, em termos de trigo, é  $OMDC$ . A teoria da produtividade marginal assegura que ao fator variável cabe o produto marginal,  $OMAB$ , enquanto ao fator fixo, terra, cabe o excedente determinado pela diferença entre o produto médio e o produto marginal, denominado renda, que equivale à área  $BADC$ .

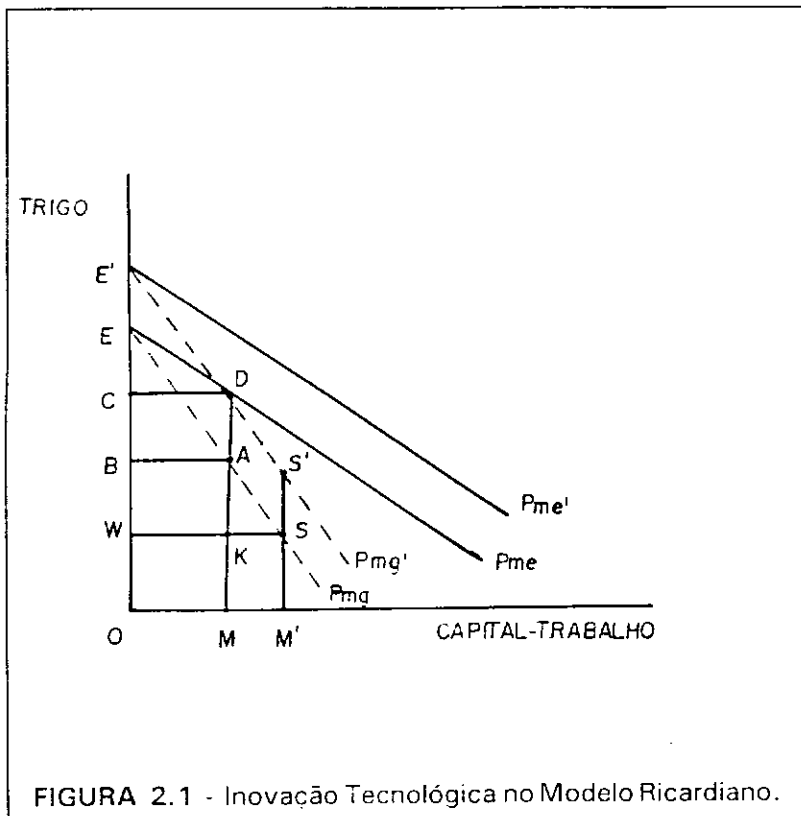


FIGURA 2.1 - Inovação Tecnológica no Modelo Ricardiano.

Mas resta ainda o problema de saber como a remuneração do insumo capital-trabalho se divide entre lucro e salários, pois como esses fatores são combinados em proporções fixas, a teoria da produtividade marginal não pode dizer nada a respeito da distribuição. Essa questão é resolvida pela teoria do salário de subsistência, através da oferta infinitamente elástica de trabalho, em termos de trigo, em nível de subsistência, **WS**. Agora é possível determinar o lucro unitário, que é igual ao produto marginal, **AM**, menos a taxa de salário, **KM**. O lucro total é **WKAB**.

Nesse modelo, o capital consiste nos adiantamentos anuais feitos à força de trabalho<sup>17</sup> ou à folha de salários, em termos de trigo, **OMKW**. Então, a taxa de lucro é:

$$r = \left( \frac{AM - KM}{M} \right) = \left( \frac{AM}{KM} - 1 \right)$$

Considerando o salário de subsistência constante, **OW = KM**, a taxa de lucro depende apenas do produto marginal.

Com uma taxa de lucro positiva, em **OM**, os capitalistas são induzidos a acumular e, com isso, demandam mais mão-de-obra. Como a população, nesse momento, está dada, a disputa por trabalhadores aumenta a taxa de salário. Aqui entra o princípio da população de Malthus, que coloca o crescimento populacional como função da produção de alimentos ou, no modelo que está sendo apresentado, da taxa de salário<sup>18</sup>. Quando a remuneração dos trabalhadores fica acima do salário de subsistência a população cresce e, para ser alimentada, é necessário cultivar novas terras ou utilizar mais intensivamente as já ocupadas.

---

<sup>17</sup>Considerando o ciclo anual da agricultura.

<sup>18</sup>O princípio da população de Malthus serviu de suporte para a teoria do salário de subsistência, grandemente utilizada pelos clássicos, em especial por Ricardo.

A lei dos rendimentos decrescentes faz com que a quantidade  $OM'$  de capital-trabalho aplicada à produção de trigo reduza os produtos médio e marginal. Quando este último for igual a  $M'S$ , a taxa de salário fica igual ao salário de subsistência,  $OW$ . A população não cresce mais, e a taxa de lucro fica igual a zero. Com isso, os capitalistas não têm mais motivo para acumular, e a economia atinge o estado estacionário. O produto total é absorvido pelos salários e pela renda da terra. Para Ricardo, entretanto, o estado estacionário seria alcançado antes de a taxa de lucro se tornar zero. Haveria uma taxa de lucro mínima que, mesmo positiva, não estimularia a acumulação.

Uma das possibilidades para essa economia escapar da estagnação consiste no progresso tecnológico que, como Ricardo observou, pode tanto aumentar a produtividade do trabalho quanto da terra.

No primeiro caso estão a rotação eficiente das culturas e a utilização de fertilizantes mais eficazes. Para efeito desta discussão, considere-se um tipo de progresso tecnológico que aumente a produtividade do solo e desloque os produtos médio e marginal para cima, refletindo um volume maior de trigo produzido com a mesma quantidade de capital-trabalho. Agora, em nível de produção determinado pela quantidade  $OM'$  do insumo composto, a taxa de lucro é positiva,  $M'S'/M'S$ , os capitalistas tornam a acumular, e a economia cresce até que, pela elevação dos salários, a população aumente e, como efeito da lei dos rendimentos decrescentes, a taxa de lucro diminua até desaparecer e a economia novamente atinja o estado estacionário.

Apesar do progresso tecnológico na agricultura ser visto como fonte de crescimento, os clássicos, como Smith, e mais enfaticamente Ricardo, não eram particularmente otimistas quanto às possibilidades de aumentar a produção por essa via. Acreditavam que a indústria é o campo privilegiado das inovações tecnológicas e que no setor agrícola, devido a suas especificida-

des, a divisão do trabalho e as inovações teriam efeito limitado<sup>19</sup>.

## 2.2 - Tecnologia em Marx

A característica básica do capitalismo, como modo de produção, é a propriedade privada do capital, em suas diversas formas, nas mãos de capitalistas, excluindo o resto da população<sup>20</sup>. No modo de produção capitalista, o capital, sob suas diferentes formas, é o principal meio de produção, podendo nessa economia assumir a forma de dinheiro ou crédito para a compra de máquinas e equipamentos, de estoques de bens acabados ou ainda de trabalho em processamento.

Observando o mundo real, percebe-se que a competição entre os muitos capitais determina a parcela do lucro que cabe a cada um. Aparentemente é o propósito do lucro que impulsiona cada capitalista individualmente. A soma desses impulsos subjetivos forneceria a dinâmica da economia capitalista. Para Marx, entretanto, nada mais enganoso. O exame da economia burguesa necessita o conhecimento das leis imanentes à produção capitalista, que se manifestam no movimento dos diferentes capitais em competição. Para isso, é necessário entender que:

*"capital não é uma coisa, mas uma relação de produção definida, pertencente a uma formação histórica particular da sociedade, que se configura em uma coisa, e lhe empresta um*

---

<sup>19</sup>PASINETTI (1979), HAYAMI & RUTTAN (1988) como destaca SILVA (1984), concordam com essa interpretação do pensamento clássico a respeito da inovação tecnológica na agricultura.

<sup>20</sup>"O que, portanto, caracteriza a época capitalista é que a força de trabalho assume, para o próprio trabalhador, a forma de uma mercadoria que pertence a ele, que por conseguinte, seu trabalho assume a forma de trabalho assalariado. Por outro lado, só a partir desse instante se universaliza a forma mercadoria dos produtos do trabalho". MARX (1983, v.1, p.41).

*caráter social específico*"<sup>21</sup>.

Assim, o capital é uma categoria complexa, é uma relação social que assume a forma de coisa, que não pode ser entendida separadamente das relações capitalistas de produção.

Nesse ponto é importante falar algo sobre o método de análise de Marx. Os diferentes capitais têm em comum a capacidade de expandir seu valor. Isso permite fazer uma abstração e chamá-los de "capital em geral", que se caracteriza por ser um processo de expansão do valor, em "valor que se valoriza". É a partir do exame dos movimentos objetivos do capital, aumentando seu valor, que Marx chega à concorrência, aos impulsos subjetivos dos capitalistas, que são apenas a aparência do processo objetivo de valorização do capital. Observe-se que a competição entre os diferentes capitais, que se dá na esfera da circulação do capital, determina a parcela de lucro que cabe a cada um, mas não cria valor, apenas o realiza. Portanto, para entender a concorrência é preciso compreender como o valor é criado. Seguindo sucintamente os passos de Marx, inicia-se o exame de sua teoria do valor pela mercadoria. As mercadorias podem ser analisadas sob dois aspectos: seu valor de uso e seu valor de troca. O valor de uso distingue umas mercadorias das outras por sua utilidade em termos qualitativos. Uma cadeira é diferente de uma caneta, pois são usadas para finalidades distintas, sentar e escrever. Entretanto, abstraindo as finalidades externas dessas mercadorias, nota-se que elas podem ser comparadas numa relação de troca. Por exemplo:

$$1 \text{ cadeira} = 2 \text{ canetas}$$

Naturalmente, não é o uso que as pessoas dão a esses objetos que estabelece essa relação quantitativa, mas algo que os dois têm em comum, independentemente de suas qualidades físicas. Esse algo em comum é o trabalho humano, do qual tanto a caneta quanto a cadeira são produtos. Todavia, da mesma

---

<sup>21</sup>MARX (1983, v.3, p.188).

forma que é necessário que as qualidades específicas de cada mercadoria sejam abstraídas para que se possa compará-las, o trabalho que lhes é comum não é o trabalho concreto, do marceneiro e do operário da fábrica de canetas, mas também o trabalho abstraído de suas especificidades, o trabalho humano abstrato, o trabalho social.

Portanto, conclui Marx, é o trabalho abstrato a fonte de valor que serve como referência para a troca de mercadorias. A proporção em que é feita a troca, 1 cadeira por 2 canetas, é determinada pelo tempo de trabalho socialmente necessário para produzir cada uma dessas mercadorias. O próximo passo é saber como o valor é criado, ou seja, como o trabalho abstrato foi incorporado nas mercadorias e, mais ainda, como o capital, em seu movimento, se valoriza.

O processo de criação de valor é descrito mais apropriadamente através da análise das circunstâncias em que ocorre, ou seja, no processo de produção. Partindo do circuito do capital, que é desenvolvido a partir de suas transações opostas que ocorrem na esfera da circulação:

$$(a) M \rightarrow D \rightarrow M$$

$$(b) D \rightarrow M \rightarrow D$$

Sendo **M** mercadoria e **D** dinheiro, a transação (a) indica a venda de uma mercadoria para comprar outra, enquanto a transação (b) expressa a compra de uma mercadoria para posterior revenda. A primeira é operada basicamente pelos trabalhadores, que vendem a única mercadoria que possuem, sua força de trabalho. A transação (b) é característica dos capitalistas, que compram mercadorias por um montante para revendê-las mais tarde. Ocorre que essa transação só faz sentido se a quantia obtida com a venda for maior que a necessária para a compra. Assim, com maior rigor, pode-se escrever essa transação como:

$$(b') M \rightarrow M \rightarrow D',$$

onde:  $D' = D + \Delta D$

Para que isso ocorra, é necessário que as mercadorias

que o capitalista adquiriu tenham se valorizado. E isto realmente acontece.

Os capitalistas empregam um volume de dinheiro para adquirir dois tipos de mercadorias, os meios de produção (MP) e a força de trabalho, (FT), para combiná-las e obter uma nova mercadoria,  $M'$ . Esquemáticamente:<sup>22</sup>

$$D \rightarrow M [ P(MP, FT) ] \rightarrow M' \rightarrow D'$$

$D$  é o capital monetário, que assume a forma de capital produtivo,  $M$ . Este, por sua vez, é composto por dois tipos de capitais que desempenham papéis diferentes no processo de produção,  $P$ , e precisam ser discutidos separadamente. Os meios de produção são compostos por matérias-primas e pelos instrumentos de trabalho. As primeiras são totalmente transformadas e consumidas no processo de produção, transferindo integralmente seu valor para a nova mercadoria que está sendo produzida. Os instrumentos de trabalho também adicionam ao produto uma parcela de seu valor, posto que não são consumidos de uma vez, que corresponde ao desgaste que sofrem. Essas duas mercadorias têm algo em comum: não adicionam à nova mercadoria nenhum valor que já não possuísem antes. Por esse motivo, os meios de produção foram chamados por Marx de capital constante, porque não criam valor, apenas o transferem para  $M'$ .

Com a força de trabalho não ocorre o mesmo. Essa mercadoria é comprada por seu valor de troca, que equivale ao tempo de trabalho socialmente necessário para produzir o conjunto de mercadorias que permite a reprodução do trabalhador e sua família. Mas a força de trabalho tem um valor de uso para o capitalista. Quando empregada no processo produtivo incorpora ao produto final um *quantum* de valor equivalente à jornada de trabalho, por exemplo, 8 horas. Logo, se o valor da força de trabalho, ou seja, o salário, medido em termos de trabalho, por exemplo, 6 horas, for menor que quantidade de trabalho plasmada na mercadoria final,  $M'$ , pelo operário, fica explicado porque

---

<sup>22</sup>Este esquema é adaptado de SANTOS (s.d.).

$M'$  pode ser vendida por um volume de dinheiro  $D'$ , tal que  $D' > D$ . Observe-se que no processo produtivo ocorreu a valorização do capital monetário,  $D$ , que, no final, se transformou em  $D'$ . Por possuir essa característica, de criar valor, ou incorporar mais valor do que custou, a força de trabalho foi chamada de capital variável. A diferença entre o valor da força de trabalho e o valor do trabalho incorporado na mercadoria, no exemplo, duas horas, é denominada trabalho excedente, ou mais-valia.

O processo de produção,  $P$ , por sua vez, é examinado por Marx sob dois ângulos distintos. O primeiro se refere ao aspecto material, à forma e às proporções em que são combinados os meios de produção e a força de trabalho para obter um valor de uso. Esse é o processo de trabalho, que está fortemente relacionado com aspectos técnicos de engenharia. Coexistindo com o processo de trabalho, há o processo de valorização, responsável pela produção de  $M'$ , uma mercadoria que possui mais valor que as duas que lhe deram origem. Assim, a expressão:

$$(b) D \rightarrow M \rightarrow D'$$

é chamada por Marx de fórmula geral do capital e representa uma soma de dinheiro  $D$  que entra na esfera da circulação e se transforma numa soma maior,  $D'$ .

Neste ponto é interessante realizar uma operação inversa da examinada até aqui: partir da análise da competição entre os muitos capitais para chegar ao processo de valorização do capital em geral. Como já observado, a dinâmica do sistema capitalista aparece como a competição entre os diversos capitalistas para ampliar as respectivas participações no lucro. Nesse nível de análise, o comportamento dos capitalistas pode ser adequadamente expresso pela teoria neoclássica, que postula que as firmas operam com o propósito de maximizar sua massa de lucro. O que interessa ao capitalista, portanto, é:

*"... o excedente do valor do produto sobre o valor do*



*capital nele consumido*",<sup>23</sup>

ou seja, o capitalista adianta um capital global para produzir um excedente sobre o valor do mesmo ao adiantar as condições de produção, meios de trabalho e objetos de trabalho, maquinaria e matérias-primas, para a realização desse trabalho. Apenas o capital variável produz valor, e só o produz se as condições de trabalho ou os meios de produção forem fornecidos, ou seja, for adiantado o capital constante. Portanto, para valorizar o capital variável, o capitalista precisa adiantar o capital constante e valorizar o capital constante é necessário o capital variável. Para o capitalista esse processo se confunde, pois ele se interessa pela taxa de lucro, que é determinada em função do capital global.

A taxa de lucro é definida como a relação entre a mais-valia e o capital global. Assim:

$$\frac{m}{c + v}$$

onde: **m** = mais-valia;

**c** = capital constante; e

**v** = capital variável,

e a taxa de mais-valia ou taxa de exportação é a relação entre o trabalho excedente e o capital variável<sup>24</sup>:

$$\frac{m}{v}$$

Mas os capitalistas não agem assim voluntariamente, não são soberanos em suas decisões. Ou lutam para ampliar seu volume de lucro ou a competição termina por eliminá-los. Nessa guerra, em que os muitos capitais se defrontam, a melhor arma

---

<sup>23</sup>MARX (1983, v.3, tomo 1, p. 33).

<sup>24</sup>"Mais-valia e taxa de mais-valia são, em termos relativos, o invisível e o essencial a ser pesquisado, enquanto a taxa de lucro e, portanto, a forma da mais-valia como lucro se mostram na superfície dos fenômenos. "MARX (1983, v.3, tomo 1, p.34).

é a redução dos custos, que permite, num primeiro instante, aumentar a margem de lucro, até que os competidores reajam e adotem o mesmo procedimento. Em termos da análise, cada capitalista procura aumentar sua taxa de lucro.

Admitindo que não seja possível reduzir o valor da força de trabalho, resta ao capitalista agir de duas formas. A mais óbvia é aumentar a jornada de trabalho, obtendo assim a mais-valia absoluta. Mas, de acordo com Marx, essa maneira de ampliar a mais-valia, batizada de subsunção formal do trabalho ao capital, não é típica do capitalismo. O capital exige a submissão do próprio processo de trabalho a suas necessidades de valorização, ou seja, a subsunção real do trabalho ao capital, quando então é gerada uma base que lhe é própria. O fator dominante no processo de produção, ou seja, processo de valorização, agora passa a apoiar-se na criação e recriação do processo de trabalho.

Esse processo se realiza através do aumento da força produtiva do trabalho, que aumenta sua produtividade, através da mecanização, como forma de reduzir o trabalho necessário de uma dada jornada e aumentar a taxa de mais-valia. Tem-se agora a mais-valia relativa, que caracteriza a produção capitalista. Esse processo culmina com a produção de máquinas através de máquinas, que Marx considera a base tecnológica própria do capitalismo<sup>25</sup>.

Dessa forma, pode-se entender o interesse do capitalista em adotar uma inovação, em mecanizar determinadas fases do processo produtivo, em busca de lucros extraordinários, pois tanto o valor das mercadorias quanto o valor da força de trabalho são determinados pela força produtiva do trabalho, na razão inversa, dado que o valor da força de trabalho é determinado pelo valor das mercadorias necessárias à reprodução do trabalhador. A mais-valia relativa, por sua vez, está, ao contrário, diretamente

---

<sup>25</sup>Uma descrição pormenorizada da mecanização na indústria pode ser encontrada em Marx (1983, v.1, cap. 13). MANDEL (1982) discute como o capital influencia a atividade científica para oferecer resultados que atendam aos seus interesses de valorização, em especial no capítulo 8.

relacionada à força produtiva do trabalho, pois:

*"A máquina produz mais-valia relativa não só ao desvalorizar diretamente a força de trabalho e, indiretamente, ao baratear as mercadorias que entram em sua reprodução, mas também, em suas primeiras aplicações esporádicas, ao transformar em valor potenciado o trabalho empregado pelo dono de máquinas, ao elevar o valor social do produto da máquina acima de seu valor individual, possibilitando ao capitalista assim substituir, com uma parcela menor de valor do produto diário, o valor diário da força de trabalho. Durante esse período de transição, em que a produção mecanizada permanece uma espécie de monopólio, os lucros são, por isso, extraordinários e o capitalista procura explorar ao máximo essa 'lua-de-mel' por meio do maior prolongamento possível da jornada de trabalho. A grandeza do ganho estimula a voracidade por mais ganho."*<sup>26</sup>

Agora é possível notar que a geração de mais-valia relativa, que define a produção capitalista, só se pode obter por meio de alterações constantes no processo de trabalho, ou seja, com inovações tecnológicas, que têm um papel crucial na evolução do capitalismo por permitirem aumentar a taxa de mais-valia. Esse processo, observado agora no nível do capital em geral, resulta no aumento constante da massa de meios de produção, ampliando a base da produção capitalista, que passa a operar em larga escala, caracterizando o que Marx chamou de concentração dos meios de produção, que é acompanhada pelo aumento dos vários capitais, que competem como frações autônomas do capital social<sup>27</sup>.

---

<sup>26</sup>MARX (1983, v.1, tomo 2, p.30).

<sup>27</sup>"O crescimento do capital social realiza-se no crescimento de muitos capitais individuais. Pressupondo-se as demais circunstâncias constantes, os capitais individuais crescem e, com eles, a concentração dos meios de produção, na proporção em que constituem partes aliquotas do capital global da sociedade. Ao mesmo tempo, parcelas se destacam dos capitais originais e passam

Marx observa que o processo de acumulação de capital abriga duas forças opostas: uma, centrífuga, que se reflete na multiplicação do número de capitalistas, de proprietários do capital; ao mesmo tempo age uma força centrípeta, de sentido contrário, que, como resultado da competição entre os capitalistas, funde os diversos capitais em um só. Este último fenômeno recebe o nome de centralização da propriedade do capital.

Os aumentos de produtividade e o conseqüente barateamento das mercadorias podem ocorrer também nos ramos que produzem os meios de subsistência, em particular na agricultura, contribuindo para o aumento da taxa de mais-valia através da redução do custo da força de trabalho:<sup>28</sup>

*"A totalidade dos meios de subsistência compõe-se, porém, de diferentes mercadorias, todos produtos de indústrias particulares, e o valor de cada uma dessas mercadorias constitui uma parte alíquota do valor da força de trabalho. Esse valor diminui com o tempo de trabalho necessário à sua reprodução, cuja redução total é igual à soma de sua reduções em todos aqueles ramos de produção particulares."*<sup>29</sup>

Examinando a fórmula da taxa de lucro:

$$r = \frac{m}{c + v} = \frac{m/v}{c/v + 1}$$

onde:  $r$  = taxa de lucro;

$m$  = mais-valia;

---

*a funcionar como novos capitais autônomos. ... Com a acumulação do capital, cresce portanto, em maior ou menor proporção, o número de capitalistas"* (MARX, 1983, v.1, tomo 2, p.196).

<sup>28</sup> "...é impulso imanente e tendência do capital aumentar a força produtiva do trabalho para baratear a mercadoria e, mediante o barateamento da mercadoria, baratear o próprio trabalhador" (MARX, 1983, v.1, tomo 1, p.254).

<sup>29</sup>MARX (1983, v.1, tomo 1, p.254).

- c = capital constante;
- v = capital variável;
- m/v = capital de exploração; e
- c/v = composição orgânica do capital.

pode-se notar a tendência decrescente da taxa de lucro como um resultado da análise de Marx do processo de evolução do capital procurando se valorizar. A inovação tecnológica generalizada modifica permanentemente o processo de trabalho, aumentando a proporção do capital constante em relação ao variável, ou seja, elevando a composição orgânica do capital, pela substituição de trabalhadores por máquinas, e, em particular, quando se dá nos setores que produzem os meios de subsistência, reduzindo o valor da força de trabalho. A taxa de exploração, que é estabelecida na luta de classes, também tende a aumentar, mas, segundo Marx, menos que a composição orgânica. O resultado é uma tendência à diminuição na taxa de lucro<sup>30</sup>, que exterioriza a contradição inerente ao modo de produção capitalista, que nega sua fonte de valor, o trabalho, e leva à superação desse modo de produção. Essa contradição, no entanto, é resolvida, no curto prazo, pelas crises que desvalorizam o capital existente e intensificam o processo de acumulação pela formação de novos capitais.

O processo capitalista de acumulação, em resumo, consiste na transformação do dinheiro em capital que, por sua vez, produz mais valor que produz capital. Entretanto, a produção de capital pressupõe a mais-valia, e esta a produção capitalista em larga escala. O raciocínio é circular, e Marx o quebra com o conceito de "acumulação primitiva", no qual a agricultura tem grande importância.

A acumulação primitiva do capital é um processo originário da decomposição do sistema feudal. Conforme Marx:

*"O que faz época na história da acumulação primitiva são*

---

<sup>30</sup>As causas contrariantes, que são obstáculos à concretização da lei, são apresentadas em MARX (1983, v.3, tomo 1, cap.14).

*todos os revolucionamentos que servem de alavanca à classe capitalista em formação; sobretudo, porém, todos os momentos em que grandes massas humanas são arrancadas súbita e violentamente de seus meios de subsistência e lançadas no mercado de trabalho como proletários livres como os pássaros. A expropriação da base fundiária do produtor rural, do camponês, forma a base de todo o processo.*"<sup>31</sup>

Durante esse processo desaparece também a indústria subsidiária rural, e a agricultura se separa da indústria. Naturalmente, essas transformações só teriam êxito em alavancar o modo de produção capitalista se a produtividade da agricultura aumentasse consideravelmente. Isso de fato aconteceu. KAUTSKY (1968) examina o processo, descrevendo o sistema de cultivo auto-suficiente de três afolhamentos, que predominou entre os povos germânicos, que consistia basicamente em cultivar duas faixas de terra e deixar uma em descanso. Anualmente era promovida a rotação de atividade entre essas faixas, enquanto uma grande área era reservada às pastagens. Em meados do século XVIII, esse processo se tornou um entrave para o desenvolvimento da indústria urbana e do comércio.

A superioridade da indústria urbana transformou a produção camponesa. Os agricultores necessitavam cada vez mais de dinheiro, tanto para adquirir bens da cidade quanto para comprar insumos necessários a sua produção. Passaram a transformar sua produção em mercadoria, vendendo-a no mercado. O adensamento populacional também reclamava um sistema de produção agrícola mais eficiente. Dessa forma, desfez-se a auto-suficiência do sistema de três afolhamentos.

Ao lado da privatização da posse da terra, houve grandes mudanças no modo de produção agrícola. O desenvolvimento de gramíneas mais produtivas, que forneciam um volume maior de forragem por unidade de área, permitiu estabular o gado, liberan-

---

<sup>31</sup>MARX (1983, v.1, tomo 2, p.263).

do grandes áreas pra o cultivo<sup>32</sup>. O aumento do número de cabeças de gado, por sua vez, forneceu mais estrume, elevando a produtividade dos cereais. Como a produção, no novo sistema, foi predominantemente voltada para o mercado, surge a divisão do trabalho. As propriedades se especializaram de acordo com o solo e a localização em relação ao mercado. A concorrência induziu a introdução de máquinas e o aproveitamento dos avanços na química e na fisiologia animal e das plantas. A rotação de culturas completou um quadro que favoreceu grandemente o aumento da produtividade da agricultura.

Marx, como dão a entender certos trechos de sua obra, não acreditava que a produtividade agrícola pudesse aumentar sempre que necessário:

*"É possível que o aumento da força produtiva social na agricultura apenas compense ou nem sequer compense a diminuição da força natural - essa compensação só pode atuar por algum tempo - de tal modo que, apesar do desenvolvimento técnico, não ocorre barateamento do produto, mas apenas se impede que encareça mais".*<sup>33</sup>

Esse, entretanto, não é o aspecto fundamental que determinaria a queda na taxa de lucro no longo prazo e, conseqüentemente, prejudicaria o processo de acumulação capitalista. O mais importante é o conjunto de inovações que a economia em geral adota com o propósito de aumentar a produtividade do trabalho, que, conseqüentemente, são viesadas no sentido de poupar esse fator e terminam por elevar a composição orgânica do capital. Esta é a principal causa da tendência declinante da taxa de lucro, que expressa, contraditoriamente, a luta do capital

---

<sup>32</sup>KAUTSKY (1968) observa que no sistema de três afolhamentos aproximadamente 20% da área total era dedicada ao cultivo dos cereais. No novo sistema esta participação chega a 60%.

<sup>33</sup>MARX (1983, v.3, tomo 2, p.231).

procurando se valorizar.

### 2.3 - Tecnologia em Schumpeter

Na Teoria do Desenvolvimento Econômico<sup>34</sup>, Schumpeter analisa o processo de transformação que uma economia capitalista sofre quando se introduz uma inovação radical em seu processo de produção. É a inovação tecnológica que dispara o mecanismo que provoca mudanças no comportamento dos agentes econômicos, realoca recursos, destrói métodos de produção tradicionais e muda, qualitativamente, a estrutura econômica.

A exploração de Schumpeter sobre a evolução do capitalismo pode ser iniciada a partir da seguinte questão colocada no início de um de seus artigos:

*"Neste artigo ... tratarei apenas a questão de ser ou não ser o sistema capitalista estável por si mesmo, vale dizer, se na ausência de tais distúrbios ele mostraria ou não tendências à autodestruição, devido a causas econômicas inerentes, ou a crescer além de sua própria estrutura."*<sup>35</sup>

Sua preocupação aqui é isolar o sistema econômico capitalista de influências externas, como as políticas, por exemplo, e estudar as forças que impulsionam seu desenvolvimento, a fim de obter a resposta que procura: o capitalismo é estável?

Seu método consiste em criar um "campo de provas", um "laboratório", ou seja, uma construção teórica que represente uma economia capitalista idealizada, com as seguintes características:

---

<sup>34</sup>SCHUMPETER (1982).

<sup>35</sup>SCHUMPETER (1984, p.189).



- (a) organizada comercialmente, ou seja, produz para o mercado;
- (b) propriedade privada;
- (c) livre concorrência;
- (d) com dois agentes econômicos, as famílias e as empresas; e
- (e) com dois fatores de produção, trabalho e terra.

Para os propósitos de Schumpeter, é importante que o sistema seja estável e, por essa razão, ele adiciona a hipótese de que a economia é estacionária, não acumula e, portanto, não amplia seu produto. Está criado, abstratamente, um mundo repetitivo, de rotina e previsibilidade, sem mudanças bruscas, apenas com umas poucas adaptações que ocorrem infinitesimalmente. Os agentes econômicos operam segundo os postulados da teoria neoclássica. O funcionamento desse sistema é descrito pela idéia de um fluxo circular que tem, num sentido, um fluxo real, de bens e serviços e, no sentido oposto, um fluxo monetário<sup>36</sup>. Nele, a moeda é neutra, apenas um meio de troca. Neste ponto é útil fazer duas observações.

A primeira é de natureza metodológica e se refere à demarcação de Schumpeter de âmbito da teoria econômica. Sua preocupação é encontrar as causas do desenvolvimento dos ciclos econômicos, que não podem ser econômicas. A tarefa do economista, em sua opinião, não estará encerrada enquanto houver uma relação causal entre dois fenômenos econômicos, mas apenas quando se estabelecer uma relação na qual o fator causal não seja de natureza econômica. Essa referência metodológica de Schumpeter vai levá-lo a procurar fora do fluxo circular o fenômeno capaz de modificá-lo.

A outra observação é sobre o conceito de produção em Schumpeter. Produzir não significa criar, mas combinar materiais e forças que estão ao alcance do homem<sup>37</sup>. Essas forças são os

---

<sup>36</sup>Para uma descrição pormenorizada do fluxo circular ver SCHUMPETER (1982, cap.1).

<sup>37</sup>"*Caracterizamos o processo de produção mediante o conceito de combina-*

serviços dos fatores de produção trabalho e terra. Os bens são produzidos num processo de produção que é a combinação dessas forças produtivas. Os resultados das combinações são os produtos, os bens, que se classificam em bens de consumo e meios de produção. Métodos de produção diferentes significam combinações distintas das forças produtivas. Está claro que na economia repetitiva, representada pelo fluxo circular, as combinações de fatores de produção são estáveis, modificando-se apenas a título de adaptação e não de forma radical.

Após descrever o funcionamento do fluxo, ou seja, do processo econômico que

*"... merely reproduces itself a constant rates and is in equilibrium at every point of time",<sup>38</sup>*

Schumpeter se pergunta o que pode provocar uma mudança nesse processo.

Depois de descartar o que considera fatores externos de transformação, enumera entre os fatores internos as mudanças nos gostos, mudanças nas quantidades e/ou mudanças nos métodos de ofertar bens. Dentre esses, elege o último como fundamental para explicar as alterações no processo, apesar de reconhecer a interação entre eles.

Vários fenômenos econômicos podem ser classificados como mudanças nos métodos de ofertar mercadorias. Schumpeter enumera os seguintes:

- (a) introdução de novos bens;
- (b) mudanças tecnológicas na produção de mercadorias já existentes;
- (c) abertura de novos mercados ou de novas fontes de oferta de fatores de produção;

---

*ções de forças produtivas. Os resultados dessas combinações são os produtos." (SCHUMPETER, 1982, p.17).*

<sup>38</sup>SCHUMPETER (1939, p.72).

- (d) taylorização do trabalho;
- (e) aperfeiçoamento no manejo de materiais; e
- (f) estabelecimento de novas formas de organização dos negócios.

Esses fenômenos são denominados, por Schumpeter, de inovação<sup>39</sup>. A inovação é um fator interno de mudança distinto:

*"It is an **internal** because the turning of existing factors of production to new uses is a purely economic process and, in capitalist society, purely a matter of business behavior. It is a **distinct** internal factor because it is not implied in, nor a mere consequence of, any other."*<sup>40</sup>

A partir desse esquema analítico, conclui que a inovação, como definida, é o mais notável fenômeno puramente econômico da história do capitalismo, responsável, no mais das vezes, por muito daquilo que se poderia atribuir, à primeira vista, a outros fatores. Adicionalmente define:

*"The changes in the economic process brought about by innovation, together with all their effects, and the response to them by the economic system, we shall designate by the term **Economic Evolution**."*<sup>41</sup>

Para introduzir esse tipo de mudança no sistema econômico, Schumpeter elabora uma teoria da inovação, apresen-

---

<sup>39</sup>Em sua Teoria do Desenvolvimento Econômico, SCHUMPETER (1982) considera como inovação: os novos bens de consumo, novos métodos de produção e/ou transporte, novos mercados e novas formas de organização industrial.

<sup>40</sup>SCHUMPETER (1939, p.86) (negrito no original).

<sup>41</sup>SCHUMPETER (1939, p.86).

tando, inicialmente, uma definição mais rigorosa do termo<sup>42</sup>. Usando o conceito de função de produção, a inovação é definida inicialmente como uma mudança na forma da função. Tal definição, entretanto, limitaria a inovação a utilizar os mesmos tipos de fatores de produção para produzir os mesmos bens. Uma definição mais geral de inovação é o surgimento de uma nova função. Essa nova definição abrange os casos do surgimento de um novo bem, de uma nova forma de organizar as atividades econômicas e também da abertura de novos mercados.

Utilizando uma definição de produção já formulada na Teoria do Desenvolvimento Econômico:

*"Produzir significa combinar materiais e forças que estão ao nosso alcance (cf. capítulo I). Produzir outras coisas, ou as mesmas coisas com método diferente, significa combinar diferentemente esses materiais e forças. Na medida em que as 'novas combinações' podem, com o tempo, originar-se das antigas por ajuste contínuo mediante pequenas etapas, há certamente mudança, possivelmente há crescimento, mas não um fenômeno novo nem um desenvolvimento em nosso sentido. Na medida em que não for este o caso, e em que as novas combinações aparecerem descontinuamente, então surge o fenômeno que caracteriza o desenvolvimento. Por motivo da conveniência de exposição, quando falarmos em novas combinações de meios produtivos, só estaremos nos referindo doravante ao último caso. O desenvolvimento, no sentido que lhe damos, é definido então pela realização de novas combinações"<sup>43</sup>.*

Schumpeter afirma que uma inovação consiste em combinar fatores de uma nova forma, ou levar a cabo novas combinações, embora essa última possibilidade inclua as adaptações rotineiras dos coeficientes técnicos de produção, que podem ocorrer no

---

<sup>42</sup>SCHUMPETER (1939, p.87).

<sup>43</sup>SCHUMPETER (1982, p.48).

fluxo circular e não ser consideradas inovações no sentido que está sendo considerado<sup>44</sup>.

A questão que se coloca agora é saber como a inovação entra no sistema econômico repetitivo, no fluxo circular, causando sua evolução. Analiticamente, Schumpeter se vale de três hipóteses para operacionalizar seu modelo:

(1) As inovações maiores, e as menores também, acarretam a construção de novas plantas ou equipamentos ou a reconstrução de plantas antigas e, para isso, requerem tempo e gastos que não são negligenciáveis. Nas palavras de Schumpeter: *"Therefore, we shall impose a restriction on our concept of innovation and henceforth understand by an innovation a **change in some production function which is of the first and not of the second or a still higher order of magnitude**"*<sup>45</sup>.

Com essa observação, é possível afirmar que para Schumpeter o que conta, do ponto de vista de operar mudanças no processo econômico, são as inovações maiores. As inovações menores refletem apenas as reações dentro dos limites do sistema, sem alterar seus dados, sofrem razoável influência de mudanças nos preços relativos e podem ser estudadas pela teoria neoclássica<sup>46</sup>.

(2) Todas as inovações são incorporadas em novas firmas criadas especialmente para introduzi-las no sistema econômico. Analiticamente esta hipótese corresponde à introdução de novas funções de produção no sistema, através das novas firmas. As firmas antigas vão se adaptando ao novo estado de coisas sob a pressão da competição que reduz os custos de produção. É no comportamento dessas firmas se que pode aplicar a teoria neoclássica tradicional de Walras-Marshall.

---

<sup>44</sup>Recalling that production in the economic sense is nothing but combining productive services, ... (SCHUMPETER, 1939, p.87-88).

<sup>45</sup>SCHUMPETER (1939, p.94) (negrito no original).

<sup>46</sup>CRUZ (1988, p.30).

(3) As inovações estão associadas ao surgimento da liderança de um novo homem, o empresário. Para Schumpeter, o empresário, agindo racionalmente, dentro dos postulados da teoria neoclássica, arrisca-se em um novo negócio, numa nova combinação de fatores, com a perspectiva de grandes lucros no futuro<sup>47</sup>. Dentro do método schumpeteriano, portanto, esse empresário tem um papel definido: introduzir a inovação na esfera econômica, e não faz parte de uma classe social nem de numa profissão.

Dois aspectos marcantes caracterizam o processo de evolução do sistema econômico:

(a) as inovações não são fenômenos isolados, nem distribuídos igualmente ao longo do tempo. Pelo contrário, aparecem em blocos, em '*clusters*', porque primeiro algumas, depois muitas firmas seguem o exemplo das inovadoras, em busca de lucros extraordinários e

(b) as inovações também não são distribuídas eqüitativamente pelo sistema econômico, mas tendem a se concentrar em certos setores e suas proximidades.

A partir dessas observações, Schumpeter conclui que:

(a) os desequilíbrios causados pelas inovações não podem ser absorvidos facilmente e causam distúrbios tão grandes que provocam um processo distinto de adaptação, ou seja, transformam o sistema econômico e

(b) os diferentes ramos da indústria não se transformam ao mesmo tempo e à mesma taxa. O processo é desigual - enquanto uns setores evoluem, outros ficam para trás. Essa é uma característica essencial do processo de desenvolvimento. Em suma, nas palavras de Schumpeter:

---

<sup>47</sup>O empresário, para Schumpeter, é um conceito preciso. É o indivíduo que realiza empreendimentos, ou seja, novas combinações. Não se deve confundir-lo com os industriais que operam no fluxo circular, executando tarefas repetitivas, rotineiras, exercendo, enfim, o papel de gerentes. Para a discussão desse conceito ver SCHUMPETER (1982, p.54-66).

" ... we must recognize that evolution is lopsided, discontinuous by nature - that the disharmony is inherent in the very *modus operandi* of the factors of progress".<sup>48</sup>

Para que uma inovação transforme o sistema econômico, criando um '*boom*', é necessário que os empreendedores, ou empresários, surjam em bloco, aos magotes, e não distribuídos de forma uniforme no tempo. O empresário exerce o papel de portador da inovação, introduzindo-a no fluxo circular. Para fazê-lo, numa economia em pleno emprego, é necessário desviar recursos para a nova atividade. Isso é possível através do crédito, que coloca nas mãos dos empresários o comando das forças produtivas. Note-se que na economia estagnada a moeda é neutra. No processo de desenvolvimento econômico, com a introdução de novas combinações de fatores, o crédito, incluindo-se aí a moeda, tem um papel ativo, capaz de deslocar recursos de uma atividade para outra.

O aparecimento de um empresário facilita o surgimento de outros que "vão na onda". A razão para isso é simples. Ao primeiro, ou primeiros, cabe o papel de realizar as combinações novas, o que não é uma tarefa fácil e exige predicados que não são comuns. Se seu empreendimento tiver êxito, com a obtenção de lucros elevados, muitas dificuldades terão sido removidas e ele possivelmente será seguido por outros indivíduos. À medida que a inovação se difunde no sistema econômico, a exigência de qualificação dos empresários diminui, e mais pessoas podem se dedicar à nova atividade. Esse processo continuará enquanto a nova atividade apresentar perspectivas de boa lucratividade. A entrada dos primeiros empresários não caracteriza um '*boom*'. Os investimentos não são de volume apreciável. Apenas com a adesão posterior de novos empreendedores, deslocando recursos significativos, é que se pode dizer que a economia sentirá o impacto da inovação.

---

<sup>48</sup>SCHUMPETER (1939, p.102).

Do ponto de vista macroeconômico, o aumento substancial da demanda empresarial, através dos investimentos, vai gerar elevação da atividade econômica. A maioria das combinações novas surge em empresas tradicionais, mas a seu lado e durante algum tempo competirá com elas. O aumento dos investimentos se difunde pelo sistema econômico, via multiplicador, e causa o aumento de preços característico dos períodos de euforia. O desemprego diminui, os custos se elevam, aumentam os salários, os juros, etc. Quando novos produtos, resultado da inovação, entram no mercado e começam a competir com os tradicionais, há uma queda de preços, diminuição da lucratividade, redução dos investimentos e acomodação do sistema econômico à nova situação, até que surja outra inovação.

Uma inovação tecnológica radical, ou um grupo considerável de inovações, quando introduzido no sistema, pode gerar um ciclo econômico, se for capaz de provocar prolongadas perturbações no sistema econômico<sup>49</sup>. A ocorrência de ciclos econômicos não pode ser prevista, pois as inovações tecnológicas que os originam não são fruto de um processo suave, contínuo e permanente, mas sim caracterizado como uma série de explosões. Dentro dessa perspectiva, o desenvolvimento econômico é visto como um processo que ocasiona mudanças estruturais e desequilíbrios, devido ao caráter assimétrico das inovações. Esta opinião está apoiada em três argumentos:

(a) as inovações não se distribuem pelo sistema econômico de forma harmônica, eqüitativa, mas antes se concentram em certos setores e suas proximidades e, por isso, são descontínuas por natureza;

(b) o processo de difusão é naturalmente desigual porque as inovações não são eventos isolados e não se distribuem regularmente no tempo. Pelo contrário, aparecem em '*clusters*', em bloco, porque muitas firmas vão na esteira das inovações bem-sucedidas; e

---

<sup>49</sup>SCHUMPETER (1939).



(c) essas duas características do processo de inovação implicam que os distúrbios ocorridos no sistema econômico possam ser de tal ordem que promovam grandes transformações.

A partir dessas considerações, é possível concluir que Schumpeter enfatizava o lado da oferta, ou seja, os investimentos autônomos dos empresários, em lugar do lado da demanda, representado pelos investimentos induzidos, como força promotora do desenvolvimento econômico. Dentro dessa perspectiva, o desenvolvimento é visto como um processo de realocação de recursos entre ramos da indústria, ocasionando mudanças estruturais no sistema econômico.

Uma perspectiva oposta é apresentada por SCHMOOKLER (1966), que enfatiza as forças do lado da demanda como as principais responsáveis pelo processo de inovação. Colocada dessa forma, a inovação em si passa a ser um fenômeno secundário que simplesmente atende às mudanças nos padrões da demanda. Em relação a Schumpeter, o sentido de causação entre os eventos se inverte - são os novos investimentos, alterando a demanda, que induzem o surgimento de inovações como parte do processo de adaptação às novas condições do mercado<sup>50</sup>.

FREEMAN (1982), discutindo essas duas abordagens do processo de inovação, observa que há centenas de pequenas inovações e mudanças tecnológicas acontecendo o tempo todo em muitas indústrias, com pequeno impacto sobre o sistema econômico. Entretanto, essas pequenas inovações só estarão relacionadas com flutuações econômicas se estiverem associadas a ciclos econômicos gerados por inovações maiores, radicais. Inovações exógenas geradas fora do sistema tendem a prevalecer nos estágios iniciais do desenvolvimento. Com o tempo, não é possível ignorar o crescimento da demanda, as flutuações na atividade econômica e a competição como forças importantes no processo de inovação tecnológica.

---

<sup>50</sup>DOSI (1984) apresenta uma discussão interessante sobre os conceitos de "demand-pull" e "technology-push".

FRIEDMAN (1971) sugere que as duas abordagens, a do lado da oferta e a do lado da demanda, podem ser examinadas dentro da visão schumpeteriana do processo de desenvolvimento econômico, a partir do reconhecimento do fato de que não há apenas um modelo em Schumpeter, mas dois. O primeiro, chamado de Schumpeter I, estaria presente na **Teoria do desenvolvimento econômico**<sup>51</sup>, obra surgida em 1912. Nesse trabalho, a ênfase recai no lado da oferta, exercendo a inovação radical um papel preponderante no desenvolvimento. Phillips vê esse modelo da seguinte forma:

(a) ocorre um fluxo descontínuo de inovações, de alguma forma relacionado com o avanço da ciência e em grande medida desligado das empresas e das estruturas de mercado, não obstante venha ao encontro de um certo sentimento de insatisfação em relação aos produtos e/ou processos de produção existentes;

(b) um grupo de empresários se apercebe do potencial econômico dessas inovações e as introduz no sistema econômico; e

(c) dentro do sistema produtivo, as inovações propiciam inicialmente lucros extraordinários e vantagens de oligopólio aos empresários pioneiros. A posterior adesão de um numeroso grupo de empresários, atraídos pelos ganhos elevados, investindo pesadamente, é a causa do início de um ciclo econômico. Quando os lucros extraordinários desaparecem, o sistema econômico se acomoda e volta ao equilíbrio.

O modelo Schumpeter II é extraído de uma obra mais recente, **Capitalismo, socialismo e democracia**<sup>52</sup>, de 1942, e se diferencia do Schumpeter I por enfatizar a endogenização das atividades científicas e tecnológicas, executadas por grandes empresas em seus departamentos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Nesse estágio, há uma grande interação entre o lado da

---

<sup>51</sup>SCHUMPETER (1982).

<sup>52</sup>SCHUMPETER (1984).

oferta e o lado da demanda, envolvendo as atividades científicas e tecnológicas, os investimentos associados às inovações e o mercado.

Agora é possível esquematizar de forma razoavelmente articulada os argumentos que Schumpeter apresenta para justificar sua visão de que o capitalista tenderia a uma descaracterização. Inicialmente é interessante observar que Schumpeter trata o capitalismo como um processo evolutivo, como uma forma ou método de mudança econômica, não podendo ser encarado como algo estacionário, estagnado. O impulso fundamental que põe e mantém em movimento a máquina capitalista provém das inovações tecnológicas radicais, que transformam e revolucionam a estrutura produtiva de dentro, destruindo-a e criando uma nova. Esse processo foi chamado de **destruição criadora**<sup>53</sup>.

Dentro desse quadro, Schumpeter critica a forma de estudar o capitalismo assumindo que, por exemplo, um mercado organizado de forma oligopolista é um aspecto permanente desse sistema, e então passa a examiná-lo em articulação com o sistema, ou seja, como o capitalismo administra a estrutura existente. Conseqüentemente, por considerar o sistema capitalista um processo em evolução, entende que a forma mais adequada de apreender sua dinâmica é procurar saber como sua estrutura produtiva se modifica.

Agora a descaracterização do sistema capitalista pode ser vista de forma precisa como a automatização, e conseqüente previsibilidade, do processo de transformação de suas estruturas, o que significa a quase endogenização da ocorrência das inovações tecnológicas. Essa tendência, para Schumpeter, seria decorrente da transformação da estrutura de mercado do capitalismo, que estaria perdendo seu caráter concorrencial para se apresentar mais e mais oligopolizado. Dessa forma, a inovação tecnológica não estaria mais associada a novas firmas, que concorreriam com as antigas, transformando-as ou destruindo-as.

---

<sup>53</sup>SCHUMPETER (1984), em especial o cap.7.

Tampouco a introdução de uma inovação tecnológica radical no sistema econômico continuará sendo imprevisível, descontínua, resultado quase exclusivo de um agente econômico que não age racionalmente.

A evolução do capitalismo parece indicar a concentração de capital e, assim, a concentração das decisões sobre o quê, como e quando produzir. Essa é uma implicação da teoria de Schumpeter. Partindo de um sistema concorrencial, observa-se que as inovações geram lucros extraordinários, excedentes antes não imaginados, ocasionando oligopólios e monopólios. Nesse estágio, a inovação não está mais necessariamente ligada às novas firmas, mas às antigas, maiores, com muitos recursos, que podem suportar o custo de manter departamentos, em sua estrutura, que se dediquem à pesquisa e ao desenvolvimento de novos produtos. Nessa etapa, a criação de crédito, que antes significava realocação de recursos, não representa a única forma de se iniciar uma atividade. As grandes empresas, embora não prescindam do crédito, têm mais recursos e, conseqüentemente, maior autonomia em suas decisões. Finalmente, pode-se dizer que os grandes grupos econômicos mais e mais se dissociam do controle individual, passando a ser administrados por conselhos e assembléias de acionistas. Claramente isso dificulta cada vez mais a ação inovadora do empresário schumpeteriano, que perde, em termos relativos, sua importância dentro da sociedade capitalista.

Este é um dos motivos apontados por Schumpeter para fundamentar seu prognóstico de que o capitalismo, a partir de contradições geradas internamente, tende a se autodestruir e seu lugar a ser ocupado por uma forma socialista de sociedade<sup>54</sup>:

---

<sup>54</sup> "...socialismo (centralista) como a organização da sociedade em que o controle dos meios de produção e as decisões sobre como e o que produzir e sobre quem deve ficar com o que cabem à autoridade pública, e não às firmas de propriedade privada e administradas de modo privado" (SCHUMPE-TER, 1984, p.517). Esta é a definição do socialismo que Schumpeter acreditava viria substituir o capitalismo.

*"Capitalismo não significa apenas que a dona-de-casa pode influenciar a produção através de sua escolha entre peras ou feijão; ou que o jovem pode escolher se quer trabalhar numa fábrica ou numa fazenda; ou que os administradores das fábricas têm certa voz quanto a que e como produzir: significa um esquema de valores, uma atitude em relação à vida, uma civilização - a civilização da desigualdade e da fortuna familiar. Essa civilização está desaparecendo rapidamente, no entanto"<sup>55</sup>.*

A partir dessa visão de capitalismo, que, pode-se perceber, é algo bem mais abrangente que uma maneira de organizar a produção e a distribuição, é possível entender porque os quatro fenômenos apresentados a seguir, que a seu ver são decorrência do desenvolvimento do capitalismo, são apontados como responsáveis pela desintegração da sociedade capitalista:

(a) o sucesso dos empresários em desenvolver as forças produtivas e o elevado padrão de vida de que, graças a isso, todas as classes podem desfrutar, terminou por reduzir a importância da classe empresarial, e o seu trabalho, ainda que relevante, tende a burocratizar-se;

(b) a atividade capitalista, por sua natureza "racional" (aspas de Schumpeter), tende a destruir valores básicos da sociedade, como a lealdade e os hábitos de subordinação, e, em sua opinião, nenhuma sociedade pode funcionar adequadamente se seus membros se pautam apenas por seus interesses imediatos;

(c) o lugar de destaque da classe empresarial, agora mais absorvida em atividades burocráticas nas fábricas, foi ocupado por intelectuais, que agem com independência e, freqüentemente, com hostilidade em relação aos interesses empresariais; e

(d) o sistema de valores do capitalismo, apesar de relacionado e causador de seu sucesso, perde prestígio junto à sociedade e até mesmo junto à classe empresarial. Como exemplo de novos valores que seriam contrários ao espírito capitalista,

---

<sup>55</sup>SCHUMPETER (1984, p.522).

estão as políticas públicas para evitar a recessão, ou mesmo a depressão, desejo de maior equidade na distribuição de renda, medidas que regulamentam preços, interferências do setor público nos mercados financeiros e de trabalho, legislações previdenciárias, etc.<sup>56</sup>.

## 2.4 - Tecnologia na Teoria Neoclássica

A teoria neoclássica não tratou com profundidade o problema da mudança tecnológica até os anos 50. Nos modelos de crescimento econômico, por exemplo, os autores neoclássicos enfatizam a utilização dos fatores de produção, terra, capital e trabalho, e mesmo reconhecendo sua importância no processo, o progresso técnico não é incluído de forma relevante em suas teorias. Isso pode ser verificado através das conclusões do famoso trabalho de SOLOW (1957), que investiga as fontes de crescimento da economia americana no período 1909-1949.

Solow parte de uma função de produção neoclássica que incorpora o progresso técnico, do tipo:

$$Y = F(K, L, t)$$

onde: **Y** = produto;

**K** = estoque de capital;

**L** = força de trabalho; e

**t** = progresso técnico.

Um aumento em **Y**,  $\Delta Y$ , pode resultar dos seguintes fatores, ou da atuação isolada de um deles, em particular: incremento no estoque de capital,  $\Delta K$ ; aumento na força de

---

<sup>56</sup>A argumentação completa e a discussão do papel de cada um desses fenômenos na superação do capitalismo podem ser encontradas em SCHUMPETER (1984), em especial nos capítulos de 5 a 14.

trabalho,  $\Delta L$ ; e do efeito do progresso técnico,  $t$ . Assim:

$$\dot{Y} = \dot{K} \cdot \frac{\partial Y}{\partial K} + \dot{L} \cdot \frac{\partial Y}{\partial L} + \dot{Q}$$

onde:  $\dot{Y}$  = taxa de crescimento do produto<sup>57</sup>;

$\dot{Q}$  = crescimento do produto devido ao progresso técnico;

$\dot{K}$  = taxa de crescimento do estoque de capital; e

$\dot{L}$  = taxa de crescimento da força de trabalho.

$\partial Y / \partial K$  = produto marginal do capital e

$\partial Y / \partial L$  = produto marginal do trabalho.

A partir da expressão acima é possível chegar a:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + w_k \frac{\dot{K}}{K}$$

onde:  $\dot{Y}/Y$  = taxa de crescimento do produto por trabalhador;

$\dot{K}/K$  = taxa de crescimento do capital por trabalhador;

$\dot{A}/A$  = taxa de progresso técnico; e

$w_k$  = participação do capital na renda nacional,

que é a equação fundamental do trabalho de Solow.

O progresso técnico, para Solow, é qualquer tipo de mudança na função de produção, que pode englobar, por exemplo, aumentos na velocidade ou melhorias educacionais na força de trabalho. A taxa de progresso técnico é obtida a partir de estimativas de  $\dot{Y}/Y$ ,  $\dot{K}/K$ , e  $w_k$ , ou seja, é um resíduo.

A aplicação desse modelo aos dados da economia americana indicou que, durante o período, o produto por homem/hora praticamente dobrou e a função de produção agregada deslocou-se aproximadamente 80%. O autor conclui

---

<sup>57</sup>O ponto sobre as variáveis indica taxa de mudança instantânea como resposta a uma variação infinitesimal no tempo.

ainda, de forma surpreendente, que:

*"It is possible to argue that about one-eighth of the total increase is traceable to increased capital per man-hour, and the remaining seven-eighths to technical change."*<sup>58</sup>

ou seja, que o grande responsável pelo crescimento da economia foi o progresso técnico, com aproximadamente 87,5%, captado no modelo por  $\Delta/A$ , um fator residual.

A respeito dessa conclusão, ABRAMOWITZ (1956), citado por JONES (1979), fez uma observação que se tornou célebre:

*"Esse resultado é surpreendente pela importância assimétrica que parece dar (ao progresso técnico ou resíduo) e deve ser, num sentido, sombrio, se não desencorajador, para os estudantes do crescimento econômico. Desde que sabemos pouco sobre as causas (do progresso técnico ou resíduo) a importância indicada desse elemento pode ser tomada como algum tipo de medida de nossa ignorância sobre as causas do crescimento econômico."*<sup>59</sup>

Trabalhos realizados posteriormente, utilizando concepções mais sofisticadas de progresso técnico e com maior cuidado nas medições, modificaram de alguma maneira essas conclusões. JORGENSON & GRILICHES (1967) obtiveram o resultado mais radical, sugerindo que praticamente todo o crescimento do produto americano no período 1945-65 se deveu apenas ao crescimento do capital e do trabalho. De qualquer forma, o trabalho de Solow teve o mérito de chamar a atenção para o "resíduo" e motivou grande número de pesquisas e considerável esforço teórico, que procuraram tratar explicitamente o progresso

---

<sup>58</sup>SOLOW (1957, p.317).

<sup>59</sup>JONES (1979, p.195).



técnico na teoria econômica<sup>60</sup>.

Antes dessa discussão prosseguir, é melhor definir com mais precisão alguns conceitos. Segundo BINSWANGER (1978), o termo mudança técnica significa mudança nas técnicas de produção, na firma ou na indústria, resultado das atividades de pesquisa e desenvolvimento<sup>61</sup>. O termo mudança tecnológica refere-se ao resultado da aplicação de novos conhecimentos científicos nas técnicas de produção. O conjunto das técnicas conhecidas é denominado tecnologia e pode ser representado pelo conceito de isoquanta. Dessa forma, cada ponto de uma isoquanta representa uma técnica particular.

Há duas maneiras de medir a mudança técnica. Na primeira registra-se o aumento na produção, dados os fatores de produção, depois que a inovação ocorre. A desvantagem desse método é que a antiga combinação de insumos pode não se adaptar à nova tecnologia. No exemplo de BINSWANGER (1978), uma nova variedade de trigo pode ser mais produtiva apenas se associada a uma quantidade de fertilizantes bem maior que a demandada pela semente antiga, para obter seu rendimento mais elevado.

Para evitar esse problema define-se mudança técnica como a redução proporcional nos custos de produção causada pela inovação quando as técnicas antiga e nova operam em seu nível ótimo, e os preços dos fatores de produção não se alteram. As curvas  $I_0$  e  $I_1$  são as isoquantas, na figura 2.2, antes e depois da mudança técnica, respectivamente, e a relação de preços dos fatores de produção é dada pela inclinação de  $DE$ . O capital,  $K$ , é medido no eixo vertical e o trabalho,  $L$ , no horizontal. A mudança

---

<sup>60</sup>Uma visão desses trabalhos, ligados à teoria do desenvolvimento econômico, pode ser apreciada em JONES (1979). OLIVEIRA (1987) apresenta uma revisão dos trabalhos que procuraram reformular o conceito de função de produção agregada.

<sup>61</sup>BINSWANGER (1978) observa que não devem ser consideradas mudanças técnicas as variações na produtividade dos fatores que resultam de escolha entre técnicas conhecidas.

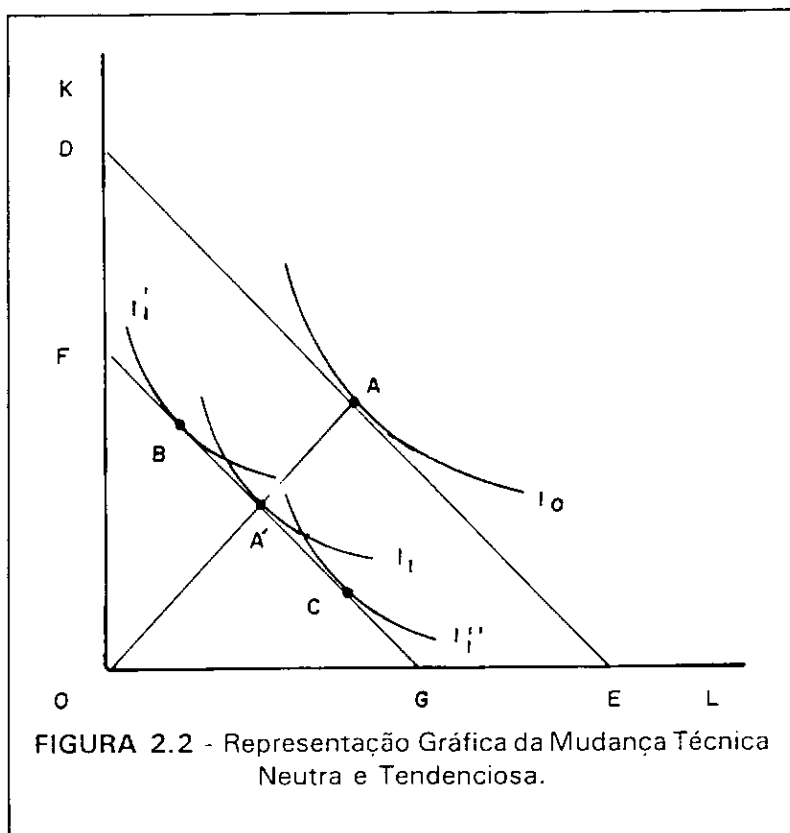


FIGURA 2.2 - Representação Gráfica da Mudança Técnica Neutra e Tendenciosa.

técnica é representada pelo deslocamento para a esquerda da isoquanta, de  $I_0$  para  $I_1$ . A firma passa do ponto A, em que era eficiente na antiga técnica, para o ponto A', no qual é igualmente eficiente e produz a mesma quantidade, depois de adotar a nova técnica. Os custos de produção se reduziram em DF, em termos de capital, ou em GE, em termos de trabalho.

A questão agora é saber se a inovação é tendenciosa, viesada, no sentido de poupar relativamente um ou outro fator. A mudança técnica representada por  $I_1$  é neutra, pois trabalho e capital foram poupados na mesma proporção. Sempre que a firma

encontrar seu equilíbrio num ponto sobre a reta **OA**, a mudança técnica terá sido neutra.

Se a nova tecnologia fosse representada pela isoquanta  $I'_1$ , a firma se equilibraria em **B**. Nesse ponto, os dois fatores de produção foram poupados, mas houve uma poupança proporcionalmente maior do fator trabalho. O inverso ocorreria se a empresa atingisse seu equilíbrio no ponto **C**. No primeiro caso, a inovação técnica é tendenciosa, ou viesada, no sentido de poupar o fator trabalho, e no segundo é viesada no sentido de poupar capital.

HICKS (1936) introduziu na literatura o termo inovação induzida ao estudar as inovações técnicas. Observou que não havia razão para acreditar que as inovações fossem inerentemente poupadoras do fator trabalho, mas que os aumentos de salário induziam os empresários a procurar por inovações que economizassem mão-de-obra, para compensar os aumentos em seus custos. Em suas palavras:

*"A change in the relative prices of the factors of production is itself a spur to invention, and to invention of a particular kind - directed to economising the use of a factor which has become relatively expensive."*<sup>62</sup>

E mais adiante:

*"... we need to distinguish two sorts of inventions. We must put on one side those inventions which are the result of a change in the relative prices of the factors; let us call these "induced" inventions. The rest we may call 'autonomous' inventions."*<sup>63</sup>

Esse trabalho iniciou uma linha de pesquisas que resultou

---

<sup>62</sup>HICKS (1936, p.124).

<sup>63</sup>HICKS (1936, p.125).

numa série de modelos, batizados de inovação induzida, que procuraram explicar a mudança tecnológica e seus eventuais vieses a partir do sistema econômico. Em suma, procuraram endogenizar a mudança tecnológica. Uma crítica comumente feita ao trabalho de Hicks é que ele não especificou o mecanismo de indução<sup>64</sup>.

SALTER (1960), um dos primeiros e mais conhecidos críticos do modelo de inovação induzida pelos preços dos fatores, estabelece a distinção entre conhecimento básico e conhecimento aplicado, para então argumentar que nenhuma firma pode desenvolver conhecimento básico. A parte mais contundente de sua crítica, em suas palavras, é:

*"The entrepreneur is interested in reducing costs in total, not particular costs such as labor costs or capital costs. When labor's rise, any advance that reduces total costs is welcome, and whether this is achieved by saving labor or capital is irrelevant. There is no reason to assume that attention should be concentrated on labor-saving techniques, unless, because of some inherent characteristic of technology, labor-saving knowledge is easier to acquire than capital-saving knowledge."*<sup>65</sup>

O trabalho de Salter também foi criticado por autores que reconheceram na hipótese de inovação induzida de HICKS, ainda que incompleta, possibilidades de desenvolvimento. BINSWANGER (1978), por exemplo, afirma que Salter confundiu ajustamentos marginais no uso de fatores com poupança de fatores que poderia ser conseguida com investimento em pesquisa. Exemplifica sua idéia com um empresário que tem um montante de recursos que pode destinar a pesquisas que poupem trabalho ou capital. O benefício de cada projeto de pesquisa é a

---

<sup>64</sup>BINSWANGER (1978) observa que o viés, ao alterar a demanda pelos fatores, acaba por modificar seus preços.

<sup>65</sup>SALTER (1960, p.43).

quantidade reduzida no uso do fator multiplicada por seu preço. Nesse caso, é claro que o empresário preferirá financiar o projeto que poupe o fator mais caro.

FELLNER (1961) contesta a descrença de Salter no poder do mercado de induzir inovações, afirmando que não é o aumento no preço de um fator que induz inovações viesadas, mas a expectativa de futuros e contínuos aumentos do preço desse fator, como resultado de sua escassez, que provocaria inovações tendentes a poupá-lo.

AHMAD (1966) desenvolveu um modelo de inovação induzida, baseado nas idéias de Hicks, que ficou conhecido na literatura como modelo Hicks-Ahmad. Sua contribuição mais expressiva, neste modelo, é o conceito de curva de possibilidades de inovação histórica, *IPC*. Num determinado instante no tempo há um conjunto de processos de produção potencialmente exeqüíveis. Tal conjunto de inovações virtuais é dado e limitado pelo estágio do desenvolvimento científico daquele momento. Cada um desses processos potenciais é representado por uma isoquanta com elasticidade de substituição relativamente baixa e demanda um certo montante de recursos para ser desenvolvido até o ponto em que possa ser utilizado pela firma. A *IPC* é a curva envelope das isoquantas referentes aos processos que o empresário pode desenvolver.

Na figura 2.3, no tempo  $t$ , o processo  $I_t$  foi desenvolvido. A *IPC* correspondente é  $IPC_t$ . Dados os preços dos fatores, capital ( $K$ ) e trabalho ( $L$ ), representados pela linha  $P_tP_t$ ,  $I_t$  é o processo que minimiza os custos de produção. No período seguinte, a *IPC* se desloca para a esquerda, para  $IPC_{t+1}$ . Se a relação de preços dos fatores permanecesse a mesma, os empresários desenvolveriam o processo  $I_{t+1}$  no período  $t + 1$ . Entretanto, se a relação de preços se alterar para  $P_{t+1}P_{t+1}$ , o processo  $I_{t+1}$  não seria mais eficiente, e os empresários desenvolveriam o processo  $I'_{t+1}$ .

A nova relação de preços evidencia o encarecimento relativo do trabalho. Mesmo com a *IPC* se deslocando de forma neutra, o processo  $I'_{t+1}$  é relativamente mais poupador de

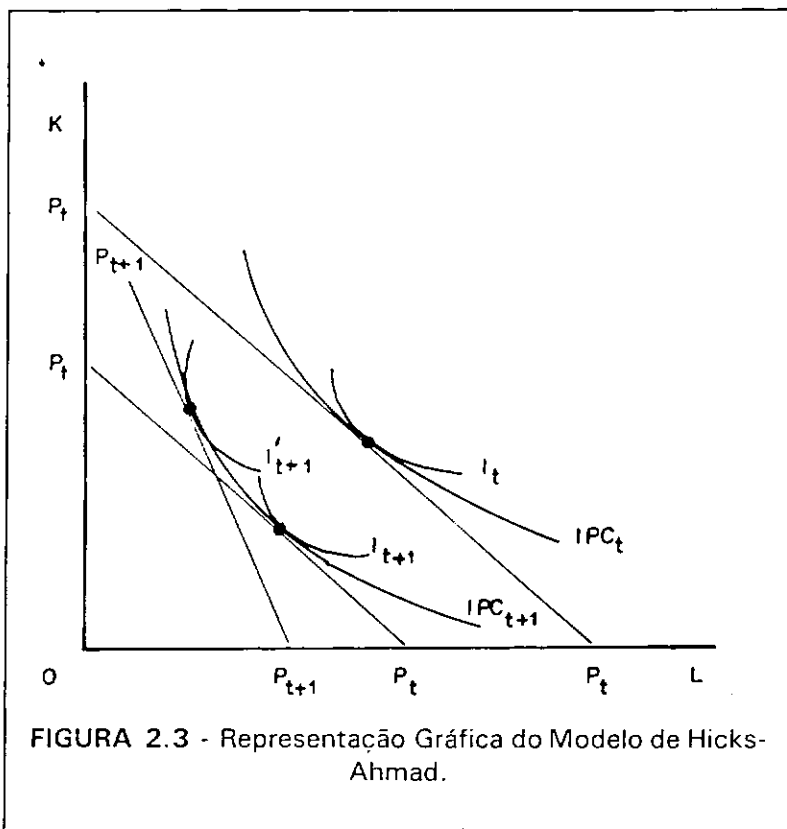


FIGURA 2.3 - Representação Gráfica do Modelo de Hicks-Ahmad.

trabalho que o processo  $l_{t+1}$ <sup>66</sup>.

Uma das virtudes do modelo Hicks-Ahmad é, dentro da tradição de Hicks, relativizar as forças de mercado, apesar de reconhecer sua importância. O limite para a atuação do mercado é o conhecimento científico disponível e passível de ser transformado em inovações que podem ser utilizadas pela empresa. Essa restrição é considerada no modelo pelo fato de a elasticidade de

<sup>66</sup>AHAMAD (1966) reconhece que mesmo que a relação de preços não se altere com o tempo, a IPC pode se deslocar de forma viesada.

substituição da IPC ser apenas ligeiramente maior do que a do processo I. Numa situação extrema, em que não há possibilidade de substituir um fator pelo outro (coeficientes fixos de produção), um possível viés decorrente do desenvolvimento de um processo é inteiramente exógeno ao sistema econômico, ou seja, independe dos preços relativos dos fatores.

Uma linha de trabalhos, desenvolvidos a partir de meados da década de 50, formulou modelos que colocam a modernização do setor agrícola, através da adoção de inovações tecnológicas, como condição necessária ao desenvolvimento da economia. Esses modelos ficaram conhecidos como modelos de economia dual, pois consideravam a economia formada por um setor adiantado, a indústria, e um setor tradicional, a agricultura. O artigo clássico de Lewis<sup>67</sup>, publicado em 1954, é o ponto de partida dos modelos de Ranis & Frei e de Jorgenson, batizados por HAYAMI & RUTTAN (1988) de modelos duais dinâmicos, apresentados brevemente a seguir.

RANIS & FEI (1961) observam que Lewis não havia considerado adequadamente a possibilidade de crescimento do setor agrícola em seu artigo, sem o que o crescimento econômico não se sustentaria por muito tempo. Procurando avançar nessa direção, formalizaram um modelo no qual a agricultura tem as seguintes características:

- (a) desemprego disfarçado e subemprego;
- (b) produtividade marginal do trabalho igual a zero;
- (c) taxa de salário positiva, próxima da produtividade média do setor e determinada institucionalmente; e
- (d) fator terra fixo.

Com essas condições, nos estágios iniciais do crescimento econômico, é possível transferir trabalho para o setor secundário sem que a oferta agrícola diminua e sem que os salários no setor industrial aumentem. A transferência intersetorial de mão-de-obra poderia se processar sem problemas por algum tempo.

---

<sup>67</sup>O desenvolvimento econômico com oferta ilimitada de mão-de-obra (LEWIS, 1969).

Durante esse período, as políticas públicas deveriam transferir os excedentes da agricultura para o governo ou para o setor urbano-industrial.

O primeiro momento crítico no modelo ocorre quando a produtividade marginal do trabalho agrícola se torna positiva, mas ainda menor que a taxa de salário. A partir desse ponto, denominado ponto de escassez, o excedente gerado na agricultura pela liberação de trabalho não cobre o salário que essa mão-de-obra receberá no setor em desenvolvimento. Como consequência, há uma deterioração nos termos de troca contra o setor industrial, que pode ser contornada com um aumento moderado da produtividade agrícola ou com alguma política de controle da natalidade no setor.

O segundo momento crítico, o ponto de comercialização, é quando o valor do produto marginal do trabalho na agricultura é maior que a taxa de salário. Quando isso acontece, o setor industrial precisa aumentar sua taxa de salário se não quiser perder mão-de-obra para a agricultura e, para o processo de desenvolvimento não sofrer interrupção, a agricultura precisa dar um salto tecnológico, modernizando-se e aumentando consideravelmente sua produtividade, de tal forma que o dualismo se atenua e o setor tradicional se integre na economia.

Em seu modelo, JORGENSON (1961 e 1966) adota as seguintes hipóteses:

- (a) a população se comporta segundo o princípio malthusiano, sendo função do consumo *per capita*;
- (b) a elasticidade-renda da demanda por alimentos é nula;
- (c) as taxas de salários são determinadas, mesmo nos primeiros estágios do desenvolvimento, no mercado intersetorial de trabalho; e
- (d) a produtividade marginal do trabalho na agricultura é positiva.

Com essas hipóteses, logo no início do processo de desenvolvimento, é necessário um salto tecnológico considerável na agricultura, para que o setor possa liberar mão-de-obra para a indústria sem que os termos de troca se voltem contra este último setor.



Nesses dois modelos representativos de uma economia dual, a inovação tecnológica na agricultura desempenha um papel fundamental no processo de crescimento, que corre o risco de se inviabilizar caso o setor tradicional não se transforme. Sob esse aspecto, a diferença entre Ranis & Fei e Jorgenson é apenas uma questão de tempo. No primeiro modelo, o desenvolvimento poderia percorrer os primeiros estágios - mais precisamente, até o ponto de comercialização - sem que a agricultura se transformasse significativamente. Já no modelo de Jorgenson, o setor tradicional é solicitado desde o início a gerar os excedentes que possibilitem o desenvolvimento<sup>68</sup>. Ambos, entretanto, não discutem como se dá o processo de desenvolvimento, de modernização, no setor agrícola ou, em outras palavras, como as inovações tecnológicas de interesse da agricultura são geradas e adotadas de forma significativa.

Nesse sentido, HAYAMI & RUTTAN (1988) construíram um modelo de geração de tecnologia induzida por forças endógenas ao setor agrícola, que se manifestam durante seu desenvolvimento. Acreditam que o sucesso da agricultura de um país depende, em grande parte, de escolher a trajetória tecnológica mais adequada dentre as possíveis que se lhe apresentam<sup>69</sup>. Dessa forma, se a terra é o fator relativamente escasso num determinado país, é natural que surjam inovações biológicas que compensem a restrição. Por outro lado, se o trabalho é o fator limitativo, as inovações mecânicas cumprem papel semelhante. Os preços relativos dos fatores sinalizam a escassez e/ou

---

<sup>68</sup>Trata-se de modelos de economia fechada, o que limita seu poder analítico. Registraram-se avanços consideráveis formalizando modelos duais em economias abertas. Ver, por exemplo, PARAUIW & FEI (1973) e FEY & RANIS (1975).

<sup>69</sup>Os autores adotam o conceito de ROSENBERG (1969), de que as mudanças técnicas são respostas às "necessidades óbvias e obrigatórias" de superar as restrições ao desenvolvimento. Segundo HAYAMI & RUTTAN (1988) esses estrangulamentos são expressos pelos preços relativos dos fatores de produção.

abundância relativa.

A mudança técnica, para Hayami & Ruttan, significa variações nos coeficientes de produção, ocasionadas por novos conhecimentos desenvolvidos pelo setor privado e público. Essa é uma inovação importante do modelo. Aqui não apenas o setor privado responde aos estímulos de preços originários do mercado, mas o setor público, através de suas instituições de pesquisa, também é sensível às mudanças nos preços relativos dos fatores. A dinâmica do modelo se baseia na interação entre produtores rurais, empresas privadas fornecedoras de insumos ao setor agrícola e instituições públicas de pesquisa:

*"Os produtores rurais são induzidos, por mudanças nos preços relativos, a procurar alternativas técnicas que economizem os fatores de produção, cada vez mais escassos. Eles pressionam as instituições de pesquisa públicas para desenvolver novas tecnologias e, também, pedem às firmas de produtos agrícolas que forneçam insumos técnicos modernos, para substituir os fatores mais escassos. Cientistas e administradores científicos com sensibilidade respondem tornando disponíveis novas possibilidades técnicas e novos insumos, que permitem aos agricultores substituir, com lucro, fatores escassos por abundantes, orientando, assim, o progresso técnico na direção socialmente ótima."*<sup>70</sup>

O funcionamento desse modelo pode ser discutido a partir da figura 2.4. Dois tipos de inovações são apresentadas, biológica e mecânica. Na parte (a) da Figura 2.4, o segmento **OL** do eixo vertical representa o trabalho, **L**. No segmento **OE** do mesmo eixo está a energia necessária para mover as máquinas agrícolas. No eixo horizontal está representado o fator terra, **T**. No período **O**, a curva de possibilidades de inovação, **CPI<sub>0</sub>**, combinada com a relação de preços **XX**, entre **L** e **T**, induz o

---

<sup>70</sup>HAYAMI & RUTTAN (1988, p.102 - 103).

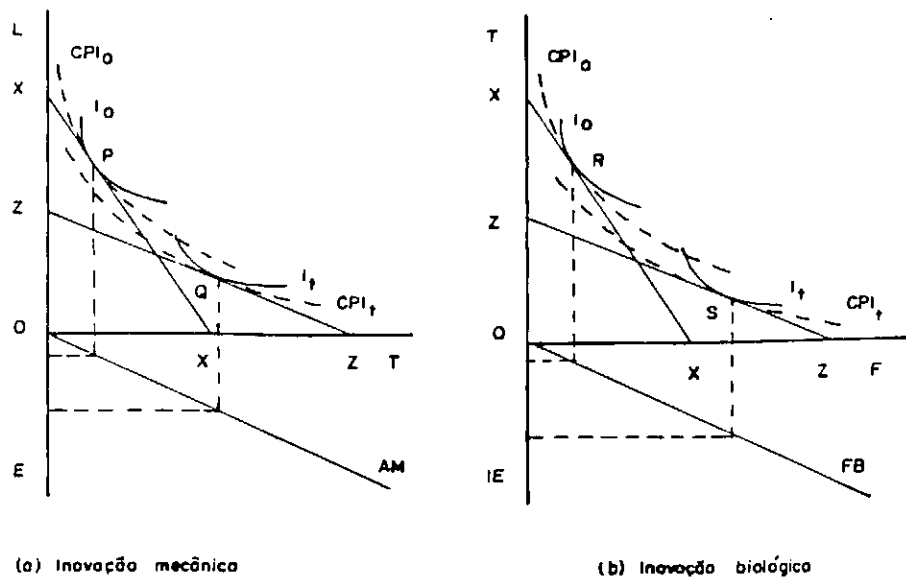


FIGURA 2.4 - Modelo de Hayami & Ruttan.

desenvolvimento da inovação  $I_0$ , que pode ser determinado tipo de trator<sup>71</sup>. O ponto **P** expressa uma combinação de custo mínimo entre terra, trabalho e a energia necessária para operar a máquina, resultado da inovação.

No tempo  $t$ , a **CPI** se desloca para  $CPI_t$ , e o fator trabalho fica mais caro (linha de preços **ZZ**). Então uma inovação é desenvolvida, representada por  $I_t$ , sob a forma de um novo trator, que permite cultivar a mesma área com menor número de trabalhadores. O ponto **Q** é o novo ponto de custo mínimo que combina uma máquina mais potente, que demanda mais energia, e uma certa quantidade de terra. A reta **AM** reflete a relação entre energia, de um lado, e terra e trabalho, combinados em diferentes proporções, de outro. Observe-se que, se a energia ficasse significativamente mais barata, mesmo que a relação de preços **XX** se mantivesse, é possível que se induzissem inovações que aumentassem o grau de mecanização na agricultura.

Na parte (b) da figura 2.4 está o processo de inovação na área biológica. Agora a terra, **T**, está no segmento vertical **OT**, e no segmento vertical **OIE** a infra-estrutura da terra, como sistemas de irrigação, por exemplo. No eixo horizontal estão os fertilizantes, **F**. Partindo de  $CPI_0$ , o raciocínio é análogo àquele no caso da mecanização. O ponto **R** é uma combinação de custo mínimo de terra, cultivar e fertilizante. Se no período  $t$  o preço da terra fica mais caro (linha de preços **ZZ**), pode-se esperar o surgimento de novas variedades, que respondem, em termos de aumento de produtividade, a maiores doses de fertilizantes e que demandam mais infra-estrutura. O novo ponto ótimo então seria **S**. Da mesma forma, AHAMAD (1966), HAYAMI & RUTTAN (1988) reconhecem que as inovações estão limitadas pelo *estado das artes* da ciência e tecnologia, aqui representado pelas  $CPI$ <sup>72</sup>.

---

<sup>71</sup>Estes conceitos, **CPI** e  $I$ , são equivalentes aos apresentados por AHMAD (1966).

<sup>72</sup>SANTOS (1986), analisando o desenvolvimento da agricultura brasileira, critica a interpretação neoclássica do processo de modernização do setor,

DE JANVRY (1978) construiu um modelo semelhante ao de Hayami & Ruttan, procurando especificar os processos que induzem a geração e inovações agrícolas por parte do setor público. É um modelo de oferta e demanda de tecnologia agrícola, considerada um bem público, que beneficiará em graus diferentes os grupos sociais. Uma síntese das idéias de De Janvry é apresentada a seguir.

Na sociedade há grupos que têm interesse em pesquisa agrícola, como os produtores rurais, pequenos ou grandes, trabalhadores do campo, indústrias produtoras de insumos agrícolas, consumidores, etc., que, a partir de uma oferta potencial de inovações agrícolas, derivam uma matriz de retornos esperados das inovações. A partir dessa matriz, os agentes econômicos exercem uma demanda latente sobre a estrutura político-burocrática, que transforma a demanda latente em demanda efetiva por inovações. Essa demanda efetiva chega às instituições de pesquisa, que geram uma oferta efetiva de inovações. Quando a oferta efetiva atinge a estrutura sócio-econômica, a matriz de retornos esperados se transforma em matriz de retornos efetivos para cada grupo social<sup>73</sup>.

Estudando modelos neoclássicos que relacionam inovações tecnológicas com a agricultura, BACHA (1987) observa que não há um único modelo que responda às seguintes

---

que se baseia, em grande parte, no modelo de Hayami & Ruttan. Em seu trabalho conclui que a modernização da agricultura brasileira não se deu empregando fatores de produção abundantes, como terra e mão-de-obra, mas sim foi viesada no sentido de utilizar com maior intensidade fatores escassos, como máquinas e, a partir de 1975, fertilizantes.

<sup>73</sup>MONTEIRO (1985) testou um modelo semelhante ao de De Janvry na agricultura brasileira, enfatizando a ação dos grupos de interesse sobre instituições públicas de pesquisa agrônômica. A partir do modelo, inferiu que os grupos urbanos têm um poder de sinalização para as instituições produtoras de inovações maior que os produtores, e, dentre estes, os grandes são politicamente mais fortes. Os dados não refutaram essas implicações. Os produtos que se situam num ambiente favorável à organização de grupos de interesse têm à sua disposição maior número de inovações.

questões:

- (a) Qual é a importância da inovação tecnológica na agricultura para que o setor exerça seu papel no processo de desenvolvimento econômico?
- (b) Qual é o processo de geração e difusão da inovação tecnológica na agricultura?
- (c) Qual é o efeito da nova tecnologia sobre os fatores de produção empregados na agricultura?

Além disso, tais modelos não operaram uma distinção muito precisa entre geração e difusão de tecnologia, inovações maiores e menores e entre invenção e inovação<sup>74</sup>.

---

<sup>74</sup>Insatisfeitos com o poder explicativo dos modelos neoclássicos que envolvem mudança tecnológica, alguns autores têm procurado tratar a questão a partir de novas perspectivas. Duas abordagens têm presença marcante na literatura pertinente: trajetórias e paradigmas tecnológicos e novos sistemas tecnológicos. Ver DOSI (1984), no primeiro caso, e FREEMAN (1982), no segundo. Uma contribuição interessante para aclarar e dar caráter operacional à distinção entre invenção e adoção é apresentada por RUTTAN (1959).

### **3 - ASPECTOS DISTRIBUTIVOS DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**

As implicações distributivas da inovação tecnológica têm sido tratadas na literatura econômica basicamente sob dois enfoques. O primeiro concentra sua atenção nos fatores de produção. A partir da função de produção neoclássica, examina o impacto da mudança tecnológica na remuneração dos fatores de produção. A segunda abordagem analisa a distribuição dos ganhos da inovação entre os agentes econômicos. Utilizando a estrutura de mercado do bem cujo processo produtivo foi alterado pela adoção de uma nova tecnologia, estima a parcela dos benefícios que cabe aos consumidores, produtores e produtores de insumos e serviços de comercialização. Esse tipo de análise é conhecida como efeito preço de mercado. Uma decorrência desse último enfoque, que interessa diretamente aos propósitos deste livro, é a preocupação em avaliar os impactos distributivos da inovação entre os integrantes de um mesmo grupo de agentes, em particular os consumidores. Este capítulo discute, brevemente, as principais idéias e implicações dessas abordagens da questão distributiva envolvida nas inovações tecnológicas.

### 3.1 - Remuneração dos Fatores de Produção

Na literatura econômica, têm predominado dois enfoques no tratamento dos efeitos distributivos da inovação tecnológica. O primeiro examina o impacto da mudança tecnológica na remuneração dos fatores de produção, enquanto o segundo se preocupa com a distribuição dos ganhos da inovação entre produtores, consumidores, produtores de insumos e serviços de comercialização.

Dentro da primeira abordagem, que se apoia no mercado de fatores, BISWANGER (1978) aponta as características técnicas da função de produção e as elasticidades da oferta dos fatores, além do ambiente institucional onde é adotada a nova tecnologia, como preponderantes na determinação do aumento de produtividade e renda desses fatores. Nesse ponto se torna importante saber de que tipo de inovação se está falando, se poupadora de trabalho ou poupadora de terra<sup>75</sup>. Espera-se que uma tecnologia poupadora de trabalho reduza a demanda por esse fator e, conseqüentemente, ao diminuir os salários rurais, promova um redistribuição de renda em favor dos outros fatores. O contrário se daria se a mudança se desse no sentido de aumentar a demanda por mão-de-obra, como tende a ocorrer com as inovações de natureza biológica. Produziu-se um número bastante elevado de trabalhos empíricos para tentar estabelecer os efeitos das inovações tecnológicas sobre o emprego e remuneração dos fatores de produção. Os resultados inicialmente não pareciam conclusivos. BARTSCH (1977) e BARKER & CORDOVA (1978), respectivamente, estudando trigo e arroz e apenas o arroz, na Ásia, concluíram que o cultivo das novas variedades aumentava o uso de mão-de-obra, em comparação

---

<sup>75</sup>HAYAMI & RUTTAN (1988) observam que essa taxonomia corresponde, na agricultura, à tecnologia mecânica (poupadora de mão-de-obra) e tecnologia biológica e química (poupadora de terra), mas reconhecem que é esquemática. O uso de herbicida, por exemplo, uma tecnologia química, poupa mão-de-obra.



com as variedades tradicionais. Por outro lado, JHA (1974) e MELLOR & LELE (1973), examinando a difusão de variedades modernas na Índia, constataram que a participação do trabalho na renda gerada na atividade diminuiu, em benefício dos outros fatores. HAYAMI & RUTTAN (1988), entretanto, lembram que os efeitos positivos da inovação tecnológica sobre os salários rurais podem ser neutralizados pela pressão demográfica, que é uma característica institucional do ambiente onde foi introduzida.

A contribuição de PASTORE & MENDONÇA DE BARROS (1973) é de particular interesse na questão, pois revela que o progresso tecnológico na agricultura, mesmo liberando mão-de-obra, não significa necessariamente diminuição da renda do trabalho rural. A menor demanda por trabalho pode ser, em alguns casos, mais que compensada pelo crescimento econômico e pela abertura da agricultura para o exterior. Uma política econômica que promova o crescimento e o setor externo resultará num aumento na demanda pelos produtos agrícolas que possivelmente neutralize os efeitos da mudança tecnológica no mercado de fatores. Além disso, durante o crescimento, o fluxo migratório no sentido campo-cidade tende a reduzir a oferta de trabalho na zona rural.

### **3.2 - Efeito Preço de Mercado<sup>76</sup>**

A outra maneira de abordar os aspectos distributivos das inovações tecnológicas na agricultura é analisar o mercado do produto e verificar como os ganhos sociais da inovação se distribuem entre os agentes econômicos envolvidos no processo através do efeito preço de mercado. A essência do argumento consiste em que o progresso tecnológico de um certo produto desloca para baixo sua função de custo e, conseqüentemente, para a direita a curva de oferta. Se a demanda por esse bem for

---

<sup>76</sup>A essência dos argumentos apresentados neste item é baseada em PINSTRUP-ANDERSEN (1979).

negativamente inclinada, seu preço se reduz e aumentará a quantidade consumida. Tem-se, então, um aumento do bem estar. A distribuição desse ganho da inovação entre consumidores e produtores dependerá das elasticidades-preço da oferta e da demanda do bem em questão.

Se um produtor adota uma nova tecnologia que reduz seu custo total, seu custo marginal também diminui, sendo deslocado para baixo e para a direita. Admitindo, como o fazem CURRIE; MURPHY; SCHMITZ (1971), que a curva de oferta do setor é derivada a partir da soma horizontal das curvas de custo marginal de cada produtor, o resultado da inovação é seu deslocamento para a direita.

A figura 3.1 ilustra esse processo.  $S_0$  é a oferta do setor antes da adoção da nova tecnologia. Após a adoção, a oferta se desloca para  $S_1$ . Se a demanda não se altera, permanecendo em  $D$ , o preço diminui de  $P_0$  para  $P_1$ . Nesta discussão, assume-se que o deslocamento da oferta é paralelo. Poderia ser, entretanto, divergente ou convergente<sup>77</sup>. Antes do deslocamento, o excedente econômico total era dado pela área  $A_0AC$  e, depois, pela área  $A_1BC$ . Portanto, a inovação trouxe um acréscimo no excedente, dado pela diferença:

$$A_1BC - A_0AC = A_0A_1BA$$

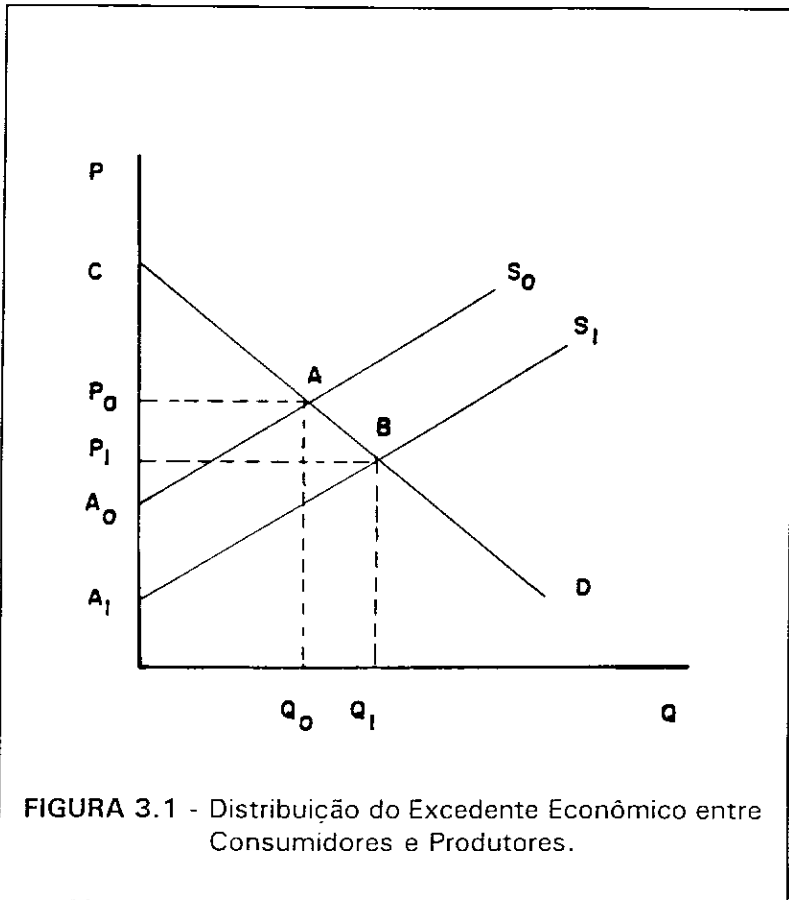
Antes da inovação, o excedente dos consumidores era dado pela área  $P_0AC$  e, depois, pela área  $P_1BC$ . O acréscimo é:

$$P_1BC - P_0AC = P_1P_0AB$$

Quanto ao produtor, a inovação amplia seu excedente de  $P_0A_0A$  para  $P_1A_1B$ . Portanto, o aumento é dado pela diferença:

---

<sup>77</sup>LINDNER & JARRET (1978), ROSE (1980) e NORTON & DAVIS (1989) apresentam uma discussão das implicações do tipo de deslocamento na estimativa dos excedentes.



$$P_1 A_1 B - P_0 A_0 A$$

Algebricamente, admitindo oferta e demanda lineares, as variações dos excedentes totais, do consumidor e do produtor, podem ser expressas através das fórmulas<sup>78</sup>.

<sup>78</sup>Segundo LINDNER & JARRET (1978), essas são fórmulas gerais que

$$(1) \quad GT = 1/2 (P_0Q_1 - P_1Q_0 + Q_0A_0 - Q_1A_1)$$

$$(2) \quad GC = 1/2 (P_0Q_1 - P_1Q_0 + P_0Q_0 - P_1Q_1)$$

$$(3) \quad GP = 1/2 (Q_0A_0 - Q_1A_1 - P_0Q_0 + P_1Q_1)$$

onde: **GT** = variação no excedente econômico total, ou ganho total;

**GC** = variação no excedente econômico dos consumidores, ou ganho dos consumidores; e

**GP** = variação no excedente econômico dos produtores, ou ganho dos produtores,

e: **P<sub>0</sub>** e **P<sub>1</sub>** = preço de equilíbrio antes e depois da inovação, respectivamente;

**Q<sub>0</sub>** e **Q<sub>1</sub>** = quantidades de equilíbrio antes e depois da inovação, respectivamente; e

**A<sub>0</sub>** e **A<sub>1</sub>** = interceptos da oferta antes e depois da inovação, respectivamente.

Considerando que:

$$(4) \quad P_1 = P_0 \left( 1 - \frac{k\mu_s}{\mu_s + \mu_d} \right); \text{ e}$$

$$(5) \quad Q_1 = Q_0 \left( 1 + \frac{k\mu_s\mu_d}{\mu_s + \mu_d} \right)$$

onde: **k** = deslocamento horizontal, em termos percentuais, da oferta provocado pela inovação;

**μ<sub>s</sub>** = elasticidade-preço da oferta; e

**μ<sub>d</sub>** = elasticidade-preço da demanda,

fica claro que as relações entre os valores das elasticidades-preço e o valor de  $k$  vão determinar o padrão de distribuição dos ganhos da inovação entre consumidores e produtores<sup>79</sup>.

HERTFORD & SCHIMITZ (1977) apresentam as seguintes fórmulas para a estimativa dos ganhos, que têm a vantagem de explicitar as relações entre a magnitude das elasticidades-preço e a distribuição dos excedentes:

$$(6) \quad GT = kP_1Q_1 \left( 1 + \frac{1}{2} \frac{k}{\mu_s + \mu_d} \right)$$

$$(7) \quad GC = \frac{k P_1}{\mu_s + \mu_d} Q_1 \left( 1 - \frac{1}{2} \frac{k \mu_d}{\mu_s + \mu_d} \right)$$

$$(8) \quad GP = kP_1Q_1 \left( 1 - \frac{1}{\mu_s + \mu_d} \left( 1 - \frac{1}{2} k \left( \frac{2\mu_s + \mu_d}{\mu_s + \mu_d} \right) \right) \right)$$

Como regra geral, pode-se concluir que inovações tecnológicas que impliquem redução nos custos de produção ou, de maneira geral, deslocamentos para a direita da curva de oferta, trarão ganhos sociais líquidos positivos. No que se refere à distribuição desses ganhos, o valor absoluto da elasticidade-preço da demanda é inversamente proporcional à parcela absorvida pelos consumidores e diretamente proporcional aos ganhos dos produtores. Isso significa que inovações tecnológicas em produtos com baixa elasticidade-preço da demanda, como bens de salário, beneficiam principalmente os consumidores, enquanto inovações em bens cuja demanda seja elástica, como produtos

---

<sup>79</sup>LINDNER & JARRET (1978) ainda observam que, se o deslocamento da oferta for proporcional,  $A_1 = A_0/(1 - k)$ . Se o deslocamento for paralelo,  $A_1 = A_0 - R$ , onde  $R$  é redução no custo médio de todos os produtores.

exportáveis, aumentam o excedente econômico dos produtores.

AKINO & HAYAMI (1975) estudaram essa questão para o caso do arroz, no Japão, considerando produtores e consumidores. FREEBAIRN; DAVIS; EDWARDS (1982) ampliaram o modelo para abranger também o setor de comercialização e examinaram a produção de carne suína nos Estados Unidos. No Brasil, CASTRO & SCHUH (1977) mostraram que o conhecimento das elasticidades-preço dos produtos agrícolas é importante para se estabelecer prioridades de pesquisa agrícola, em face de suas implicações distributivas. As duas abordagens, discutidas acima, podem ser combinadas de maneira interessante, como o fez CASTRO (1974). Esse autor, usando um processo de produção com dois estágios e quatro fatores de produção, estabeleceu relações entre os mercados de produtos e de fatores, concluindo que uma inovação pode ter diferentes implicações alocativas, dependendo do valor de elasticidade-preço da demanda do produto. Assim, uma mudança tecnológica que beneficie um produto com elevada elasticidade-preço da demanda possivelmente induzirá um aumento na procura pelo fator terra para seu cultivo, pois os produtores conseguem internalizar um parcela substancial dos ganhos decorrentes da inovação. Naturalmente, se o produto tivesse baixa elasticidade-preço, o estímulo para o aumento de área seria menor, se não inexistente.

HOMEM DE MELO (1982), levando em conta essas conclusões, elabora um modelo de uma economia semi-aberta, apoiado em MYINT (1975), que divide a agricultura em dois subsetores: um de produtos comercializáveis e outro de produtos domésticos. O critério usado na distinção é econômico. No mercado das culturas de consumo interno atuam apenas a oferta e a demanda domésticas, enquanto no mercado de exportáveis, a demanda externa exerce um papel importante na determinação dos preços. A partir da hipótese de país pequeno no comércio internacional de produtos agrícolas, conclui que a elasticidade-preço da demanda dos produtos exportáveis, quando não infinita, é sensivelmente maior que a dos produtos domésticos. Nesse modelo, inovações tecnológicas nos produtos comercializáveis

tendem a aumentar a área por elas ocupada e, em muitos casos, em prejuízo das culturas de mercado interno, alterando a composição do produto agrícola. Esse processo é mais grave quando não há possibilidade de expansão da fronteira agrícola. Mesmo quando existe, é possível que as novas áreas sejam ocupadas pelas culturas que se beneficiaram com a mudança tecnológica.

No mercado dos produtos, caso haja uma redução na área das culturas voltadas para o consumo interno, verificar-se-á um deslocamento de suas ofertas para a esquerda e conseqüente elevação de preços. Com isso, os consumidores que gastam uma parcela significativa da renda com esses produtos terão sua renda real reduzida, comparativamente àqueles que comprometem apenas uma pequena parte de seu orçamento com esses bens. Nesse caso o efeito distributivo da inovação atua tanto entre os diferentes estratos de consumidores quanto de produtores.

Esse processo talvez amplie a compreensão da análise da produção agrícola e abastecimento alimentar no Brasil, feita por Homem de Melo (1988). Segundo esse autor, as culturas, subdivididas ainda em exportáveis e de consumo doméstico, apresentaram um padrão de crescimento sensivelmente desigual nas últimas décadas. A produção das culturas comercializáveis, de modo geral, cresceu mais que a produção dos bens de consumo interno, apesar do comportamento favorável de variáveis relevantes para explicar a oferta, como o preço, por exemplo. De fato, os preços dos produtos domésticos se mostraram, no período, relativamente mais favoráveis que os preços dos comercializáveis. O resultado do fenômeno foi um elevado tributo imposto aos consumidores desses produtos. Mais ainda, utilizando resultados de SILVA (1986), mostra que a política comercial não estimulou os produtos exportáveis, impondo-lhes, em alguns casos, uma pesada tarifa efetiva. Para explicar esse comportamento, Homem de Melo aponta o elevado risco econômico das culturas de mercado interno e uma grande desigualdade tecnológica entre os dois segmentos agrícolas, além da taxa de câmbio e dos preços externos. No que se refere à tecnologia, em especial, lembrou que os investimentos em

pesquisa geralmente privilegiaram os produtos de exportação. Pode-se sentir o resultado dessa estratégia comparando a evolução do rendimento das culturas. Quase sempre os produtos voltados para o mercado externo apresentam rendimentos crescentes, ao longo do tempo, enquanto os domésticos, com raras e recentes exceções, estão estagnados, quando não com rendimentos em declínio.

### **3.3 - Distribuição dos Benefícios da Inovação Tecnológica entre Grupos de Consumidores**

A análise da distribuição dos ganhos da inovação entre consumidores e produtores é bastante útil no exame da transferência de recursos ocorrida entre os setores, mas não evidencia o que ocorre intra-setorialmente. Entre produtores e consumidores também há, por vezes, profundas diferenças no que se refere ao nível de renda e tamanho de propriedade. É de se esperar, então, que os ganhos que cabem a cada setor, após a inovação tecnológica, não sejam, de modo geral, eqüitativamente distribuídos entre seus membros. Este item se ocupará dos efeitos da inovação entre os consumidores<sup>80</sup>.

As primeiras análises desse tipo consideravam que os consumidores se defrontam com a mesma queda do preço de um bem, que tenha apresentado algum tipo de inovação deslocando sua oferta para a direita. Entretanto, a participação dos gastos com esse bem nos orçamentos varia de acordo com o nível de renda dos consumidores. SCOBIE & POSADA (1977) e HAYAMI & HERDT (1977) estimaram a distribuição dos ganhos gerados por variedades mais produtivas de arroz na Colômbia e nas Filipinas, respectivamente, entre os consumidores, multiplicando a variação percentual do preço do arroz pela participação do produto no orçamento das famílias, estratificadas segundo o nível

---

<sup>80</sup>Uma discussão dos efeitos da inovação entre produtores pode ser encontrada em HAYAMI & HERDT (1977) e PINSTRUP-ANDERSEN (1979).

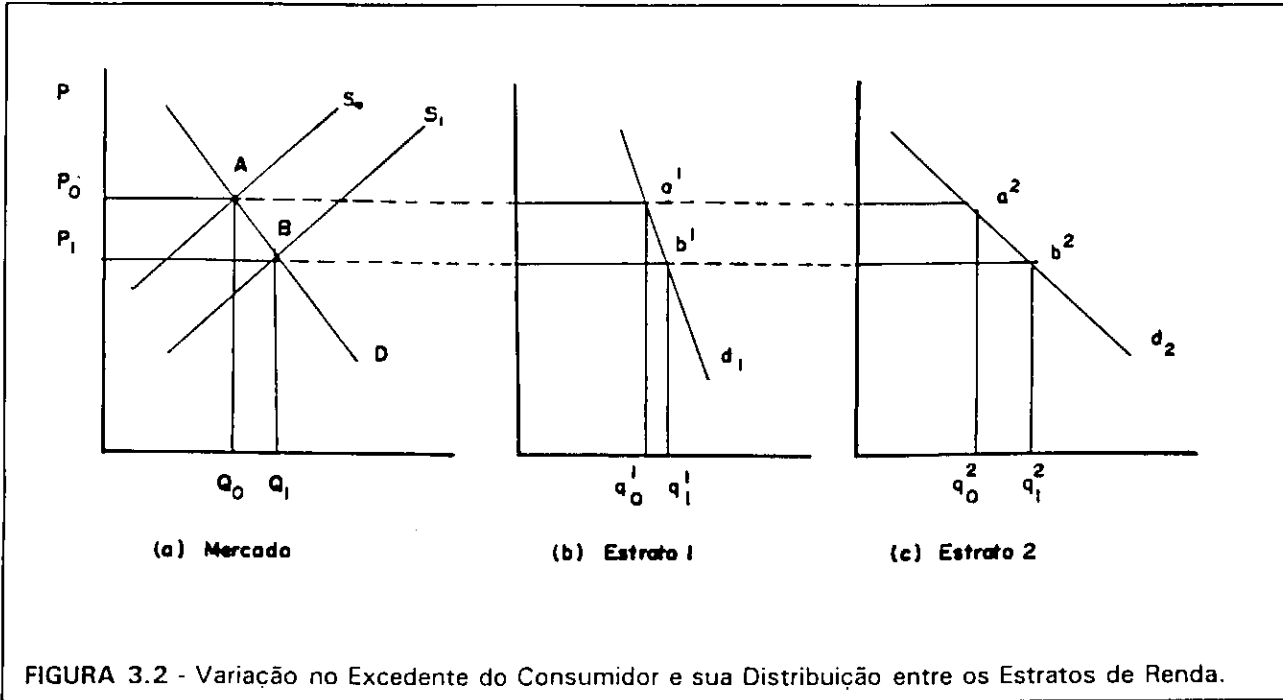


de renda. Com isso, os consumidores que comprometiam maiores parcelas de seus rendimentos com o arroz foram os mais beneficiados pela queda de seu preço decorrente da inovação. No caso desse produto, um gênero de primeira necessidade relativamente mais consumido pelas classes de baixa renda, a inovação teria atenuado a desigualdade de renda dentro do setor. Naturalmente, se a inovação se desse em um produto mais consumido pelas classes de renda mais alta, como em geral ocorre com alimentos processados e carne bovina, a desigualdade intra-setorial seria agravada, apesar de se beneficiar o conjunto dos consumidores.

PINSTRUP-ANDERSEN (1977) apresentou um método formalmente mais sofisticado para analisar o impacto de novas tecnologias aplicadas no setor de alimentos sobre os consumidores de diferentes níveis de renda em Cali, na Colômbia. Empregando o conceito de excedente do consumidor, estimou os ganhos obtidos com a queda de preços dos alimentos considerando que as quantidades consumidas aumentam depois que os preços declinam, no caso de bens com demandas negativamente inclinadas. Assim, em comparação com o método apresentado acima, além das quantidades consumidas é necessário saber a elasticidade-preço da demanda pelos bens em cada estrato de renda. A figura 3.2 ilustra esse processo.

A parte (a) da figura representa o mercado.  $S_0$  e  $S_1$  são a oferta antes e depois da inovação, respectivamente. A demanda do mercado,  $D$ , é formada pelas demandas dos consumidores dos estratos de renda,  $d_1$  e  $d_2$ . A demanda do estrato 1 é menos elástica que a do estrato 2. Com a inovação, admitindo que não há alteração na demanda, o preço diminui de  $P_0$  para  $P_1$ . O excedente dos consumidores aumenta na magnitude correspondente à área  $P_0P_1BA$ , ou seja:

$$(9) (P_0 - P_1)Q_0 + 1/2(Q_1 - Q_0)(P_0 - P_1) = \\ = 1/2(P_0 - P_1)(Q_0 + Q_1)$$



Esse excedente é igual à soma dos excedentes absorvidos por cada um dos estratos:

$$P_0 P_1 BA = P_0 P_1 b^1 a^1 + P_0 P_1 b^2 a^2;$$

ou:

$$(10) \quad 1/2(P_0 - P_1)(Q_0 - Q_1) = 1/2(P_0 - P_1)(q_0^1 + q_0^1) + \\ + 1/2(P_0 - P_1)(q_0^2 + q_1^2)$$

Generalizando, para  $i = 1, \dots, m$  estratos:

$$(11) \quad 1/2(P_0 - P_1)(Q_0 + Q_1) = (P_0 - P_1) \cdot 1/2 \sum_{i=1}^m (q_0^i + q_1^i)$$

Os novos pontos de equilíbrio no mercado,  $P_1$  e  $Q_1$ , podem ser estimados por:

$$(12) \quad P_1 = P_0 \left( 1 - \frac{k}{\mu_s - \mu_d} \right)$$

$$(13) \quad Q_1 = Q_0 \left( 1 + \frac{P_1 - P_0}{P_0} \cdot \mu_d \right)$$

e as novas quantidades de cada estrato por:

$$(14) \quad q_1^i = q_0^i \left( 1 + \frac{P_1 - P_0}{P_0} \cdot \mu_d \right)$$

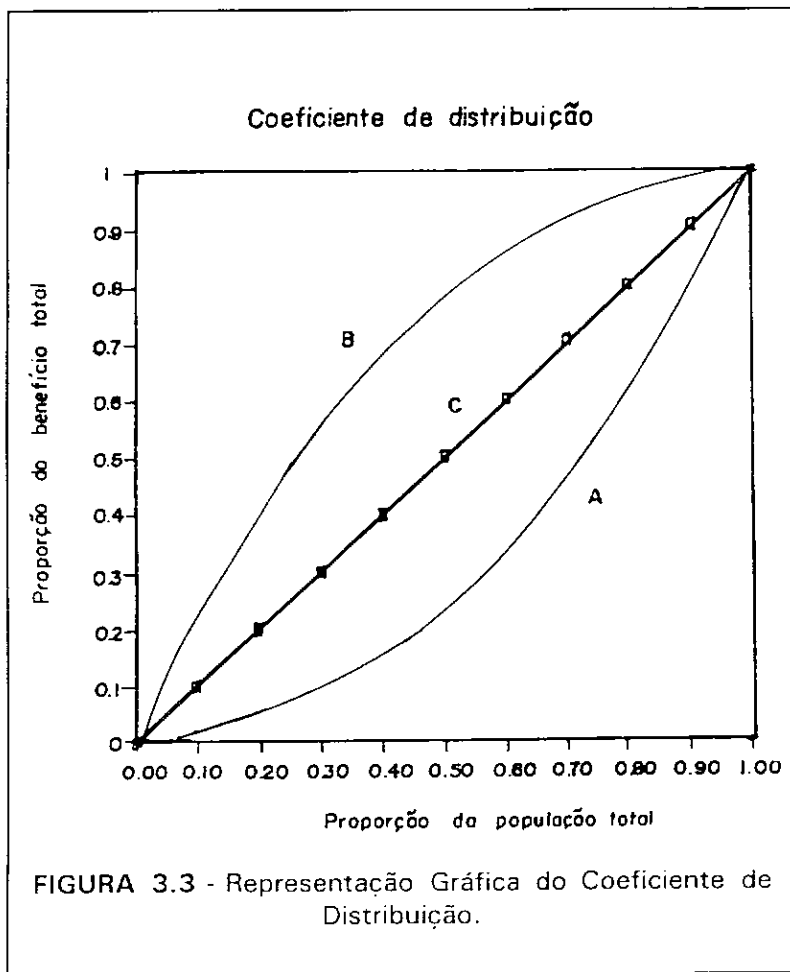
onde:  $k$  = deslocamento horizontal da oferta, em porcentagem;  
 $\mu_s$  = elasticidade-preço da oferta do mercado;  
 $\mu_d$  = elasticidade-preço da demanda do mercado; e  
 $\mu_d^i$  = elasticidade-preço da demanda do estrato  $i$ .

O exame das expressões (11) e (14) permite concluir que a parcela do excedente total dos consumidores que o estrato de renda  $i$  absorve depende da quantidade relativa do bem consumida por este estrato,  $q_0^i$  antes da variação do preço, e da sua elasticidade-preço da demanda,  $\mu_d^i$ . Quanto maior o consumo relativo do bem e mais elástica sua demanda, mais se beneficia o estrato.

PINSTRUP-ANDERSEN (1977) utilizou o coeficiente de distribuição,  $\alpha$ , para classificar os produtos que apresentariam inovações tecnológicas de acordo com seu impacto distributivo entre os consumidores. Para obter esse coeficiente, o autor associa a freqüência acumulada dos estratos de renda, do menor para o maior, com a freqüência acumulada da proporção do excedente dos consumidores que cabe a cada estrato. A figura 3.3 exemplifica o que acontece com três produtos. A inovação tecnológica no produto **A** é viesada no sentido de beneficiar os consumidores de maior renda. O oposto ocorre com o produto **B**, cuja inovação favorece mais os consumidores dos estratos inferiores de renda. Naturalmente, uma curva que coincida ou esteja muito próxima da diagonal indica um produto, como **C**, cujo desenvolvimento tecnológico é neutro em relação aos diferentes níveis de renda dos consumidores.

O coeficiente de distribuição,  $\alpha$ , é definido como o quociente da área acima da curva em relação à área abaixo da mesma curva. Assim, o produto **A** tem um  $\alpha > 1$ , e o produto **B** tem  $\alpha < 1$ . O produto **C** tem  $\alpha \cong 1$ . Resumindo:

- $\alpha = 1$  : desenvolvimento tecnológico neutro;
- $\alpha < 1$  : desenvolvimento tecnológico viesado em favor dos consumidores de baixa renda; e
- $\alpha > 1$  : desenvolvimento tecnológico viesado em favor dos consumidores de alta renda.



O coeficiente de distribuição é estimado por:

$$(15) \alpha = \frac{1 - \int_0^1 f(n) \, dn}{\int_0^1 f(n) \, dn}$$

se a função que associa os benefícios acumulados à frequência acumulada dos consumidores for contínua.

## 4 - MODELO E BASE EMPÍRICA

A análise dos aspectos distributivos neste trabalho é baseada nos conceitos de excedente do produtor e excedente do consumidor. O conceito de excedente do consumidor foi apresentado pela primeira vez na literatura econômica por Jules Dupuit, em 1844. Posteriormente, em 1890, ao apresentar sua teoria da demanda, foi retomada por Marshall e ampliado por Hicks, em 1938.

Sua utilização na economia agrícola tem sido razoavelmente intensa, para avaliar benefícios e custos sociais, conforme se pode ver em MANN (1977). No campo específico da inovação tecnológica, é empregado para avaliar custos e benefícios sociais de programas de pesquisa agrícola, como se pode verificar em GRILICHES (1958), PETERSON (1967), AYER & SCHUH (1974), entre outros. PINSTRUP-ANDERSEN (1977) e HAYAMI & HERDT (1977) utilizaram o método para examinar os efeitos distributivos da inovação tecnológica.

Desde seu surgimento o conceito de excedente do consumidor foi cercado de polêmica. BURNS (1973) e CURRIE; MURPHY; SCHMITZ (1971) apresentam e discutem seus usos e limitações na análise econômica. No Anexo A é feita uma breve

apresentação desse conceito.

#### 4.1 - O Modelo

Um bem de consumo final  $x$  é produzido através da combinação de uma matéria-prima agrícola,  $a$ , e de serviços de comercialização,  $b$ . Esse sistema de produção conta com um estágio que produz insumos não-agrícolas, utilizados na produção de  $a$ , um segundo estágio, na propriedade rural, que produz  $a$  e, finalmente, no último estágio são adicionados a  $a$  atividades de comercialização,  $b$ , para que  $x$  atenda à demanda dos consumidores. Assume-se que os três estágios sejam competitivos.

Algebricamente<sup>81</sup>:

$$(1) x = f(a, b);$$

$$(2) D_x = D(P_x);$$

$$(3) P_a = P_x \cdot \frac{\delta x}{\delta a};$$

$$(4) P_b = P_x \cdot \frac{\delta x}{\delta b};$$

$$(5) P_a = g(a); e$$

$$(6) P_b = h(b),$$

---

<sup>81</sup>Baseado em GARDNER (1975).



- onde: (1) é a função de produção de  $x$ , com retornos constantes à escala;
- (2) é a função de demanda, linear por hipótese.  $P_x$  é o preço de  $x$ ;
- (3) e (4) são as condições necessárias para a maximização do lucro nos estágios  $a$  e  $b$ ; e
- (5) e (6) são as funções de oferta de  $a$  e  $b$ , respectivamente, assumidas como lineares.

Com as seguintes igualdades: (1) = (2); (3) = (5); e (4) = (6), obtém-se um sistema com três equações e três incógnitas: ( $a$ ,  $b$  e  $P_x$ ).

A demanda por  $x$  pode ser considerada como a demanda conjunta por  $a$  e por  $b$ . Assim, as demandas de  $a$  e  $b$  podem ser derivadas da demanda de  $x$ , sob determinadas condições<sup>82</sup>. Suponha-se que cada unidade de  $x$  seja produzida a partir de proporções constantes de  $a$  e  $b$ , por exemplo, uma unidade de  $a$  e duas unidades de  $b$ . Na figura 4.1, o eixo horizontal das quantidades é construído de tal forma que reproduz as proporções entre  $a$ ,  $b$  e  $x$ , ou seja, uma unidade de  $x$  corresponde a uma unidade de  $a$  e duas unidades de  $b$ . No eixo dos preços, vertical, adota-se o mesmo procedimento. Como resultado, o preço de uma unidade de  $x$  é igual à soma dos preços de uma unidade de  $a$  e o preço de suas unidades de  $b$ . Algebricamente:

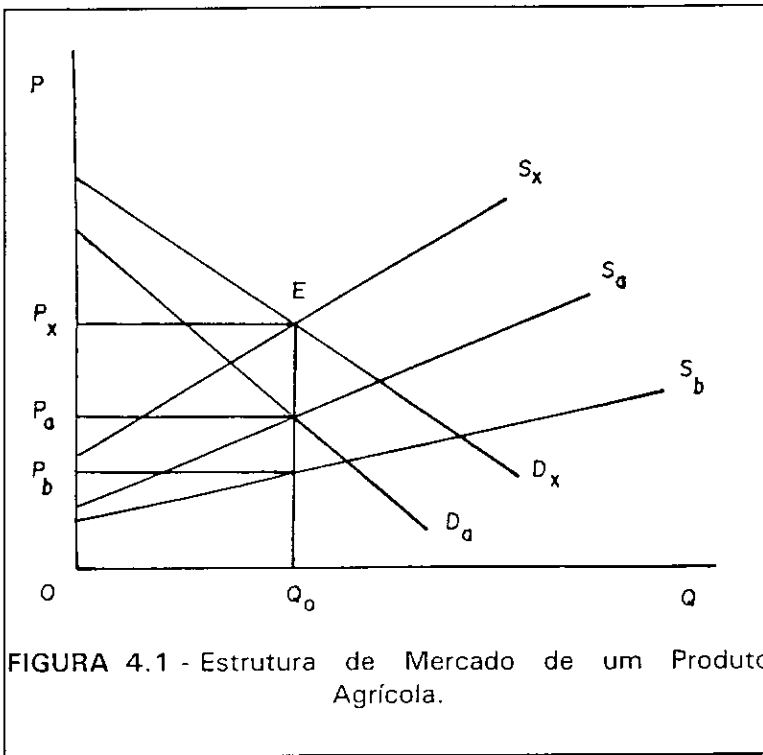
$$x = a + 2b$$

$$P_x = P_a + 2P_b$$

Com isso, a oferta de  $x$ ,  $S_x$ , é a soma vertical das ofertas de  $a$  e

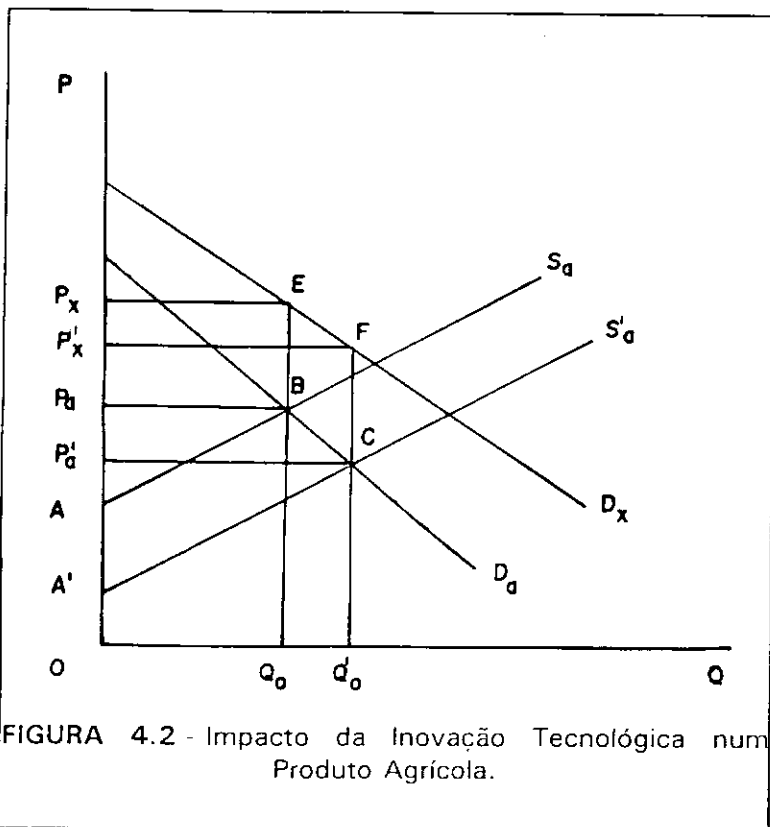
---

<sup>82</sup>Ver FRIEDMAN (1971).



b. Subtraindo-se, verticalmente, a oferta de b,  $S_b$ , da demanda de x, obtém-se a demanda derivada de a,  $D_a$ . Na figura 4.1 o ponto E corresponde ao equilíbrio de x, ao preço  $P_x$  e quantidade  $Q_0$ . Os outros segmentos também estão em equilíbrio. Nessa quantidade,  $P_b$  corresponde ao preço de duas unidades de b e  $P_a$  ao preço de uma unidade de a, de acordo com as proporções estabelecidas acima.

Agora, por conveniência, abandonam-se  $S_x$  e  $S_b$ , consideram-se apenas as funções  $D_x$ ,  $D_a$  e  $S_a$ . Como resultado da construção dessas funções, a oferta de b pode ser lida como a diferença vertical entre  $D_x$  e  $D_a$ , na figura 4.2.



Essas funções podem ser representadas, algebricamente, por:

$$(7) D_x = b - aP_x ;$$

$$(8) S_a = a + \beta P_a ; e$$

$$(9) D_a = d - \delta P_a .$$

Pode-se estabelecer uma relação entre  $P_a$  e  $P_x$  lembrando que:

$$(10) M = P_x - P_a$$

onde  $M$  é a margem de comercialização. Admite-se uma margem de comercialização mista, que combina uma parcela de custo fixo,  $c_0$  com um componente percentual fixo,  $c$ <sup>83</sup>:

$$(11) M = c_0 + c P_a$$

que é compatível com uma oferta crescente de serviços de comercialização.

Suponha-se que é introduzida uma inovação tecnológica na produção de  $a$ , que reduza seus custos e desloque sua oferta para baixo em  $k\%$ <sup>84</sup>.  $S_a'$ , a nova oferta, determina o novo preço de  $a$ ,  $P_a'$ , a nova quantidade,  $Q_0'$ , e  $P_x'$ , e o novo preço do bem final,  $x$ . O efeito da inovação sobre os agentes envolvidos na produção de  $x$  pode ser avaliado através do conceito de excedente<sup>85</sup>.

<sup>83</sup>Ver BARROS (1987), para uma discussão sobre margens de comercialização.

<sup>84</sup>O tipo de deslocamento da oferta, se paralelo, convergente ou divergente, e se resulta em mudança no intercepto ou não, tem implicações no resultado da análise. Aqui se admite um deslocamento paralelo. Neste caso os produtores não perdem com a inovação. Um deslocamento convergente reforça os ganhos dos produtores. Por outro lado, é possível que os produtores experimentem perdas com um deslocamento divergente. LINDNER & JARRET (1978), ROSE (1980) e NORTON & DAVIS (1989) discutem essa questão.

<sup>85</sup>Ver CURRIE; MURPHY; SCHMITZ (1971), MISHAN (1968) e WILLING (1976).

Os consumidores se beneficiam das inovações diretamente por meio da redução do preço de  $P_x$  para  $P_x'$ . O ganho dos consumidores,  $G_c$ , equivale à área  $P_x P_x' FE$ . A variação nos ganhos dos produtores,  $G_p$ , é igual à diferença entre as áreas  $P_a A' A' C$  e  $P_a AB$ . O setor de comercialização aumenta seu excedente,  $G_m$ , em  $(FC-EB)(OQ'-OQ)$ . O ganho social agregado,  $G_t$ , corresponde à área  $AA'BC$ . Esses ganhos podem ser estimados empiricamente, se forem expressos de forma mais adequada. Assim,

$$(12) G_c = (P_x - P_x')Q_o + 1/2(P_x - P_x')(Q_o' - Q_o)$$

$$G_c = 1/2(P_x - P_x')(Q - Q')$$

$$(13) G_m = (P_x'P_a' - P_xP_a)(Q_o) + 1/2(P_x'P_a' - P_xP_a)(Q_o' - Q_o)$$

$$G_m = [Q_o + 1/2(Q_o' - Q_o)](P_x'P_a' - P_xP_a)$$

$$(14) G_p = (A - A')Q_o + 1/2(A - A')(Q_o' - Q_o) - (P_a - P_a')Q_o - 1/2(P_a - P_a')(Q_o' - Q_o)$$

$$G_p = 1/2[(A - A') - (P_a - P_a')](Q_o + Q_o')$$

Considerando que:

$$(15) P_x' = P_x \left( 1 - \frac{k \eta_s}{\eta_s + \eta_d} \right)$$

$$(16) Q_o' = Q_o \left( 1 + \frac{k \eta_s \eta_d}{\eta_s + \eta_d} \right)$$

onde:  $\eta_s$  = elasticidade-preço da oferta de  $x$ , e  
 $\eta_d$  = elasticidade-preço da demanda de  $x$ ,

$$(17) P'_a = P_a \left( 1 - \frac{k \mu_s}{\mu_s + \mu_d} \right)$$

onde:  $\mu_s$  = elasticidade-preço da oferta de  $a$  e  
 $\mu_d$  = elasticidade-preço da demanda de  $a$ ;

fica claro que as relações entre os valores das elasticidades-preço dos diferentes segmentos e o valor de  $k$  vão determinar a distribuição dos ganhos da inovação entre os agentes envolvidos.

Como regra geral, pode-se concluir que inovações tecnológicas que impliquem reduções nos custos de produção ou, de maneira geral, em deslocamentos para a direita da curva da oferta trarão ganho social líquido positivo. No que se refere à distribuição desses ganhos, quanto mais inelástica for a demanda pelo produto final, mais se beneficiarão os consumidores. Para os segmentos que produzem  $a$  e  $b$ , quanto menos elásticas forem suas ofertas e as respectivas demandas, maior a parcela dos ganhos que conseguem internalizar.

## 4.2 - Cálculo dos Excedentes

Os ganhos expressos nas fórmulas (12), (13) e (14), doravante chamados de excedentes, podem ser calculados, como fez NEGRI NETO (1988), a partir das seguintes expressões:

$$(18) EC = C_1 \cdot ETIR$$

$$(19) EM = B_1 \cdot A_1 \cdot C_1 \cdot ETIR$$

$$(20) EP = A_1 \cdot ET/R$$

$$(21) ET = (Q_1 \cdot K) + \left( \frac{A_1 \cdot C_1 \cdot K^2}{2R} \right)$$

$$(22) K = k_m + k_p$$

$$(23) R = (1 + A_1 \cdot B_1)C_1 + A_1$$

onde:

$$- A_1 = \frac{\eta_d \cdot Q}{P_x}$$

$$- B_1 = \frac{P_m}{\epsilon_{sO}}$$

$$- C_1 = \frac{\mu_s \cdot Q}{P_a}$$

$$- p_m = p_x - p_a$$

Nessas expressões, a única variável ainda não definida é  $\epsilon_s$ , que representa a elasticidade-preço da oferta dos serviços de comercialização. Convém observar que a variável **K** difere de **k** à medida que é expressa em termos absolutos, ou seja, a redução em cruzeiros no preço decorrente de uma inovação tecnológica. **K** é a variação total formada pelas variações decorrentes no nível do produtor e no nível dos serviços de comercialização. Conseqüentemente, representa a redução de preço para o consumidor.

Caso haja uma inovação em apenas uma das etapas, a variação de preço na outra é zero.

Assumiu-se que ocorreu inovação tecnológica apenas no nível da produção de *a*. O cálculo de *K* requereu, para cada um dos produtos, o uso da fórmula (17) da página 98, e dos valores de *k* de cada cultura, que estão no Anexo C, além do preço do produto, recebido pelo produtor, e respectiva quantidade produzida. As elasticidades-preço da oferta e da procura se encontram no Anexo B.

Para efeito deste trabalho, não se considerou a etapa de comercialização pela falta de informações a respeito da oferta desse serviço, o que impede a estimativa da parcela do excedente que caberia ao setor. Em termos das estimativas, isto equivale a considerar a oferta de serviços de comercialização perfeitamente elástica, e, conseqüentemente,  $B_1 = 0$ . Com isso, a estimativa dos excedentes e sua distribuição é feita por:

$$(24) \quad ET = (Q_1 \cdot K) + A_1 \cdot C_1 \cdot \frac{K^2}{2R}$$

$$(25) \quad EC = C_1 \cdot \frac{ET}{R}$$

$$(26) \quad EP = A_1 \cdot \frac{ET}{R}$$

onde:  $R = C_1 + A_1$

#### 4.3 - Estimativa da Distribuição do Excedente dos Consumidores entre os Diferentes Estratos de Renda

O coeficiente de distribuição,  $\alpha$ , expresso na fórmula (15), da página 90, pode ser estimado, de acordo com PINSTRUP-



ANDERSEN (1977), por<sup>86</sup>:

$$(27) a = \frac{2 - \sum_{i=1}^m (n_i - n_{i-1})(b_i + b_{i-1})}{\sum_{i=1}^m (n_i - n_{i-1})(b_i + b_{i-1})}$$

onde:  $n_i$  = proporção acumulada dos consumidores pertencentes aos estratos 0, 1, 2, ...,  $i$ ;

$b_i$  = proporção acumulada do benefício total absorvido pelos estratos 0, 1, 2, ...,  $i$ ;

$m$  = número de estratos; e

$n_0 = 0$  e  $b_0 = 0$ .

Esta técnica distribui o excedente entre os consumidores basicamente em função da quantidade consumida do bem em cada estrato. Se houver discrepâncias acentuadas nessas quantidades, entre os estratos, o coeficiente de distribuição e sua representação gráfica podem apresentar dificuldades de interpretação. Em outras palavras, mesmo sabendo que o estômago humano tem limites físicos, se a distribuição de renda da população estudada for muito concentrada, como é o caso do Brasil, os mais ricos possivelmente consomem maiores quantidades de certos alimentos que os mais pobres<sup>87</sup>. Por essa razão, o coeficiente de distribuição sugerirá que a inovação nesses produtos foi viesada no sentido de acentuar a concentração de renda.

Tentando contornar esse problema, a fórmula (27), que estima o coeficiente de distribuição, foi usada para estimar a distribuição dos ganhos de renda gerados pela inovação tecnológica, que se manifestam pela redução nos preços. Através desse

---

<sup>86</sup>Essa fórmula subestima  $\sigma$  se a curva for convexa, e superestima se for côncava.

<sup>87</sup>Não é possível considerar a qualidade dos produtos neste estudo.

procedimento, os ganhos dos consumidores não são mais distribuídos em função das quantidades consumidas do produto, mas de sua participação nas demandas globais de cada estrato de renda. Como os gastos com alimentação, a partir de certo ponto, decrescem com o aumento de renda, é certo que os consumidores mais pobres serão mais beneficiados com as inovações.

#### **4.4 - Base Empírica**

As informações básicas para a estimativa dos excedentes líquidos totais, dos consumidores e dos produtores, estão no quadro 4.1. As elasticidades-preço da oferta e da demanda foram selecionadas de um conjunto de estudos sobre mercados de produtos, que está relacionado no quadro B.1 do Anexo B. Foi levantada a maior quantidade possível de trabalhos que apresentassem estimativas de elasticidades. Quando havia mais de um estudo sobre um determinado produto, deu-se preferência ao que pudesse atender aos seguintes requisitos: consistência teórica, maior abrangência geográfica e atualidade. Conforme o caso, levou-se em consideração o trabalho cujas estimativas não fossem substancialmente diferentes das apresentadas por outros autores.

Os valores de  $K$ , variação em termos absolutos do preço do produto em nível do consumidor, foram calculados a partir das estimativas de  $k$ , variação relativa na oferta do produto devida às inovações tecnológicas, aplicadas à expressão (17), do capítulo 4 (p.98). O procedimento adotado para obter os valores de  $k$  é descrito no Anexo B.

Os preços ao produtor,  $P_p$ , e ao consumidor,  $P_c$ , são originários do Instituto de Economia Agrícola e abrangem o Estado de São Paulo. Estão compilados em SANTIAGO (1990). Esses preços foram deflacionados pelo Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna, da Fundação Getúlio Vargas, base 1986 = 100.

As quantidades,  $Q$ , dos produtos que são consumidos *in*

*natura*, como o arroz e o feijão, por exemplo, são da FIBGE e foram organizadas por SILVA, CASER; VICENTE (1990). No caso de produtos que sofrem algum tipo de transformação, como o café, que até ser consumido precisa ser beneficiado, torrado e moído, adotaram-se as taxas de conversão fornecidas por CANTO et al. (1986).

Para a análise do açúcar, admitiu-se que as elasticidades da oferta e da demanda da cana representam satisfatoriamente o mercado do produto em nível do consumidor. Para o cálculo dos excedentes, considerou-se apenas a parcela da produção total da cana que vai para a produção de açúcar, não computando, portanto, a que se destina à produção de álcool combustível. A taxa de conversão da cana em açúcar também foi obtida em CANTO et al. (1986).

No caso de tomate, laranja e mandioca, também se considerou apenas a quantidade destinada à mesa, descontando-se a demanda da indústria.

A distribuição do excedente dos consumidores entre os estratos de renda e a estimativa dos coeficientes de distribuição utilizaram informações do **Estudo Nacional da Despesa Familiar (ENDEF)**, da FIBGE (1981).

QUADRO 4.1 - Valores das Variáveis Utilizadas nas Estimativas dos Ganhos da Inovação Tecnológica em Culturas Seleccionadas, no Brasil

(continua)

Produto	Variável			
	Us <sup>1</sup>	Ud <sup>2</sup>	K <sup>3</sup>	$\Delta p/p^4$
Arroz	0,310	-0,170	1.141,69	-14,38
Feijão	0,177	-0,320	1.073,94	11,39
Batata	0,340	-0,700	2.767,25	-36,27
Café <sup>5</sup>	0,150	-0,128	6.264,42	-17,01
Café <sup>6</sup>	0,150	-1,000	1.516,89	-4,73
Tomate	0,150	-0,400	3.050,16	-41,86
Farinha de mandioca	0,030	-0,225	64,43	0,10
Mandioca	0,030	-0,225	18,38	0,10
Banana	0,028	-0,490	64,28	0,10
Laranja <sup>5</sup>	0,850	-0,240	1.540,63	-16,85
Laranja <sup>6</sup>	0,850	-1,465	725,85	-8,72
Carne bovina	0,260	-0,920	1.250,40	-4,22
Carne suína	0,200	-0,190	2.950,89	-9,34
Carne de aves	0,210	-0,760	60,56	-4,12
Leite	0,485	-0,326	335,19	-10,71
Ovos	1,020	-0,280	1.223,41	-13,57
Açúcar <sup>5</sup>	0,156	-0,130	1.462,14	-23,71
Açúcar <sup>6</sup>	0,156	-1,094	334,49	6,64
Milho	0,148	-0,580	678,59	-10,55
Soja	0,630	-1,800	947.420,80	-30,75

<sup>1</sup>Elasticidade-preço da oferta.

<sup>2</sup>Elasticidade-preço da demanda.

<sup>3</sup>Redução no preço ao consumidor, em termos absolutos.

<sup>4</sup>Varição percentual no preço ao consumidor.

<sup>5</sup>Economia aberta.

<sup>6</sup>Economia fechada.

Fonte: Elasticidades-preços da oferta e procura, quadro do Anexo B. Preços ao produtor e consumidor, SANTIAGO (1990). Quantidade, SILVA (1990). K calculado pelo autor segundo o modelo.

QUADRO 4.1 - Valores das Variáveis Utilizadas nas Estimativas dos Ganhos da Inovação Tecnológica em Culturas Seleccionadas, no Brasil

(conclusão)

Produto	Variável		
	P <sub>c</sub> <sup>1</sup>	P <sub>p</sub> <sup>2</sup>	Q <sup>3</sup>
Arroz	6.799,80	2.734,36	2.159,97
Feijão	9.428,81	5.488,99	2.884,03
Batata	4.830,02	2.143,87	2.342,59
Café <sup>4</sup>	30.582,52	12.393,21	579,60
Café <sup>5</sup>	30.582,52	12.393,21	579,60
Tomate	4.236,33	2.279,39	606,87
Farinha de mandioca	10.915,85	4.299,90	5.481,41
Mandioca	3.115,44	1.283,49	3.240,48
Banana	4.944,47	3.551,32	3.907.764,00
Laranja <sup>4</sup>	7.600,53	5.839,83	877.708,90
Laranja <sup>5</sup>	7.600,53	5.839,83	877.708,90
Carne bovina	25.660,23	14.938,19	2.772,90
Carne suína	25.698,51	13.276,29	917,54
Carne de aves	13.282,65	8.541,26	1.917,36
Leite	2.460,25	1.894,81	2.805,30
Ovos	6.569,02	2.714,07	1.058.123,00
Açúcar <sup>4</sup>	4.704,45	1.323,55	7.251,79
Açúcar <sup>5</sup>	4.704,45	1.323,55	7.251,79
Milho	5.755,66	1.976,42	1.646,73
Soja	2.131.910,00	2.131.910,00	14.860,00

<sup>1</sup>Preço ao consumidor.

<sup>2</sup>Preço ao produtor.

<sup>3</sup>Quantidade em 1.000 toneladas; banana, laranja e ovos em 1.000 dúzias; leite em 1.000.000 litros;

<sup>4</sup>Economia aberta.

<sup>5</sup>Economia fechada.

Fonte: Elasticidades-preços da oferta e procura, quadro do Anexo B. Preços ao produtor e consumidor, SANTIAGO (1990). Quantidade, SILVA (1990). K calculado pelo autor segundo o modelo.

## **5 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

A análise empírica deste trabalho é feita em duas etapas. Na primeira, estimam-se os excedentes totais líquidos provenientes das inovações tecnológicas que provocaram deslocamentos da oferta dos produtos agrícolas selecionados para estudo. Na segunda, opera-se uma simulação do impacto na inovação tecnológica em um grupo de produtos sobre as despesas correntes das famílias, estratificadas de acordo com o nível de despesa, e estima-se o coeficiente de distribuição desses produtos para as regiões do Brasil e para o País.

### **5.1 - Estimativa e Distribuição dos Excedentes entre Consumidores e Produtores**

As fórmulas (12) e (14) do capítulo 4, página 97, são utilizadas para estimar os ganhos da inovação tecnológica dos consumidores e produtores, respectivamente. Lembrando que as funções de demanda e oferta do bem em questão são representadas por:

$$(1) D_x = a - \alpha P_x$$

$$(2) S_a = b + \beta P_a$$

onde  $D_x$  e  $S_a$  são as quantidades demandadas e ofertadas e  $P_x$  e  $P_a$  os preços em nível de consumidor e de produtor, respectivamente, e que em equilíbrio  $D_x = S_a = Q$ , FREEBAIRN; DAVIS; EDWARDS (1982), após observar que as elasticidades da oferta e da demanda podem ser escritas como:

$$(3) \mu_d = \alpha \frac{P_x}{Q}$$

$$(4) \mu_s = \beta \frac{P_a}{Q}$$

expressam os ganhos dos consumidores e produtores da seguinte forma:

$$(5) G_c = \beta Q K / (\alpha + \beta) + \alpha \beta^2 K^2 / 2(\alpha + \beta)^2$$

$$(6) G_p = \alpha Q K / (\alpha + \beta)^2 + \alpha^2 \beta K / 2(\alpha + \beta)^2$$

e os ganhos totais como:

$$(7) G_t = Q K + \alpha \beta K^2 / 2(\alpha + \beta).$$

A partir dessas fórmulas, é possível inferir, inicialmente, que tanto produtores quanto consumidores ganham com a inovação tecnológica. Em segundo lugar, que os ganhos totais da inovação dependem basicamente da redução no preço,  $K$ , e da quantidade inicial,  $Q$ . As elasticidades da oferta e da demanda não são relevantes para determinar  $G_t$ , porque o segundo termo do lado direito da equação (7) é relativamente menor que o

primeiro. Por último, que as declividades das funções de oferta e demanda,  $\beta$  e  $\alpha$ , respectivamente, determinam a distribuição dos excedentes totais entre consumidores e produtores. O ganho dos consumidores é maior que o dos produtores se a declividade da demanda for maior que a da oferta, ou seja, se  $|\alpha| > \beta$ . Caso contrário, os produtores se beneficiam proporcionalmente mais que os consumidores.

Essa relação entre as declividades pode ser aproximada pelas elasticidades, mas não completamente. Nas expressões (3) e (4) observa-se que, mesmo quando as funções oferta e demanda tiverem a mesma declividade, ( $\alpha = \beta$ ), as elasticidades não seriam iguais para a mesma quantidade, pois o preço no varejo,  $P_x$  relevante para a demanda, é maior que o preço recebido pelo produtor,  $P_a$ . Portanto, a elasticidade da oferta é menor que a demanda, em termos absolutos. Naturalmente, para declividades iguais, quanto maior a diferença entre  $P_x$  e  $P_a$  maior a elasticidade-preço da demanda em relação à da oferta. No caso limite em que  $P_a = P_x$  obviamente, as elasticidades seriam iguais, e da comparação de suas magnitudes é possível inferir como o excedente total é distribuído entre consumidores e produtores.

A literatura sugere alguns fatores que influenciam a magnitude da elasticidade-preço da demanda<sup>88</sup>. Os mais citados são a existência, ou não, de bens substitutos, a importância do bem no orçamento do consumidor e o número de usos que o bem pode ter, bem como sua essencialidade. Assim, bens com muitos substitutos tendem a apresentar demanda elástica, o mesmo acontecendo se representarem uma parcela elevada dos gastos do consumidor. Contrariamente, a inexistência de substitutos próximos e pequena parcela da renda despendida em seu consumo indicam um produto cuja demanda é inelástica. O exemplo clássico é o sal. Os alimentos, por sua vez, considerados em grupo, não têm substitutos e são essenciais. Pode-se esperar, portanto, que os produtos agrícolas, em especial os que se

---

<sup>88</sup>Ver, por exemplo, MILLER (1981) e FERGUSON (1978).



destinam à alimentação, tenham demanda inelástica.

Entre os alimentos, entretanto, ainda é possível estabelecer uma certa hierarquia em termos de elasticidade-preço da demanda. Os produtos de origem vegetal e, em especial, aqueles que aparecem com maior frequência na mesa dos consumidores ou, em outras palavras, fazem parte da dieta básica, devem ser os de menor elasticidade-preço. No Brasil, arroz, feijão, mandioca, açúcar e café, a despeito de algumas diferenças regionais, no que se refere ao consumo, são exemplos nesse sentido (quadro 4.1, p.104).

Em outro grupo estariam as carnes, fontes de proteína animal. Em conjunto, espera-se que esses produtos tenham uma elasticidade-preço da demanda maior que a daqueles de origem vegetal e, tomados individualmente, é natural que suas respectivas demandas sejam menos inelásticas em virtude da possibilidade de substituição entre eles. O quadro 4.1 mostra que a carne bovina tem elasticidade praticamente unitária,  $-0,92$ , enquanto da carne de aves, ainda que elevada em comparação aos outros produtos, caracteriza uma demanda inelástica,  $-0,76$ . A demanda de carne suína se destaca nesse grupo por ser fortemente inelástica,  $-0,19$ . Em parte, pode-se explicar esse número pela baixa elasticidade-preço cruzada da demanda entre a carne suína e os outros tipos de carne, como confirmam os estudos de DIAS (1968), FERNANDES; PANIAGO; LIMA (1989) e SILVA; TOYAMA; YOISHII (1977).

A partir desses comentários, é de se esperar que os consumidores sejam os grandes beneficiários das inovações tecnológicas no setor agrícola, salvo se a oferta do produto for fortemente inelástica. Essa conclusão, entretanto, é válida para uma economia fechada, onde os preços são determinados pela livre interação das forças do mercado, sem intervenção do governo. Se se estiver numa economia aberta, onde os produtos agrícolas são exportados, os resultados podem se alterar.

Supondo que uma parcela da produção agrícola seja exportada e, mais ainda, admitindo que o país seja pequeno no comércio internacional, é possível que os aumentos na oferta,

decorrentes da inovação tecnológica, sejam exportados. Nesse caso, para esses produtos, é como se a demanda fosse infinitamente elástica, e, portanto, os produtores internalizariam a totalidade dos benefícios da inovação. Mesmo não se considerando esse caso extremo, os produtores de um bem exportável se defrontam com uma demanda mais elástica que no caso de uma economia fechada. Este argumento é reforçado por HAYAMI & AKINO (1977), que, ao analisarem a distribuição dos ganhos da inovação no arroz no Japão, concluíram que, no caso da economia fechada, os consumidores obtiveram grandes ganhos. Considerando a economia aberta, os produtores foram os mais beneficiados. AYER & SCHUH (1974) estimaram a taxa interna de retorno das pesquisas em algodão, um produto exportável, no Estado de São Paulo e, além de obter um resultado elevado, adicionalmente concluíram que a quase totalidade dos benefícios das inovações no produto foi absorvida pelos produtores.

No caso do Brasil, é habitual a classificação de produtos agrícolas, em relação ao comércio exterior, em exportáveis e de consumo doméstico. O critério, como observa HOMEM DE MELO (1978), é a exposição ou não dos mercados dos produtos às forças do comércio internacional, ou, em outras palavras, se os preços domésticos são influenciados pelos preços internacionais. Conseqüentemente, a demanda externa destes produtos é mais elástica que a interna<sup>89</sup>.

Passando para os resultados, escolheram-se as seguintes lavouras para estimar a distribuição dos excedentes gerados pela inovação tecnológica: arroz, feijão, batata, café, tomate, milho, mandioca, laranja, banana, cana-de-açúcar e soja. A disponibilidade de dados permitiu calcular o aumento da produtividade do fator terra, que se admite ter captado as inovações tecnológicas relevantes para o propósito deste estudo, no período 1950-90. Nesse período, a banana, o feijão e a mandioca não apresentaram

---

<sup>89</sup>O arroz, o feijão, a batata e, em menor grau, o milho são considerados produtos de mercado interno. Os exportáveis são o algodão, a soja, a laranja e o café HOMEM DE MELO (1978).

crescimento de produtividade. O rendimento da banana diminuiu aproximadamente 23% e do feijão 30%. A mandioca praticamente manteve sua produtividade, apresentando um declínio de apenas 3% (quadros C.3, C.6 e C.8, do Anexo C).

Observa-se, entretanto, que esses rendimentos não tiveram um comportamento sistemático ao longo da série. O rendimento da banana, por exemplo, aumentou substancialmente no início da década de 70 e declinou desde então. A produtividade do feijão permaneceu estável até o final dos anos 60, reduzindo-se em seguida. Destes produtos a mandioca foi o mais estável. Sua produtividade se elevou até o início dos anos 70, declinou em seguida e tem se mantido praticamente no mesmo nível.

Em razão das quedas de produtividade, esses produtos geraram perdas líquidas, absorvidas por produtores e consumidores. As demais culturas aumentaram seus rendimentos, proporcionando ganhos líquidos à sociedade.

Um grupo de produtos de origem animal foi incluído no trabalho pela sua importância na parcela do dispêndio alimentar apesar de não ter sido possível avaliar a evolução de sua produtividade: carne bovina, carne suína, carne de aves, ovos e leite. Para efeito da análise proposta neste item, considerou-se que o rendimento desses produtos teria se elevado em 20%.

Antes da apresentação e discussão dos resultados, é conveniente realçar algumas características desse método, para maior precisão da análise. Em primeiro lugar, os valores constantes das três primeiras colunas do quadro 5.1 devem ser interpretados como os ganhos de cada um dos agentes, consumidores e produtores, obtidos em um ano, de uma única vez, como se o deslocamento da oferta para o novo equilíbrio se desse instantaneamente. Em segundo lugar, as comparações entre os valores absolutos dos excedentes totais de cada produto e as respectivas parcelas que cabem a cada agente devem ser feitas com cautela, pois dependem basicamente, como já observado, das quantidades de equilíbrio consideradas e da redução dos preços, em termos absolutos (valor de  $K$ ) e, em menor proporção, das elasticidades-

QUADRO 5.1 - Estimativa da Distribuição dos Ganhos da Inovação Tecnológica entre Consumidores e Produtores, Brasil

(continua)

Produto	Distribuição dos ganhos		
	Total <sup>1</sup> ( <sup>1</sup> )	Consumidor <sup>1</sup> ( <sup>2</sup> )	Produtor <sup>1</sup> ( <sup>3</sup> )
Ovos	1.324,83	1.189,88	134,95
Laranja <sup>2</sup>	1.379,25	1.133,37	245,88
Arroz	2.494,85	2.044,09	450,76
Açúcar <sup>2</sup>	10.776,65	8.729,92	2.046,73
Café <sup>2</sup>	3.666,23	2.724,19	942,03
Carne suína	2.727,37	1.829,49	897,89
Leite	954,93	629,21	325,73
Batata	7.161,75	3.742,09	3.419,66
Feijão	-3.124,78	-1.522,44	-1.602,33
Laranja <sup>3</sup>	656,26	282,35	373,91
Milho	1.133,74	483,33	650,42
Tomate	1.960,53	805,20	1.155,32
Carne bovina	3.491,79	1.219,10	2.272,69
Açúcar <sup>3</sup>	2.457,38	826,57	1.630,81
Carne de aves	116,18	34,92	81,26
Café <sup>3</sup>	885,08	239,11	645,97
Soja	15.538,54	4.028,51	11.510,03
Mandioca	-100,76	-24,64	-76,12
Banana	-251,25	-19,54	-231,72

<sup>1</sup>Em bilhões de cruzeiros de 1986 (deflacionando pelo IGP-DI).

<sup>2</sup>Economia fechada.

<sup>3</sup>Economia aberta.

Fonte: Estimativas a partir do modelo.

QUADRO 5.1 - Estimativa da Distribuição dos Ganhos da Inovação Tecnológica entre Consumidores e Produtores, Brasil

(conclusão)

Produto	Distribuição dos ganhos (%)		
	Total	(2)/(1)	(3)/(1)
Ovos	100,00	89,81	10,19
Laranja <sup>1</sup>	100,00	82,17	17,83
Arroz	100,00	81,93	18,07
Açúcar <sup>1</sup>	100,00	81,01	18,99
Café <sup>1</sup>	100,00	74,30	25,69
Carne suína	100,00	67,08	32,92
Leite	100,00	65,89	34,11
Batata	100,00	52,25	47,75
Feijão	100,00	48,72	51,28
Laranja <sup>2</sup>	100,00	43,02	56,98
Milho	100,00	42,63	57,37
Tomate	100,00	41,07	58,93
Carne bovina	100,00	34,91	65,09
Açúcar <sup>2</sup>	100,00	33,64	66,36
Carne de aves	100,00	30,06	69,94
Café <sup>2</sup>	100,00	27,02	72,98
Soja	100,00	25,93	74,07
Mandioca	100,00	24,45	75,55
Banana	100,00	7,78	92,23

<sup>1</sup>Economia fechada.<sup>2</sup>Economia aberta.

Fonte: Estimativas a partir do modelo.

preço da oferta e da demanda. A queda dos preços, por sua vez, é função da magnitude do deslocamento da oferta, ou seja, do aumento no rendimento, e da elasticidade-preço da demanda. Assim, se a demanda por um bem for preço-inelástico, mesmo um pequeno deslocamento da oferta exerce efeito considerável sobre o preço de equilíbrio. Caso contrário, grandes aumentos na oferta não se refletem em mudanças significativas no preço. Isso acontece, na análise, com os produtos exportáveis, como café, açúcar, laranja e soja. No caso dos três primeiros, estavam disponíveis elasticidades da demanda interna e externa, possibilitando a estimativa dos excedentes e sua distribuição sob as hipóteses de economia fechada e economia aberta. Para os produtos restantes, os resultados referem-se à economia fechada.

Em razão dessas observações, é mais interessantes ater-se ao exame da distribuição dos excedentes em termos percentuais. Facilitando a análise, os resultados foram listados, em ordem decrescente em função da participação dos consumidores nos ganhos da inovação, no quadro 5.1. Essa forma de apresentação hierarquiza os produtos de acordo com o efeito distributivo das inovações entre os agentes econômicos. Considerando a economia fechada, as inovações na produção de ovos, laranja, açúcar, café, carne suína e leite beneficiariam proporcionalmente mais os consumidores. A batata e o feijão estão numa situação equilibrada. Quando se admite a economia aberta, a laranja, o açúcar e o café, como esperado, mudam de posição.

Os resultados, de forma geral, não contrariaram as expectativas. A mandioca e a banana são exceções. Os benefícios se concentraram fortemente nos produtores, apesar de serem produtos com demanda inelástica e analisados no âmbito da economia fechada. Entretanto, no quadro 4.1, página 103, pode-se observar que suas ofertas são fortemente inelásticas e, conseqüentemente, a inclinação dessas funções é bastante elevada, o que explicaria o fato de os produtores serem mais beneficiados.

Os resultados não informam, entretanto, como se

distribuem os benefícios dentro de cada categoria de agente, produtores e consumidores. Os últimos são tratados no item seguinte. Quanto aos produtores, mesmo não sendo objetivo deste trabalho examinar as conseqüências de algum tipo de desigualdade na absorção dos benefícios, quando seus elementos são estratificados segundo algum critério, a partir da comparação entre produtos é possível arriscar uma implicação que pode ter importância na formulação de políticas para o setor agrícola.

Um produto cujos benefícios são retidos pelo menos em proporção significativa pelos consumidores possivelmente terá produtores com dificuldades de capitalização no longo prazo, pois as quedas de preço que resultam do deslocamento significativo da oferta acabam por eliminar os ganhos transitórios absorvidos pelos pioneiros na adoção da nova tecnologia. O retardatários, por sua vez, são obrigados a adotá-la, sob o risco de sair da atividade<sup>90</sup>. Desta forma, a posição desses produtores é desvantajosa em relação à daqueles que produzem um bem cuja demanda é altamente elástica, e uma parcela dos ganhos da inovação pode se tornar permanente. Num caso extremo, quando a demanda for infinitamente elástica, como os exportáveis, os produtores podem aumentar a oferta em virtude de novas tecnologias simultaneamente ou paulatinamente, à medida que a inovação se difunde, pois os ganhos são duradouros e estão como que esperando pelo adotante.

A implicação desse fato, do ponto de vista da política agrícola, é que, se houver interesse em modernizar e aumentar a produção de uma cultura cujo mercado destina aos consumidores a maior parcela dos benefícios, é necessário criar mecanismos compensatórios para estimular os produtores a se manter na atividade e não permitir que os recursos migrem para os produtos que garantam uma parcela maior de ganhos permanentes.

---

<sup>90</sup>HAYAMI & RUTTAN (1988) observam que o fenômeno foi batizado de "moinho agrícola", por Willard Cochran, e de "duplo aperto do desenvolvimento" na agricultura, por Wyn Owen.

## **5.2 - Impacto das Inovações Tecnológicas nas Despesas Correntes das Famílias**

Este item apresenta uma simulação do efeito de inovações tecnológicas ocorridas simultaneamente num grupo de produtos sobre a renda real dos consumidores, através da redução nos gastos que as famílias teriam por adquirir alimentos a preços mais baixos. Considerou-se um aumento generalizado de produtividade da ordem de 20% nos produtos cujo peso é importante nos gastos com alimentação. O impacto do fenômeno nos preços é calculado através da expressão 17 do item 4.1 (p.98).

Partiu-se das informações contidas nos quadros enumerados de D.1 a D.9, do Anexo D, que mostram a participação dos gastos das famílias com itens específicos de alimentação, em suas despesas correntes, no Brasil e regiões<sup>91</sup>. O exame preliminar dos dados mostrou grande diversidade no universo analisado. Num primeiro corte, que atendeu diretamente aos objetivos do trabalho, já se pôde observar que, além de grandes diferenças na participação nos diferentes estratos de despesa das famílias, em nível do País como um todo, há também apreciáveis discrepâncias regionais, que podem ser observadas no quadro 5.2.

Antes de mais nada, é conveniente ressaltar que a estratificação utilizada na pesquisa do ENDEF não foi homogênea, dificultando as comparações diretas. Em todas as regiões, há nove estratos de despesa familiar e um resultado médio, mas os limites dos estratos variam, refletindo as disparidades regionais de renda. No caso do Brasil, região I (Rio de Janeiro) e região III (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do

---

<sup>91</sup>Não foi possível utilizar as informações referentes à despesa global das famílias, que se aproximariam mais do conceito de renda, porque a estratificação disponível no ENDEF, segundo este critério, não permite verificar a participação de cada produto nas despesas. Em razão disso, as reduções verificadas nos gastos são boas aproximações para incrementos na renda apenas para as famílias dos estratos iniciais, de menor nível de despesa.



QUADRO 5.2 - Participação de Produtos Seleccionados na Despesa Corrente das Famílias, Estratificadas Segundo o Nível de Despesa, no Brasil e Regiões, 1974/75

(continua)

Região	Classe de despesa em salários mínimos				
	Todas	< 1	1-2	2-3,5	3,5-5
Brasil	30,592	43,519	40,602	33,489	26,964
Região I <sup>1</sup>	22,439	32,331	31,358	30,201	24,072
Região III <sup>2</sup>	27,722	39,048	36,621	31,653	26,548
	Todas	< 2	2 a 3,5	3,5 a 5	5 a 7
Região II <sup>3</sup>	23,205	34,304	30,817	25,742	21,077
RMSP <sup>4</sup>	18,105	24,489	24,994	22,978	19,492
	Todas	< 2	1 - 2	2-2,5	2,5-3,5
Região IV <sup>5</sup>	32,404	40,193	40,033	36,681	33,560
	Todas	< 1	1-1,5	1,5-2	2-2,5
Região V <sup>6</sup>	40,786	46,271	45,723	44,165	40,486
	Todas	< 1,5	1,5-2	2-3	3-3,5
Região VI <sup>7</sup>	18,966	25,333	24,749	25,655	25,648
Região VII <sup>8</sup>	29,118	35,843	35,620	35,717	33,379

<sup>1</sup>Estado do Rio de Janeiro.

<sup>2</sup>Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

<sup>3</sup>Estado de São Paulo.

<sup>4</sup>Região Metropolitana de São Paulo.

<sup>5</sup>Estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

<sup>6</sup>Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

<sup>7</sup>Distrito Federal.

<sup>8</sup>Estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Piauí, Amapá, Goiás e Mato Grosso.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981).

QUADRO 5.2 - Participação de Produtos Seleccionados na Despesa Corrente das Famílias, Estratificadas Segundo o Nível de Despesa, no Brasil e Regiões, 1974/75

(conclusão)

Região	Classe de despesa em salários mínimos				
	5-7	7-10	10-15	15-30	> 30
Brasil	22,165	17,679	13,360	8,694	4,409
Região I <sup>1</sup>	20,741	16,568	11,540	7,386	4,126
Região III <sup>2</sup>	21,736	18,079	13,792	8,561	4,138
	7 a 10	10 a 15	15 a 20	20 a 30	> 30
Região II <sup>3</sup>	16,374	12,710	9,112	7,074	3,952
RMSP <sup>4</sup>	15,433	11,866	8,417	6,529	3,777
	3,5-5	5-7	7-10	10-15	> 15
Região IV <sup>5</sup>	27,942	23,006	18,631	14,943	8,361
	2,5-3	3-3,5	3,5-5	5-7	> 7
Região V <sup>6</sup>	39,215	36,463	31,383	26,262	14,517
	3,5-5	5-7	7-10	10-15	> 15
Região VI <sup>7</sup>	23,648	19,346	16,730	11,902	7,080
Região VII <sup>8</sup>	28,641	26,687	20,946	16,102	9,940

<sup>1</sup>Estado do Rio de Janeiro.

<sup>2</sup>Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

<sup>3</sup>Estado de São Paulo.

<sup>4</sup>Região Metropolitana de São Paulo.

<sup>5</sup>Estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

<sup>6</sup>Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

<sup>7</sup>Distrito Federal.

<sup>8</sup>Estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Piauí, Amapá, Goiás e Mato Grosso.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981).

Sul), os limites dos estratos são os mesmos, de menos de um salário mínimo, no primeiro, a mais de 30 salários mínimos, no último. A região II (São Paulo) e a região metropolitana de São Paulo também foram estratificadas dentro desses limites, mas diferentemente das regiões comentadas acima. Chama a atenção a região V, correspondente aos estados do Nordeste, cujo último estrato é formado pelas famílias com despesas correntes acima de sete salários mínimos, revelando a baixa renda da região. Numa situação mais favorável, sob esse aspecto, estão as regiões IV (Espírito Santo e Minas Gerais), VI (Distrito Federal) e VII (estados do Norte). Nesses casos o estrato superior contém famílias com despesas superiores a 15 salários mínimos.

Os dados do quadro 5.2, de modo geral, confirmam a 1ª lei de Engel, pois as despesas com alimentação diminuem à medida que aumenta o nível de renda das famílias. Para o conjunto do País, a participação dos itens selecionados de alimentação caiu de 43,52%, nas famílias com despesa menor que um salário mínimo, para 4,12%, no estrato das famílias que gastam mais de 30 salários mínimos. A Região Metropolitana de São Paulo e a região VI, o Distrito Federal, têm a menor despesa relativa com alimentos no primeiro estrato, 24,49% e 25,33%, respectivamente. A região V, correspondente aos estados do Nordeste, tem a maior despesa relativa no mesmo estrato, 46,27%.

Os dados mostram a importância de considerar a regionalização do País, mesmo quando se trabalha com estratos equivalentes, ou seja, delimitados pelos mesmos valores. Há outro aspecto que também ganha relevância ao se estudar o Brasil dividido em regiões: os hábitos alimentares. O quadro 5.3, que apresenta as despesas monetárias com diferentes itens de alimentação, nas diferentes regiões, e as respectivas participações nas despesas correntes até cinco salários mínimos das famílias, demonstra isso. Basta apontar dois casos para ilustrar o fato. O macarrão e a batata são pouco consumidos na Região V (estados do Nordeste), pois pesam apenas 0,38% e 0,11%, respectivamente, nas despesas das famílias, contra, por exemplo,

0,99% e 0,72% na região II (Estado de São Paulo). A carne suína tem mais importância nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, Região IV (3,22%), que nas demais regiões, como o Rio de Janeiro, por exemplo (0,84%). A região III, que engloba os estados do Sul, consome relativamente mais batata que o resto do país. Um exame mais detalhado dos dados do quadro 5.3 revela, além dos casos já citados, uma grande disparidade nas preferências alimentares, refletida na participação dos bens nas despesas correntes.

É possível inferir o nível de renda das regiões a partir desse quadro, através das despesas médias, por família, em cruzeiros. As famílias com despesa até cinco salários mínimos, da Região Metropolitana de São Paulo, têm o maior gasto, por família, CR\$15.071,75, seguidas de perto pelas famílias do Distrito Federal (região VI), com CR\$14.819,37. O Nordeste, como esperado, é a Região mais pobre, com despesa média familiar de CR\$7.593,35, seguido pela região IV (Espírito Santo e Minas Gerais), com CR\$9.744,37. Para efeito de referência, o gasto das famílias no Brasil, que representa a média das regiões, registrou CR\$10.350,51. Essas conclusões ficam reforçadas se se considerar a participação das famílias dessa faixa de gastos no total de famílias. No Brasil, 71,34% das famílias gastavam até cinco salários mínimos em despesas correntes. Na região V (Nordeste), 90,4% das famílias estão nessa faixa, enquanto na Região Metropolitana de São Paulo apenas 39,41% das famílias aí se enquadram (quadro 5.3).

Do ponto de vista da participação dos alimentos na despesa corrente, os dados sugerem que o grau de urbanização influencia a estrutura das despesas familiares. De fato, nas unidades geográficas mais urbanizadas, como a Região Metropolitana de São Paulo e o Distrito Federal, os alimentos têm a menor participação nas despesas familiares, em torno de 24%. Em contraposição, nas Regiões de menor grau de urbanização, como o Nordeste (região V), os gastos com alimentação adquirem maior importância nas despesas correntes das famílias, 40,42% (quadro 5.3). Isso acontece porque, para famílias de igual faixa

QUADRO 5.3 - Despesa com Itens Seleccionados de Alimentação das Famílias com Despesas Correntes até 5 Salários Mínimos, por Região e no Brasil, 1974/75

(continua)

Item	Região I <sup>1</sup>		Região II <sup>2</sup>	
	Cr\$ <sup>3</sup>	%	Cr\$ <sup>3</sup>	%
Arroz	584,15	4,43	813,18	6,05
Pão	339,02	2,57	308,26	2,30
Macarrão	114,04	0,87	132,75	0,99
Batata	93,29	0,71	96,63	0,72
Mandioca	11,46	0,09	12,65	0,09
Farinha de mandioca	49,97	0,38	14,42	0,11
Açúcar	203,27	1,54	205,63	1,53
Feijão	340,50	2,58	409,15	3,05
Tomate	60,13	0,46	55,55	0,41
Banana	36,57	0,28	27,88	0,21
Laranja	55,46	0,42	47,87	0,36
Carne bovina	773,94	5,87	546,54	4,07
Carne suína	111,27	0,84	166,85	1,24
Carne de aves	239,48	1,82	272,39	2,03
Ovos	128,43	0,97	125,32	0,93
Leite	173,80	1,32	211,76	1,58
Leite em pó	49,92	0,38	95,05	0,71
Café	235,32	1,78	295,42	2,20
Total	3.600,03	27,31	3.837,30	28,57
Despesa corrente	13.184,17	100,00	13.429,88	100,00
Famílias <sup>4</sup>	-	54,54	-	52,59

<sup>1</sup>Estado do Rio de Janeiro.<sup>2</sup>Estado de São Paulo.<sup>3</sup>Em cruzeiros correntes.<sup>4</sup>Proporção das famílias com despesas correntes até 5 salários mínimos.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981).

QUADRO 5.3 - Despesa com Itens Selecionados de Alimentação das Famílias com Despesas Correntes até 5 Salários Mínimos, por Região e no Brasil, 1974/75

(continua)

Item	RMSP <sup>1</sup>		Região III <sup>2</sup>	
	Cr\$ <sup>3</sup>	%	Cr\$ <sup>3</sup>	%
Arroz	626,39	4,16	631,44	5,20
Pão	360,29	2,39	206,18	1,70
Macarrão	123,72	0,82	104,96	0,86
Batata	88,48	0,59	170,49	1,40
Mandioca	6,28	0,04	68,38	0,56
Farinha de mandioca	12,53	0,08	30,56	0,25
Açúcar	148,25	0,98	273,13	2,25
Feijão	323,00	2,14	396,41	3,26
Tomate	53,03	0,35	42,31	0,35
Banana	30,35	0,20	22,77	0,19
Laranja	55,55	0,37	44,38	0,37
Carne bovina	652,89	4,33	496,69	4,09
Carne suína	106,47	0,71	208,86	1,72
Carne de aves	301,54	2,00	290,59	2,39
Ovos	122,86	0,82	146,48	1,21
Leite	195,80	1,30	219,11	1,80
Leite em pó	128,63	0,85	48,97	0,40
Café	237,40	1,58	285,39	2,35
Total	3.573,46	23,71	3.687,09	30,34
Despesa corrente	15.071,75	100,00	12.151,52	100,00
Famílias <sup>4</sup>	-	39,41	-	69,65

<sup>1</sup>Região Metropolitana de São Paulo.

<sup>2</sup>Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

<sup>3</sup>Em cruzeiros correntes.

<sup>4</sup>Proporção das famílias com despesas correntes até 5 salários mínimos.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981).

QUADRO 5.3 - Despesa com Itens Selecionados de Alimentação das Famílias com Despesas Correntes até 5 Salários Mínimos, por Região e no Brasil, 1974/75

(continua)

Item	Região IV <sup>1</sup>		Região V <sup>2</sup>	
	Cr\$ <sup>3</sup>	%	Cr\$ <sup>3</sup>	%
Arroz	716,49	7,35	327,04	4,31
Pão	169,36	1,74	250,79	3,30
Macarrão	103,90	1,07	29,18	0,39
Batata	56,04	0,58	8,24	0,11
Mandioca	14,39	0,15	20,68	0,27
Farinha de mandioca	71,88	0,74	327,60	4,31
Açúcar	359,47	3,69	200,97	2,65
Feijão	360,12	3,70	431,15	5,68
Tomate	32,90	0,33	25,81	0,34
Banana	31,09	0,32	41,00	0,54
Laranja	38,41	0,39	19,98	0,26
Carne bovina	278,66	2,89	532,29	7,01
Carne suína	313,50	3,22	189,65	2,50
Carne de aves	199,65	2,05	164,09	2,16
Ovos	93,00	0,95	71,52	0,94
Leite	195,39	2,01	166,26	2,19
Leite em pó	20,83	0,21	60,26	0,79
Café	263,16	2,70	203,07	2,67
Total	3.317,45	34,04	3.069,58	40,42
Despesa corrente	9.744,37	100,00	7.593,35	100,00
Famílias <sup>4</sup>	-	78,10	-	90,40

<sup>1</sup>Estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

<sup>2</sup>Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

<sup>3</sup>Em cruzeiros correntes.

<sup>4</sup>Proporção das famílias com despesas correntes até 5 salários mínimos.

QUADRO 5.3 - Despesa com Itens Seleccionados de Alimentação das Famílias com Despesas Correntes até 5 Salários Mínimos, por Região e no Brasil, 1974/75

(continua)

Item	Região VI <sup>1</sup>		Região VII <sup>2</sup>	
	Cr\$ <sup>3</sup>	%	Cr\$ <sup>3</sup>	%
Arroz	679,33	4,79	673,72	5,40
Pão	315,70	2,22	373,56	2,99
Macarrão	77,73	0,55	71,97	0,58
Batata	61,47	0,43	48,23	0,39
Mandioca	13,17	0,09	36,56	0,29
Farinha de mandioca	25,17	0,18	398,01	3,19
Açúcar	166,63	1,17	203,08	1,63
Feijão	341,10	2,40	302,92	2,43
Tomate	53,53	0,38	58,60	0,47
Banana	46,00	0,32	47,69	0,38
Laranja	37,57	0,26	32,48	0,26
Carne bovina	691,13	4,87	867,17	6,95
Carne suína	98,83	0,70	149,76	1,20
Carne de aves	192,80	1,36	172,36	1,38
Ovos	119,70	0,84	89,82	0,72
Leite	196,97	1,39	91,14	0,73
Leite em pó	116,23	0,82	124,52	1,00
Café	232,77	1,64	285,56	2,29
Total	3.465,83	24,43	4.027,13	32,26
Despesa corrente	14.189,37	100,00	12.485,29	100,00
Famílias <sup>4</sup>	-	44,44	-	66,30

<sup>1</sup>Distrito Federal.

<sup>2</sup>Estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Piauí, Amapá, Goiás e Mato Grosso.

<sup>3</sup>Em cruzeiros correntes.

<sup>4</sup>Proporção das famílias com despesas correntes até 5 salários mínimos.



QUADRO 5.3 - Despesa com Itens Selecionados de Alimentação das Famílias com Despesas Correntes até 5 Salários Mínimos, por Região e no Brasil, 1974/75

(conclusão)

Item	Brasil	
	Cr\$ <sup>1</sup>	%
Arroz	553,98	5,35
Pão	252,12	2,44
Macarrão	79,66	0,77
Batata	67,90	0,66
Mandioca	26,76	0,26
Farinha de mandioca	162,78	1,57
Açúcar	238,12	2,30
Feijão	397,88	3,84
Tomate	38,74	0,37
Banana	33,69	0,33
Laranja	35,29	0,34
Carne bovina	513,44	4,96
Carne suína	199,06	1,92
Carne de aves	216,51	2,09
Ovos	102,59	0,99
Leite	185,45	1,79
Leite em pó	59,28	0,57
Café	247,66	2,39
Total	3.410,91	32,95
Despesa corrente	10.350,51	100,00
Famílias <sup>2</sup>	-	71,34

<sup>1</sup>Em cruzeiros correntes.<sup>2</sup>Proporção das famílias com despesas correntes até 5 salários mínimos.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981).

de renda, à medida que aumenta o grau de urbanização, uma parcela crescente de sua renda é comprometida com o bem composto transporte-habitação<sup>92</sup>.

Antes de examinar os resultados, é necessário lembrar que não se consideram as elasticidades-preço da demanda de cada produto, nos diferentes estratos de renda, por falta dessas informações. Simplesmente se admite que as quantidades consumidas não variam como resposta à redução nos preços, o que certamente não corresponde à realidade. Todavia, através da teoria é possível fazer algumas inferências a respeito do comportamento dos consumidores dentro de cada faixa de despesa. Sabe-se que é possível expressar a elasticidade-preço da demanda em função da elasticidade de substituição e da elasticidade-renda<sup>93</sup>:

$$\mu_{di} = \mu_{si} - w_i - \mu_{yi}, \quad i = 1, \dots, n.$$

onde:  $\mu_{di}$  = elasticidade-preço da demanda do bem  $i$ ;

$\mu_{si}$  = elasticidade de substituição entre o bem  $i$  e os outros bens;

$w_i$  = participação do bem  $i$  no orçamento do consumidor; e

$\mu_{yi}$  = elasticidade-renda do bem  $i$ .

A elasticidade de substituição é a elasticidade-preço da demanda compensada<sup>94</sup>. Considerando os valores absolutos das

---

<sup>92</sup>Ver, nesse sentido, pesquisa de VIEIRA (1984), sobre o Estado de São Paulo.

<sup>93</sup>Esta é a equação de Slutsky, modificada de forma a ser expressa em termos das elasticidades preço e renda. Ver HENDERSON & QUANDT (1973, p.31), para esta transformação.

<sup>94</sup>Obtida admitindo-se que o consumidor recebe um pagamento único para retornar ao nível de utilidade anterior ao aumento do preço do bem.

elasticidades, se o bem for normal e, conseqüentemente,  $\mu_y > 0$ , então  $\mu_d > \mu_s$ , a diferença entre essas duas elasticidades vai depender da participação do bem no orçamento do consumidor, além do valor de  $\mu_y$  naturalmente. Há indicações de que a elasticidade-renda diminui, entre os estratos, à medida que se eleva o nível de renda<sup>95</sup>. Essa evidência, associada ao fato de que a participação dos bens de alimentação,  $w_i$ , é maior entre os consumidores de baixa renda, em comparação aos de rendimentos mais elevados, sugere que, pelo menos para os bens normais, a demanda por alimentos é mais elástica entre as famílias de baixa renda.

Pelas razões apontadas, pode-se concluir que os aumentos nas quantidades consumidas, sobretudo nos estratos de menor renda, operam na direção do aumento da renda real dessas classes.

Os resultados estão apresentados nos quadros 5.4 a 5.12. Para o conjunto do País, a redução média foi de 2,98% (quadro 5.4). A redução nas despesas correntes, de todas as famílias, foi maior nas regiões V e IV, 3,62% e 3,34%, respectivamente (quadros 5.9 e 5.10). Os menores efeitos foram observados na Região Metropolitana de São Paulo, 1,87%, e na Região VI, Distrito Federal, 1,96% (quadros 5.7 e 5.11). Esses resultados confirmam expectativa de que o impacto das inovações nas despesas com alimentação é menor nas regiões mais urbanizadas, por faixa de renda. Quanto aos produtos, o impacto da inovação depende de sua participação nos gastos das famílias e da elasticidade-preço da demanda do bem: quanto mais inelástica for a demanda, maior será a redução do preço em razão de um aumento da oferta. Considerando todas as famílias, no Brasil, os produtos que mais contribuiriam para a redução nos gastos seriam arroz, carne bovina, feijão, café, açúcar e pão (quadro 5.4). Quando se parte para a análise das regiões, observa-se que alguns produtos permanecem importantes, como

---

<sup>95</sup>Ver KIRSTEN (1977).

arroz, carne bovina e café, mas, regionalmente, podem mudar de ordem. Na Região II (Estado de São Paulo), por exemplo, o leite apresenta grande importância, maior que o açúcar (quadro 5.6). Na Região III, que congrega os Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, a batata ganha destaque (quadro 5.8). Nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, Região IV, a carne suína supera a bovina na redução dos gastos (quadro 5.9). Nos Estados do Nordeste, Região V, nos produtos já citados e ainda na farinha de mandioca, concentram-se a maior parte dos ganhos dos consumidores. Nas outras regiões, o quadro é semelhante.

Como esperado, os efeitos das inovações não seriam homogêneos para todas as classes de renda, ou de despesa, como aqui considerado. Poder-se-ia examinar os resultados de cada produto, em cada região para cada estrato de despesa, mas com isso os comentários se tornariam enfadonhos. Uma maneira de apresentá-los de forma sintética é através de uma técnica que adapta o procedimento de PINSTRUP-ANDERSEN (1976) para analisar o problema. Este autor levou em consideração, ao distribuir os ganhos da inovação tecnológica entre os estratos de consumidores, além das quantidades consumidas em cada estrato de renda, as elasticidades-preço da demanda de cada estrato em particular. Assim, um estrato com demanda preço-elástica por um produto, cujo preço se reduziu em virtude de uma inovação, tende a absorver uma parcela dos ganhos do consumidor relativamente maior que um estrato com demanda preço-inelástica, pois o primeiro grupo de consumidores, além de se defrontar com um preço menor, aumenta o consumo do bem numa proporção maior que os consumidores do segundo estrato.

Neste trabalho, optou-se por estimar o coeficiente de distribuição, não em função das quantidades consumidas de cada bem, mas tomando como base a participação do produto nos gastos dos consumidores. Com isso, o coeficiente de distribuição indicará de que maneira a redução nos gastos decorrentes de inovações tecnológicas se distribui entre as famílias. Em outras palavras, o coeficiente de distribuição assim estimado indica como se distribui a redução nos gastos das famílias, expressa nos

quadros 5.4 a 5.12, entre os consumidores. Este resultado também pôde ser interpretado como o impacto, na renda real dos consumidores, de inovações tecnológicas na produção de alimentos.

Como já observado, um produto que apresente uma estimativa do coeficiente de distribuição,  $a > 1$ , indica que as inovações beneficiariam preponderantemente os consumidores de renda mais alta. Se  $a < 1$ , ocorre o oposto, ou seja, as inovações seriam viesadas no sentido de beneficiar as famílias pobres. Um valor de  $a \approx 1$  indica um produto que distribuiria os benefícios da inovação de forma eqüitativa entre os consumidores. Os resultados estão no quadro 5.13.

De modo geral, pode-se dizer que as inovações beneficiariam mais as famílias dos primeiros estratos, pois praticamente todos os coeficientes de todos os produtos são inferiores a um, em todas as regiões e também no Brasil. As exceções, como pão, macarrão, tomate, laranja, carne bovina e de aves e leite em pó, apesar de se mostrarem viesadas a favor dos consumidores mais ricos apenas em algumas regiões, apresentaram coeficientes com valores pouco maiores que um, indicando em viés fraco. A grande exceção ficou por conta da batata, com um coeficiente de 2,22 na Região V, formada pelos Estados do Nordeste. No Brasil apenas batata, tomate e laranja tiveram coeficientes superiores a um. Mesmo assim, o valor do coeficiente da batata é bastante próximo da unidade, 1,06, indicando que as inovações na produção do bem, em termos de Brasil, gerariam benefícios para os consumidores que seriam eqüitativamente distribuídos.

Alguns produtos se destacam como os que, potencialmente, redistribuíram renda em favor dos mais pobres se um número significativo de produtores adotassem inovações que aumentassem sua oferta: arroz, mandioca, farinha de mandioca, açúcar, feijão, carne suína e café. Estes são os produtos que representam as maiores parcelas dos gastos das famílias e têm os menores coeficientes de distribuição. Ficou faltando apenas a carne bovina, cujo coeficiente de distribuição foi bem próximo de um, 0,93. Tais resultados sugerem que, a despeito das diferenças

regionais, investimentos na pesquisa agrícola e políticas que estimulassem a modernização dessas culturas teriam forte impacto distributivo em favor da parcela mais pobre da população e, de modo geral, investimentos que favorecessem melhorias na produtividade do setor agrícola favoreceriam todos os consumidores.

A representação gráfica dos coeficientes de distribuição dos produtos mais importantes, em termos de participação do dispêndio das famílias, para o Brasil e por região, pode ser vista nas figuras enumeradas de 5.1 a 5.9. As funções que relacionam a população, estratificada segundo o nível de despesa, e a parcela dos benefícios absorvida por cada estrato estão sempre acima da diagonal, reforçando a idéia de que inovações nesses produtos seriam viesadas no sentido de beneficiar mais os consumidores mais pobres. A carne bovina, entretanto, que aparece nos gráficos de todas as regiões, com exceção da Região IV, onde é substituída pela carne suína, quase sempre está próxima da diagonal, chegando freqüentemente a cruzá-la, como nas Regiões I, II, III e V. Esse comportamento é compatível com os coeficientes de distribuição estimados, sempre próximos da unidade, e indica que a carne bovina, mesmo distribuindo de forma razoavelmente eqüitativa seus benefícios, tende, nas Regiões citadas acima, a beneficiar relativamente menos as famílias de baixa renda.

QUADRO 5.4 - Estimativa do Impacto da Inovação Tecnológica na Despesa Corrente das Famílias, por Produto e por Classe de Despesa, no Brasil, 1974/75

(em porcentagem)

(continua)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	Todas	< 1	1 a 2	2 a 3,5	3,5 a 5
Arroz	0,6010	0,7213	0,8591	0,7473	0,5420
Pão	0,2379	0,2262	0,2636	0,2811	0,2624
Macarrão	0,0727	0,0575	0,0873	0,0913	0,0801
Batata	0,0921	0,0437	0,0853	0,1211	0,1202
Mandioca	0,0054	0,0084	0,0081	0,0062	0,0046
Farinha de mandioca	0,0421	0,1335	0,0764	0,0292	0,0113
Açúcar	0,2380	0,4128	0,3559	0,2508	0,1737
Feijão	0,2689	0,5928	0,4329	0,2615	0,1597
Tomate	0,0182	0,0107	0,0163	0,0215	0,0227
Banana	0,0033	0,0042	0,0039	0,0035	0,0032
Laranja	0,0503	0,0306	0,0467	0,0551	0,0576
Carne bovina	0,4437	0,4466	0,4638	0,4714	0,4782
Carne suína	0,1873	0,3026	0,2638	0,1997	0,1478
Carne de aves	0,0787	0,0618	0,0857	0,0950	0,0908
Ovos	0,1373	0,1332	0,1598	0,1650	0,1465
Leite	0,1972	0,1841	0,2390	0,2268	0,1944
Leite em pó	0,0598	0,0627	0,0791	0,0769	0,0557
Café	0,2466	0,4509	0,3507	0,2535	0,1885
Total	2,9805	3,8836	3,8774	3,3570	2,7394

Fonte: Calculado pelo autor a partir de dados da FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981), sob a hipótese de inovações tecnológicas que aumentem a oferta destes produtos em 20%.

QUADRO 5.4 - Estimativa do Impacto da Inovação Tecnológica na Despesa Corrente das Famílias, por Produto e por Classe de Despesa, no Brasil, 1974/75

(em porcentagem)

(conclusão)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	5 a 7	7 a 10	10 a 15	15 a 30	> 30
Arroz	0,3903	0,2679	0,1666	0,0823	0,0326
Pão	0,2289	0,1845	0,1358	0,0848	0,0370
Macarrão	0,0645	0,0518	0,0389	0,0218	0,0098
Batata	0,1032	0,0829	0,0621	0,0406	0,0205
Mandioca	0,0029	0,0018	0,0012	0,0007	0,0003
Farinha de mandioca	0,0062	0,0036	0,0020	0,0009	0,0004
Açúcar	0,1294	0,0989	0,0740	0,0507	0,0234
Feijão	0,1054	0,0697	0,0436	0,0205	0,0093
Tomate	0,0213	0,0191	0,0155	0,0105	0,0054
Banana	0,0030	0,0025	0,0021	0,0014	0,0007
Laranja	0,0604	0,0593	0,0478	0,0368	0,0219
Carne bovina	0,4543	0,4098	0,3430	0,2540	0,1431
Carne suína	0,1192	0,0948	0,0718	0,0433	0,0166
Carne de aves	0,0780	0,0636	0,0498	0,0318	0,0185
Ovos	0,1261	0,0974	0,0720	0,0442	0,0218
Leite	0,1821	0,1528	0,1277	0,0898	0,0444
Leite em pó	0,0419	0,0328	0,0238	0,0179	0,0097
Café	0,1435	0,1086	0,0774	0,0484	0,0257
Total	2,2606	1,8018	1,3551	0,8805	0,4412

Fonte: Calculado pelo autor a partir de dados da FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981), sob a hipótese de inovações tecnológicas que aumentem a oferta destes produtos em 20%.



QUADRO 5.5 - Estimativa do Impacto da Inovação Tecnológica na Despesa Corrente das Famílias, por Produto e por Classe de Despesa, na Região I (Estado do Rio de Janeiro), 1974/75

(em porcentagem)

(continua)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	Todas	< 1	1 a 2	2 a 3,5	3,5 a 5
Arroz	0,4460	0,7649	0,8026	0,6179	0,4843
Pão	0,2288	0,2660	0,2711	0,2974	0,2743
Macarrão	0,0750	0,1807	0,1489	0,1041	0,0748
Batata	0,1003	0,1090	0,1193	0,1290	0,1104
Mandioca	0,0016	0,0029	0,0040	0,0019	0,0017
Farinha de mandioca	0,0070	0,0291	0,0201	0,0102	0,0051
Açúcar	0,1386	0,3007	0,2749	0,1828	0,1310
Feijão	0,1430	0,3487	0,2901	0,1988	0,1460
Tomate	0,0211	0,0135	0,0186	0,0245	0,0267
Banana	0,0029	0,0037	0,0028	0,0029	0,0031
Laranja	0,0598	0,0870	0,0556	0,0663	0,0666
Carne bovina	0,4765	0,2768	0,3749	0,7127	0,4813
Carne suína	0,0778	0,0990	0,0910	0,1050	0,0717
Carne de aves	0,0637	0,0387	0,0662	0,0749	0,0841
Ovos	0,1239	0,1994	0,1811	0,1574	0,1423
Leite	0,1369	0,1376	0,1453	0,1550	0,1639
Leite em pó	0,0349	0,0372	0,0633	0,0530	0,0361
Café	0,1587	0,4348	0,2998	0,2026	0,1564
Total	2,2965	3,3299	3,2294	3,0963	2,4598

Fonte: Calculado pelo autor a partir de dados da FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981), sob a hipótese de inovações tecnológicas que aumentem a oferta destes produtos em 20%.

QUADRO 5.5 - Estimativa do Impacto da Inovação Tecnológica na Despesa Corrente das Famílias, por Produto e por Classe de Despesa, na Região I (Estado do Rio de Janeiro), 1974/75

(em porcentagem)

(conclusão)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	5 a 7	7 a 10	10 a 15	15 a 30	> 30
Arroz	0,3839	0,2550	0,1434	0,0608	0,0296
Pão	0,2364	0,1776	0,1130	0,0632	0,0316
Macarrão	0,0541	0,0371	0,0284	0,0138	0,0092
Batata	0,1018	0,0832	0,0614	0,0407	0,0230
Mandioca	0,0011	0,0009	0,0006	0,0004	0,0003
Farinha de mandioca	0,0028	0,0021	0,0011	0,0006	0,0002
Áçúcar	0,1063	0,0834	0,0609	0,0412	0,0202
Feijão	0,1095	0,0675	0,0383	0,0173	0,0078
Tomate	0,0229	0,0207	0,0160	0,0084	0,0049
Banana	0,0033	0,0029	0,0024	0,0017	0,0009
Laranja	0,0614	0,0626	0,0454	0,0352	0,0209
Carne bovina	0,4797	0,4350	0,3348	0,2546	0,1586
Carne suína	0,0792	0,0695	0,0581	0,0318	0,0090
Carne de aves	0,0681	0,0584	0,0362	0,0232	0,0151
Ovos	0,1154	0,0913	0,0569	0,0322	0,0173
Leite	0,1454	0,1259	0,0969	0,0667	0,0334
Leite em pó	0,0275	0,0166	0,0141	0,0120	0,0052
Café	0,1235	0,0946	0,0629	0,0414	0,0239
Total	2,1222	1,6841	1,1708	0,7452	0,4111

Fonte: Calculado pelo autor a partir de dados da FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981), sob a hipótese de inovações tecnológicas que aumentem a oferta destes produtos em 20%.

QUADRO 5.6 - Estimativa do Impacto da Inovação Tecnológica na Despesa Corrente das Famílias, por Produto e por Classe de Despesa, na Região II (Estado de São Paulo), 1974/75

(em porcentagem)

(continua)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	Todas	< 2	3-3,5	3,5-5	5-7
Arroz	0,5832	1,1888	0,9027	0,6093	0,4202
Pão	0,2086	0,2276	0,2503	0,2594	0,2253
Macarrão	0,0885	0,1418	0,1190	0,0943	0,0766
Batata	0,0997	0,1440	0,1302	0,1086	0,0921
Mandioca	0,0018	0,0037	0,0024	0,0017	0,0015
Farinha de mandioca	0,0019	0,0064	0,0030	0,0014	0,0009
Açúcar	0,1331	0,2499	0,1834	0,1373	0,1042
Feijão	0,1624	0,3616	0,2516	0,1612	0,1088
Tomate	0,0201	0,0208	0,0227	0,0228	0,0213
Banana	0,0019	0,0014	0,0022	0,0025	0,0023
Laranja	0,0535	0,0348	0,0575	0,0587	0,0622
Carne bovina	0,3556	0,2873	0,3715	0,4187	0,4091
Carne suína	0,1009	0,1017	0,1378	0,1265	0,0900
Carne de aves	0,0726	0,0657	0,0892	0,0904	0,0767
Ovos	0,1191	0,1573	0,1609	0,1337	0,1169
Leite	0,1712	0,1757	0,1990	0,1851	0,1870
Leite em pó	0,0609	0,0917	0,0990	0,0734	0,0434
Café	0,1883	0,3865	0,2620	0,1878	0,1418
Total	2,4232	3,6466	3,2446	2,6727	2,1804

Fonte: Calculado pelo autor a partir de dados da FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981), sob a hipótese de inovações tecnológicas que aumentem a oferta destes produtos em 20%.

QUADRO 5.6 - Estimativa do Impacto da Inovação Tecnológica na Despesa Corrente das Famílias, por Produto e por Classe de Despesa, na Região II (Estado de São Paulo), 1974/75

(em porcentagem)

(conclusão)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	7-10	10-15	15-20	20-30	> 30
Arroz	0,2715	0,1649	0,0984	0,0584	0,0267
Pão	0,1710	0,1266	0,0812	0,0638	0,0288
Macarrão	0,0620	0,0482	0,0324	0,0256	0,0111
Batata	0,0747	0,0580	0,0396	0,0326	0,0177
Mandioca	0,0009	0,0006	0,0007	0,0003	0,0002
Farinha de mandioca	0,0005	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001
Açúcar	0,0780	0,0612	0,0515	0,0415	0,0210
Feijão	0,0719	0,0446	0,0224	0,0134	0,0087
Tomate	0,0191	0,0154	0,0118	0,0102	0,0055
Banana	0,0012	0,0016	0,0013	0,0008	0,0005
Laranja	0,0621	0,0486	0,0367	0,0321	0,0212
Carne bovina	0,3605	0,3052	0,2394	0,1992	0,1169
Carne suína	0,0831	0,0651	0,0440	0,0342	0,0114
Carne de aves	0,0595	0,0532	0,0383	0,0305	0,0195
Ovos	0,0859	0,0636	0,0431	0,0346	0,0185
Leite	0,1532	0,1357	0,1131	0,0877	0,0546
Leite em pó	0,0311	0,0221	0,0153	0,0118	0,0078
Café	0,1075	0,0779	0,0539	0,0402	0,0250
Total	1,6934	1,2928	0,9233	0,7170	0,3953

Fonte: Calculado pelo autor a partir de dados da FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981), sob a hipótese de inovações tecnológicas que aumentem a oferta destes produtos em 20%.

QUADRO 5.7 - Estimativa do Impacto da Inovação Tecnológica na Despesa Corrente das Famílias, por Produto e por Classe de Despesa, na Região Metropolitana de São Paulo, 1974/75

(em porcentagem)

(continua)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	Todas	< 2	3-3,5	3,5-5	5-7
Arroz	0,3627	0,6950	0,6130	0,4827	0,3579
Pão	0,1962	0,2834	0,2734	0,2556	0,2179
Macarrão	0,0689	0,0950	0,0900	0,0900	0,0737
Batata	0,0785	0,1015	0,1057	0,0943	0,0859
Mandioca	0,0008	0,0004	0,0011	0,0010	0,0010
Farinha de mandioca	0,0012	0,0050	0,0026	0,0013	0,0008
Açúcar	0,0813	0,1272	0,1087	0,1045	0,0845
Feijão	0,1004	0,2093	0,1797	0,1332	0,0970
Tomate	0,0175	0,0182	0,0191	0,0193	0,0198
Banana	0,0018	0,0016	0,0020	0,0023	0,0021
Laranja	0,0539	0,0426	0,0583	0,0585	0,0613
Carne bovina	0,3519	0,3095	0,4160	0,4193	0,3873
Carne suína	0,0618	0,0281	0,0714	0,0778	0,0760
Carne de aves	0,0664	0,0723	0,0807	0,0901	0,0726
Ovos	0,0971	0,1427	0,1418	0,1194	0,1128
Leite	0,1472	0,1200	0,1374	0,1688	0,1775
Leite em pó	0,0597	0,0946	0,1159	0,0963	0,0472
Café	0,1248	0,2224	0,1900	0,1546	0,1256
Total	1,8721	2,5688	2,6068	2,3690	2,0009

Fonte: Calculado pelo autor a partir de dados da FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981), sob a hipótese de inovações tecnológicas que aumentem a oferta destes produtos em 20%.

QUADRO 5.7 - Estimativa do Impacto da Inovação Tecnológica na Despesa Corrente das Famílias, por Produto e por Classe de Despesa, na Região Metropolitana de São Paulo, 1974/75

(em porcentagem)

(conclusão)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	7-10	10-15	15-20	20-30	> 30
Arroz	0,2523	0,1519	0,0820	0,0479	0,0238
Pão	0,1638	0,1125	0,0763	0,0613	0,0283
Macarrão	0,0598	0,0480	0,0304	0,0245	0,0105
Batata	0,0728	0,0536	0,0363	0,0316	0,0175
Mandioca	0,0006	0,0006	0,0005	0,0002	0,0002
Farinha de mandioca	0,0003	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001
Açúcar	0,0674	0,0501	0,0434	0,0359	0,0196
Feijão	0,0662	0,0410	0,0204	0,0100	0,0081
Tomate	0,0184	0,0152	0,0110	0,0106	0,0056
Banana	0,0017	0,0015	0,0011	0,0008	0,0005
Laranja	0,0603	0,0494	0,0326	0,0306	0,0218
Carne bovina	0,3493	0,2964	0,2313	0,1827	0,1093
Carne suína	0,0620	0,0515	0,0351	0,0274	0,0102
Carne de aves	0,0552	0,0500	0,0360	0,0300	0,0191
Ovos	0,0773	0,0551	0,0354	0,0315	0,0174
Leite	0,1535	0,1344	0,1145	0,0876	0,0535
Leite em pó	0,0336	0,0219	0,0144	0,0107	0,0080
Café	0,1003	0,0716	0,0492	0,0370	0,0243
Total	1,5948	1,2050	0,8500	0,6604	0,3778

Fonte: Calculado pelo autor a partir de dados da FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981), sob a hipótese de inovações tecnológicas que aumentem a oferta destes produtos em 20%.

QUADRO 5.8 - Estimativa do Impacto da Inovação Tecnológica na Despesa Corrente das Famílias, por Produto e por Classe de Despesa, na Região III (Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), 1974/75

(em porcentagem)

(continua)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	Todas	< 1	1 a 2	2 a 3,5	3,5 a 5
Arroz	0,5990	1,1113	1,0059	0,7085	0,5011
Pão	0,1778	0,2324	0,2078	0,1861	0,1780
Macarrão	0,0865	0,1048	0,1253	0,0998	0,0794
Batata	0,2071	0,2393	0,2584	0,2478	0,2145
Mandioca	0,0110	0,0161	0,0161	0,0139	0,0148
Farinha de mandioca	0,0056	0,0245	0,0098	0,0061	0,0036
Açúcar	0,2227	0,3504	0,3269	0,2548	0,2028
Feijão	0,2116	0,5255	0,3911	0,2479	0,1501
Tomate	0,0177	0,0114	0,0149	0,0196	0,0201
Banana	0,0019	0,0026	0,0017	0,0020	0,0021
Laranja	0,0554	0,0418	0,0675	0,0548	0,0559
Carne bovina	0,3735	0,2771	0,3000	0,3812	0,4305
Carne suína	0,1591	0,1839	0,1871	0,1886	0,1623
Carne de aves	0,0912	0,0486	0,0936	0,1118	0,0997
Ovos	0,1691	0,1541	0,1923	0,1988	0,1802
Leite	0,1988	0,1357	0,1938	0,2275	0,2169
Leite em pó	0,0445	0,0571	0,0692	0,0559	0,0335
Café	0,2340	0,4849	0,3594	0,2601	0,2007
Total	2,8666	4,0014	3,8184	3,2660	2,7427

Fonte: Calculado pelo autor a partir de dados da FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981), sob a hipótese de inovações tecnológicas que aumentem a oferta destes produtos em 20%.

QUADRO 5.8 - Estimativa do Impacto da Inovação Tecnológica na Despesa Corrente das Famílias, por Produto e por Classe de Despesa, na Região III (Estados do Paraná, Santa Catarina e o Rio Grande do Sul), 1974/75

(em porcentagem)

(conclusão)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	5 a 7	7 a 10	10 a 15	15 a 30	> 30
Arroz	0,3279	0,2352	0,1422	0,0749	0,0302
Pão	0,1651	0,1508	0,1206	0,0857	0,0386
Macarrão	0,0655	0,0544	0,0383	0,0192	0,0093
Batata	0,1693	0,1238	0,0857	0,0523	0,0203
Mandioca	0,0114	0,0068	0,0043	0,0026	0,0011
Farinha de mandioca	0,0016	0,0012	0,0009	0,0002	0,0001
Açúcar	0,1583	0,1219	0,0909	0,0554	0,0239
Feijão	0,0887	0,0628	0,0356	0,0192	0,0084
Tomate	0,0198	0,0176	0,0140	0,0097	0,0052
Banana	0,0019	0,0016	0,0013	0,0008	0,0005
Laranja	0,0555	0,0579	0,0388	0,0280	0,0155
Carne bovina	0,4182	0,4061	0,3708	0,2668	0,1434
Carne suína	0,1399	0,1105	0,0807	0,0287	0,0105
Carne de aves	0,0874	0,0726	0,0542	0,0289	0,0148
Ovos	0,1539	0,1223	0,0904	0,0478	0,0258
Leite	0,2053	0,1726	0,1411	0,0958	0,0394
Leite em pó	0,0283	0,0277	0,0161	0,0108	0,0098
Café	0,1531	0,1178	0,0852	0,0533	0,0249
Total	2,2464	1,8612	1,4094	0,8788	0,4207

Fonte: Calculado pelo autor a partir de dados da FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981), sob a hipótese de inovações tecnológicas que aumentem a oferta destes produtos em 20%.



QUADRO 5.9 - Estimativa do Impacto da Inovação Tecnológica na Despesa Corrente das Famílias, por Produto e por Classe de Despesa, na Região IV (Estados de Minas Gerais e Espírito Santo), 1974/75

(em porcentagem)

(continua)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	Todas	< 1	1-2	2-2,5	2,5-3,5
Arroz	0,8834	1,0953	1,1582	1,0944	0,9651
Pão	0,1735	0,1061	0,1580	0,1816	0,2126
Macarrão	0,1117	0,1572	0,1515	0,1272	0,1075
Batata	0,0872	0,0780	0,0877	0,0927	0,1088
Mandioca	0,0034	0,0055	0,0042	0,0037	0,0030
Farinha de mandioca	0,0198	0,0484	0,0302	0,0151	0,0116
Açúcar	0,4018	0,6450	0,5758	0,4730	0,379
Feijão	0,2623	0,4568	0,3655	0,2928	0,2349
Tomate	0,0163	0,0127	0,0122	0,0210	0,0195
Banana	0,0033	0,0036	0,0034	0,0039	0,0035
Laranja	0,0596	0,0415	0,0560	0,0694	0,0664
Carne bovina	0,2587	0,1863	0,2147	0,2460	0,2864
Carne suína	0,3178	0,3904	0,4131	0,3411	0,3167
Carne de aves	0,0756	0,0429	0,0804	0,0910	0,0966
Ovos	0,1357	0,1200	0,1479	0,1690	0,1569
Leite	0,2136	0,1356	0,2442	0,2645	0,2597
Leite em pó	0,0242	0,0199	0,0341	0,0344	0,0251
Café	0,2911	0,4950	0,3827	0,3040	0,2714
Total	3,3389	4,0402	4,1198	3,8248	3,5034

Fonte: Calculado pelo autor a partir de dados da FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981), sob a hipótese de inovações tecnológicas que aumentem a oferta destes produtos em 20%.

QUADRO 5.9 - Estimativa do Impacto da Inovação Tecnológica na Despesa Corrente das Famílias, por Produto e por Classe de Despesa, na Região IV (Estados de Minas Gerais e Espírito Santo), 1974/75

(em porcentagem)

(conclusão)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	3,5-5	5-7	7-10	10-15	> 15
Arroz	0,7004	0,5334	0,3709	0,2489	0,1097
Pão	0,2165	0,2053	0,1966	0,1714	0,0888
Macarrão	0,0895	0,0589	0,0446	0,0333	0,0143
Batata	0,0971	0,0808	0,0752	0,0636	0,0343
Mandioca	0,0029	0,0022	0,0013	0,0013	0,0012
Farinha de mandioca	0,0084	0,0048	0,0039	0,0013	0,0008
Açúcar	0,2407	0,1706	0,1329	0,0979	0,0538
Feijão	0,1663	0,1098	0,0712	0,0504	0,0215
Tomate	0,0203	0,0187	0,0181	0,0157	0,0096
Banana	0,0032	0,0032	0,0024	0,0026	0,0013
Laranja	0,0614	0,0729	0,0616	0,0692	0,0455
Carne bovina	0,3265	0,3363	0,3308	0,2971	0,1796
Carne suína	0,2707	0,2369	0,1704	0,1210	0,0912
Carne de aves	0,0933	0,0728	0,0616	0,0511	0,0280
Ovos	0,1419	0,1236	0,0950	0,0860	0,0446
Leite	0,2305	0,1964	0,1667	0,1452	0,0870
Leite em pó	0,0172	0,0145	0,0165	0,0130	0,0088
Café	0,2015	0,1517	0,1105	0,0793	0,0426
Total	2,8885	2,3928	1,9303	1,5482	0,8624

Fonte: Calculado pelo autor a partir de dados da FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981), sob a hipótese de inovações tecnológicas que aumentem a oferta destes produtos em 20%.

QUADRO 5.10 - Estimativa do Impacto da Inovação Tecnológica na Despesa Corrente das Famílias, por Produto e por Classe de Despesa, na Região V (Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia), 1974/75

(em porcentagem)

(continua)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	Todas	< 1	1-1,5	1,5-2	2-2,5
Arroz	0,5422	0,5586	0,6312	0,6540	0,5835
Pão	0,3216	0,2578	0,2953	0,3473	0,4171
Macarrão	0,0351	0,0182	0,0335	0,0366	0,0491
Batata	0,0154	0,0055	0,0090	0,0107	0,0183
Mandioca	0,0069	0,0085	0,0097	0,0078	0,0056
Farinha de mandioca	0,1174	0,1776	0,1476	0,1202	0,0863
Açúcar	0,3036	0,3849	0,3531	0,3177	0,2705
Feijão	0,4562	0,6627	0,5645	0,4651	0,3647
Tomate	0,0159	0,0090	0,0156	0,0181	0,0211
Banana	0,0054	0,0050	0,0054	0,0057	0,0063
Laranja	0,0372	0,0257	0,0335	0,0399	0,0449
Carne bovina	0,6207	0,5487	0,6103	0,6837	0,6987
Carne suína	0,2680	0,3263	0,3226	0,2870	0,2638
Carne de aves	0,0858	0,0710	0,0877	0,0995	0,0999
Ovos	0,1399	0,1295	0,1432	0,1645	0,1495
Leite	0,2477	0,2139	0,2770	0,2976	0,2692
Leite em pó	0,0883	0,0752	0,0902	0,1012	0,1155
Café	0,3145	0,4344	0,3630	0,3103	0,2645
Total	3,6219	3,9124	3,9923	3,9668	3,7284

Fonte: Calculado pelo autor a partir de dados da FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981), sob a hipótese de inovações tecnológicas que aumentem a oferta destes produtos em 20%.

QUADRO 5.10 - Estimativa do Impacto da Inovação Tecnológica na Despesa Corrente das Famílias, por Produto e por Classe de Despesa, na Região V (Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia), 1974/75

(em porcentagem)

(conclusão)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	2,5-3	3-3,5	3,5-5	5-7	> 7
Arroz	0,5520	0,5493	0,3900	0,2758	0,1288
Pão	0,4150	0,4069	0,4133	0,3636	0,1861
Macarrão	0,0497	0,0532	0,0553	0,0508	0,0289
Batata	0,0216	0,0274	0,0341	0,0421	0,0368
Mandioca	0,0053	0,0048	0,0029	0,0019	0,0008
Farinha de mandioca	0,0769	0,0663	0,0385	0,0249	0,0071
Açúcar	0,2636	0,2406	0,1960	0,1485	0,0809
Feijão	0,3323	0,2610	0,1875	0,1157	0,0479
Tomate	0,0202	0,0223	0,0228	0,0217	0,0129
Banana	0,0059	0,0062	0,0063	0,0057	0,0031
Laranja	0,0465	0,0457	0,0501	0,0556	0,0399
Carne bovina	0,7037	0,6802	0,7221	0,6523	0,4280
Carne suína	0,2200	0,2351	0,1571	0,1295	0,0513
Carne de aves	0,1061	0,0970	0,0909	0,0871	0,0527
Ovos	0,1619	0,1518	0,1377	0,1278	0,0769
Leite	0,3240	0,2534	0,2139	0,2062	0,1164
Leite em pó	0,0958	0,1022	0,0886	0,0819	0,0499
Café	0,2427	0,2227	0,1883	0,1437	0,0764
Total	3,6431	3,4261	2,9956	2,5348	1,4248

Fonte: Calculado pelo autor a partir de dados da FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981), sob a hipótese de inovações tecnológicas que aumentem a oferta destes produtos em 20%.

QUADRO 5.11 - Estimativa do Impacto da Inovação Tecnológica na Despesa Corrente das Famílias, por Produto e por Classe de Despesa, na Região VI (Distrito Federal), 1974/75

(em porcentagem)

(continua)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	Todas	< 1,5	1,5-2	2-3	3-3,5
Arroz	0,4342	0,7898	0,7775	0,6953	0,6765
Pão	0,1846	0,1983	0,2474	0,2410	0,2604
Macarrão	0,0444	0,0453	0,0649	0,0627	0,0671
Batata	0,0668	0,0394	0,0547	0,0661	0,0659
Mandioca	0,0018	0,0032	0,0041	0,0025	0,0016
Farinha de mandioca	0,0030	0,0115	0,0068	0,0037	0,0043
Açúcar	0,0997	0,1516	0,1342	0,1280	0,1331
Feijão	0,1172	0,3195	0,2352	0,1985	0,1748
Tomate	0,0171	0,0096	0,0144	0,0172	0,0207
Banana	0,0029	0,0019	0,0034	0,0033	0,0034
Laranja	0,0417	0,0153	0,0392	0,0328	0,0413
Carne bovina	0,3962	0,3648	0,3401	0,4746	0,4523
Carne suína	0,0566	0,0827	0,0828	0,0930	0,0713
Carne de aves	0,0491	0,0152	0,0276	0,0569	0,0680
Ovos	0,1042	0,1137	0,1262	0,1334	0,1373
Leite	0,1478	0,1152	0,1146	0,1483	0,1766
Leite em pó	0,0628	0,0729	0,0814	0,1146	0,1082
Café	0,1329	0,2727	0,2454	0,1939	0,2027
Total	1,9628	2,6226	2,5998	2,6658	2,6655

Fonte: Calculado pelo autor a partir de dados da FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981), sob a hipótese de inovações tecnológicas que aumentem a oferta destes produtos em 20%.

QUADRO 5.11 - Estimativa do Impacto da Inovação Tecnológica na Despesa Corrente das Famílias, por Produto e por Classe de Despesa, na Região VI (Distrito Federal), 1974/75

(em porcentagem)

(conclusão)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	3,5-5	5-7	7-10	10-15	> 15
Arroz	0,5541	0,4168	0,3087	0,1772	0,0764
Pão	0,2448	0,1942	0,1600	0,1093	0,0646
Macarrão	0,0583	0,0450	0,0396	0,0256	0,0115
Batata	0,0800	0,0780	0,0732	0,0609	0,0422
Mandioca	0,0020	0,0019	0,0016	0,0008	0,0005
Farinha de mandioca	0,0036	0,0023	0,0017	0,0010	0,0007
Açúcar	0,1247	0,1028	0,0874	0,0578	0,0387
Feijão	0,1461	0,0992	0,0702	0,0386	0,0159
Tomate	0,0229	0,0186	0,0193	0,0135	0,0087
Banana	0,0037	0,0032	0,0032	0,0023	0,0011
Laranja	0,0459	0,0480	0,0524	0,0388	0,0330
Carne bovina	0,4792	0,4346	0,4110	0,3171	0,2028
Carne suína	0,0633	0,0484	0,0453	0,0400	0,0288
Carne de aves	0,0623	0,0546	0,0546	0,0414	0,0252
Ovos	0,1326	0,1114	0,0907	0,0702	0,0446
Leite	0,1783	0,1636	0,1656	0,1321	0,0793
Leite em pó	0,0939	0,0635	0,0313	0,0219	0,0127
Café	0,1529	0,1191	0,0992	0,0715	0,0420
Total	2,4486	2,0052	1,7149	1,2201	0,7287

Fonte: Calculado pelo autor a partir de dados da FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981), sob a hipótese de inovações tecnológicas que aumentem a oferta destes produtos em 20%.

QUADRO 5.12 - Estimativa do Impacto da Inovação Tecnológica na Despesa Corrente das Famílias, por Produto e por Classe de Despesa, na Região VII (Estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Piauí, Amapá, Goiás e Mato Grosso), 1974/75

(em porcentagem)

(continua)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	Todas	< 1,5	1,5-2	2-3	3-3,5
Arroz	0,6155	1,0541	0,8178	0,8206	0,6995
Pão	0,2875	0,2630	0,3218	0,3586	0,3560
Macarrão	0,0573	0,0554	0,0624	0,0674	0,0668
Batata	0,0613	0,0457	0,0465	0,0610	0,0675
Mandioca	0,0060	0,0074	0,0127	0,0081	0,0069
Farinha de mandioca	0,0644	0,1074	0,1185	0,0864	0,0757
Açúcar	0,1600	0,2263	0,2213	0,1994	0,1726
Feijão	0,1522	0,2419	0,2325	0,1999	0,1687
Tomate	0,0240	0,0183	0,0179	0,0247	0,0287
Banana	0,0041	0,0032	0,0045	0,0039	0,0049
Laranja	0,0436	0,0327	0,0531	0,0360	0,0447
Carne bovina	0,6047	0,5240	0,5294	0,6827	0,7154
Carne suína	0,1145	0,1447	0,1299	0,1473	0,1146
Carne de aves	0,0572	0,0397	0,0526	0,0611	0,0646
Ovos	0,1061	0,1185	0,1147	0,1296	0,1157
Leite	0,0834	0,0755	0,0772	0,0981	0,0885
Leite em pó	0,1084	0,0755	0,1241	0,1322	0,1417
Café	0,2237	0,3734	0,3333	0,2847	0,2357
Total	2,7739	3,4067	3,2702	3,4017	3,1682

Fonte: Calculado pelo autor a partir de dados da FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981), sob a hipótese de inovações tecnológicas que aumentem a oferta destes produtos em 20%.

QUADRO 5.12 - Estimativa do Impacto da Inovação Tecnológica na Despesa Corrente das Famílias, por Produto e por Classe de Despesa, na Região VII (Estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Piauí, Amapá, Goiás e Mato Grosso), 1974/75

(em porcentagem)

(conclusão)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	3,5-5	5-7	7-10	10-15	> 15
Arroz	0,5455	0,4416	0,3198	0,2087	0,0936
Pão	0,3142	0,2833	0,2250	0,1611	0,0969
Macarrão	0,0613	0,0592	0,0511	0,0358	0,0184
Batata	0,0723	0,0738	0,0666	0,0530	0,0424
Mandioca	0,0050	0,0046	0,0026	0,0019	0,0009
Farinha de mandioca	0,0546	0,0409	0,0247	0,0126	0,0054
Açúcar	0,1499	0,1280	0,1039	0,0784	0,0561
Feijão	0,1362	0,1123	0,0797	0,0497	0,0228
Tomate	0,0276	0,0269	0,0266	0,0231	0,0136
Banana	0,0041	0,0051	0,0044	0,0032	0,0024
Laranja	0,0407	0,0482	0,0550	0,0573	0,0379
Carne bovina	0,6730	0,6860	0,5363	0,4498	0,3122
Carne suína	0,1081	0,0985	0,0886	0,0874	0,0384
Carne de aves	0,0609	0,0732	0,0599	0,0476	0,0318
Ovos	0,1008	0,0986	0,1010	0,0704	0,0498
Leite	0,0849	0,0777	0,0833	0,0868	0,0524
Leite em pó	0,1108	0,1166	0,0936	0,0761	0,0520
Café	0,1923	0,1755	0,1147	0,0824	0,0553
Total	2,7422	2,5500	2,0368	1,5853	0,9823

Fonte: Calculado pelo autor a partir de dados da FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981), sob a hipótese de inovações tecnológicas que aumentem a oferta destes produtos em 20%.



QUADRO 5.13 - Estimativas dos Coeficientes de Distribuição no Brasil e suas Regiões

(continua)

Produto	Regiões				
	I <sup>1</sup>	II <sup>2</sup>	III <sup>3</sup>	IV <sup>4</sup>	V <sup>5</sup>
Arroz	0.56	0.49	0.56	0.69	0.85
Pão	0.72	0.78	0.84	1.17	1.15
Macarrão	0.52	0.64	0.70	0.65	1.43
Batata	0.76	0.69	0.75	0.97	2.22
Mandioca	0.52	0.54	0.66	0.66	0.68
Farinha de mandioca	0.34	0.34	0.40	0.41	0.59
Açúcar	0.56	0.58	0.67	0.57	0.74
Feijão	0.50	0.47	0.48	0.56	0.62
Tomate	0.88	0.86	1.03	1.15	1.34
Banana	0.91	0.89	0.92	0.89	1.03
Laranja	0.87	1.02	0.91	1.13	1.29
Carne bovina	0.83	0.95	1.09	1.22	1.06
Carne suína	0.76	0.76	0.79	0.73	0.75
Carne de aves	0.82	0.83	0.90	1.04	1.07
Ovos	0.66	0.69	0.83	0.91	1.00
Leite	0.83	0.86	0.94	0.98	0.99
Leite em pó	0.58	0.56	0.64	0.79	1.05
Café	0.55	0.54	0.61	0.60	0.69

<sup>1</sup>Estado do Rio de Janeiro.

<sup>2</sup>Estado de São Paulo.

<sup>3</sup>Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

<sup>4</sup>Estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

<sup>5</sup>Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

Fonte: Estimados pelo autor segundo o modelo, a partir de informações referidas no item 4.5.

QUADRO 5.13 - Estimativas dos Coeficientes de Distribuição no Brasil e suas Regiões

(conclusão)

Produto	Regiões			Brasil
	VI <sup>1</sup>	VII <sup>2</sup>	MSP <sup>3</sup>	
Arroz	0.53	0.60	0.54	0.66
Pão	0.68	0.84	0.66	0.87
Macarrão	0.65	0.86	0.70	0.85
Batata	0.93	1.08	0.72	1.06
Mandioca	0.60	0.60	0.77	0.58
Farinha de mandioca	0.44	0.54	0.33	0.30
Açúcar	0.67	0.69	0.68	0.57
Feijão	0.46	0.61	0.51	0.46
Tomate	0.86	1.06	0.86	1.10
Banana	0.80	1.01	0.81	0.79
Laranja	1.04	1.12	0.90	1.13
Carne bovina	0.82	0.95	0.83	0.93
Carne suína	0.67	0.77	0.84	0.62
Carne de aves	0.88	1.04	0.75	0.92
Ovos	0.72	0.84	0.65	0.83
Leite	0.88	0.96	0.92	0.85
Leite em pó	0.53	0.92	0.49	0.73
Café	0.57	0.61	0.62	0.57

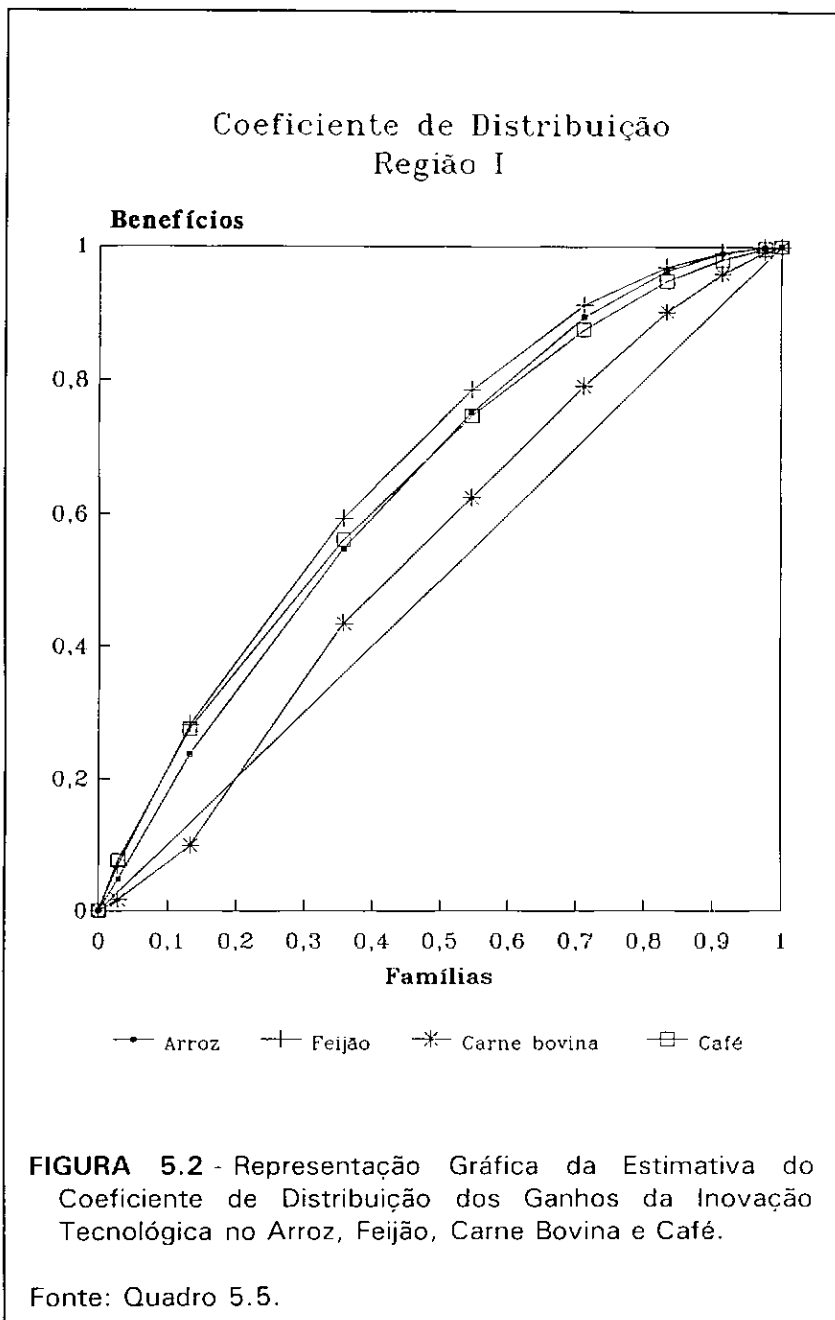
<sup>1</sup>Distrito Federal.

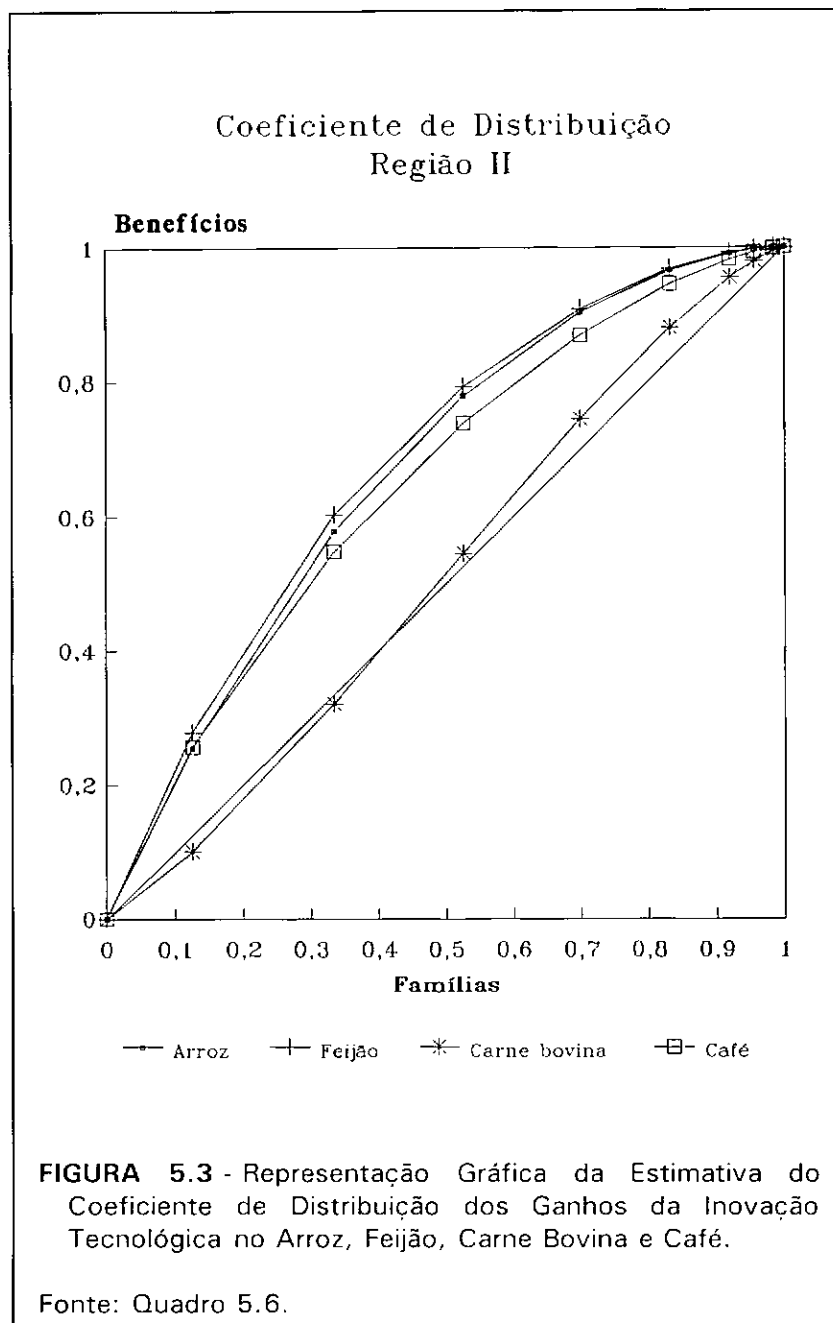
<sup>2</sup>Estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Piauí, Amapá, Goiás e Mato Grosso.

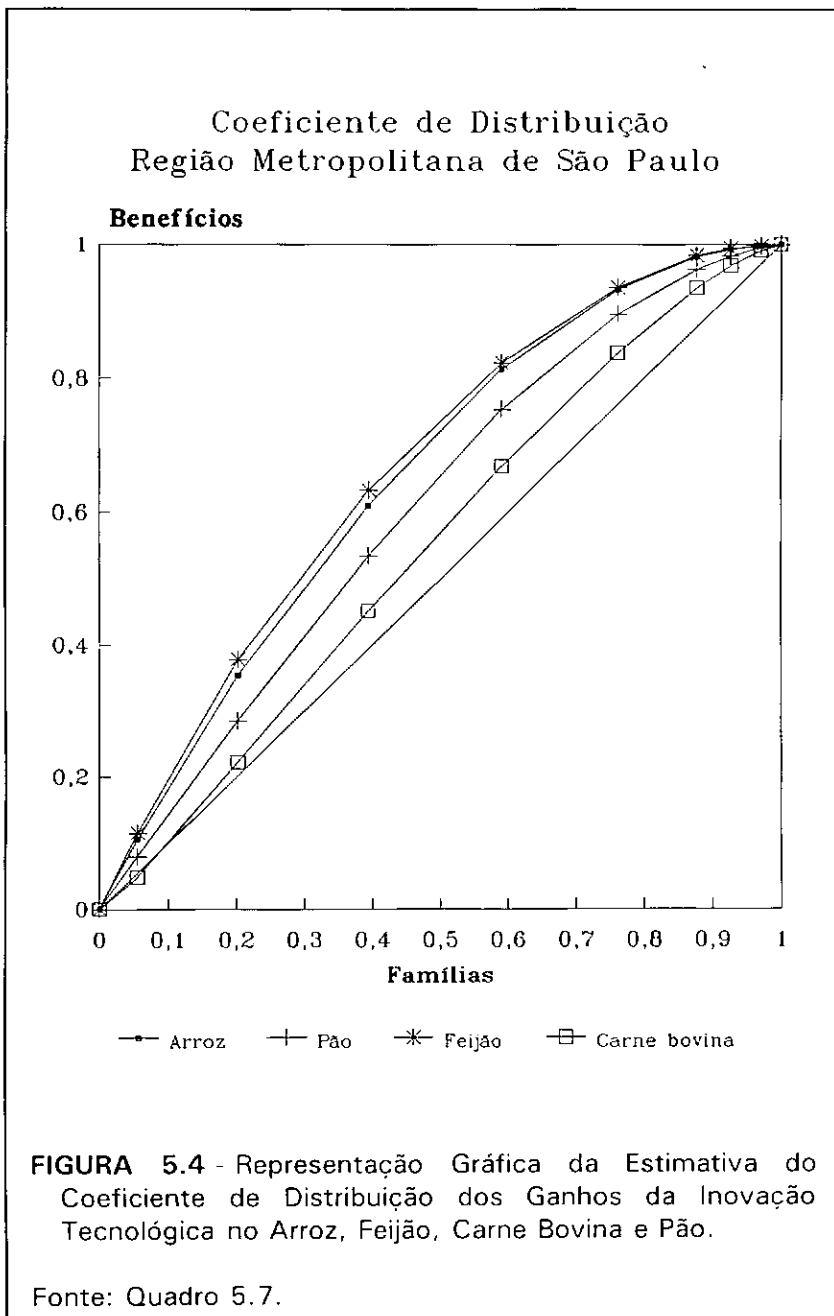
<sup>3</sup>Região Metropolitana de São Paulo.

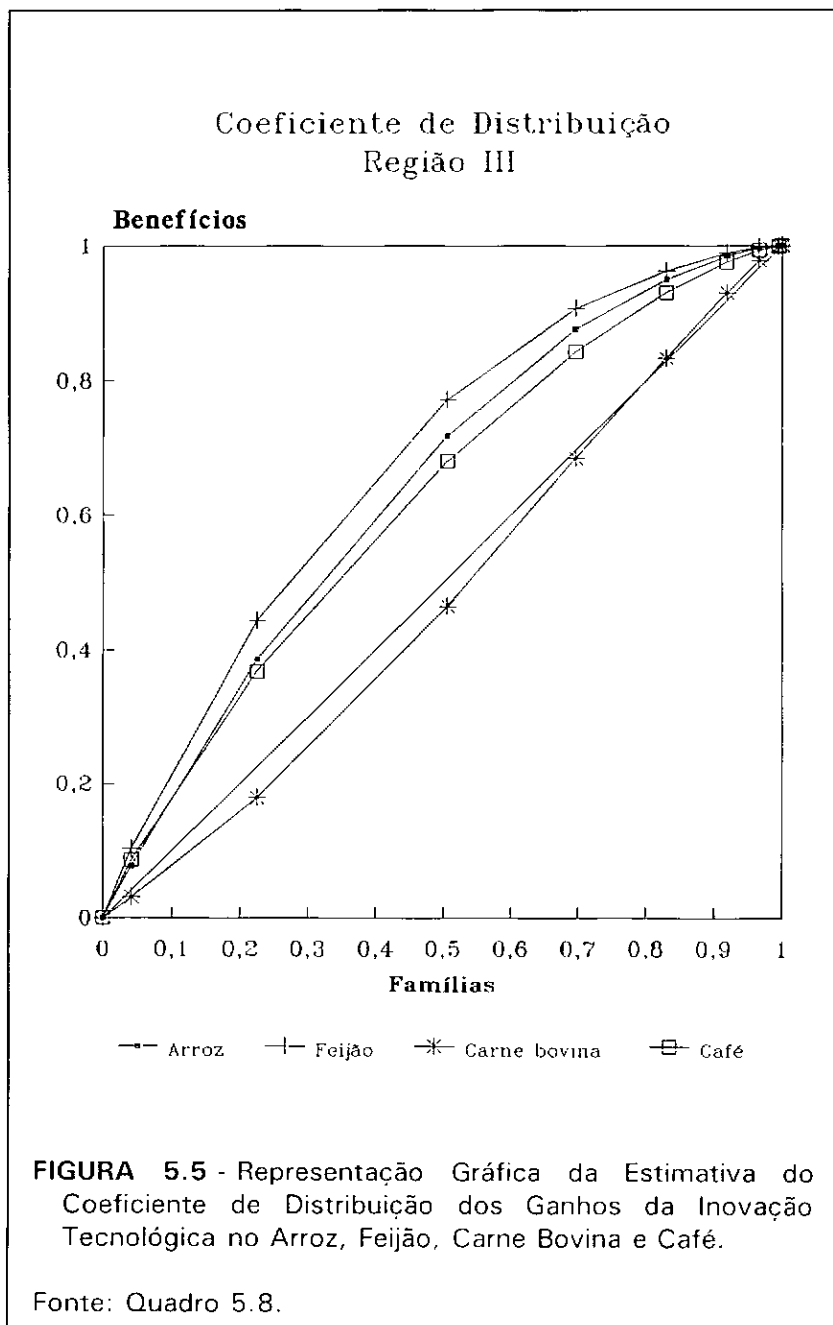
Fonte: Estimados pelo autor segundo o modelo, a partir de informações referidas no item 4.5.

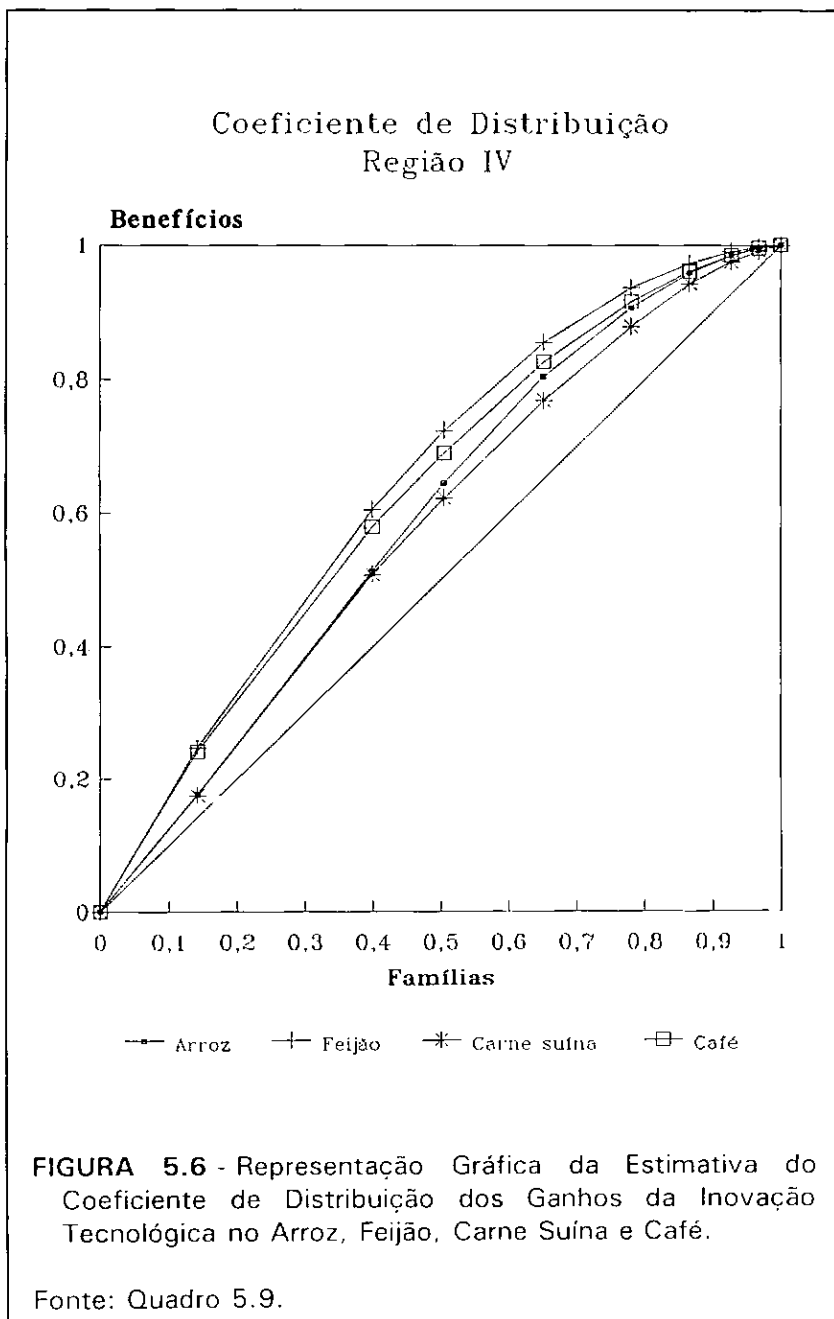






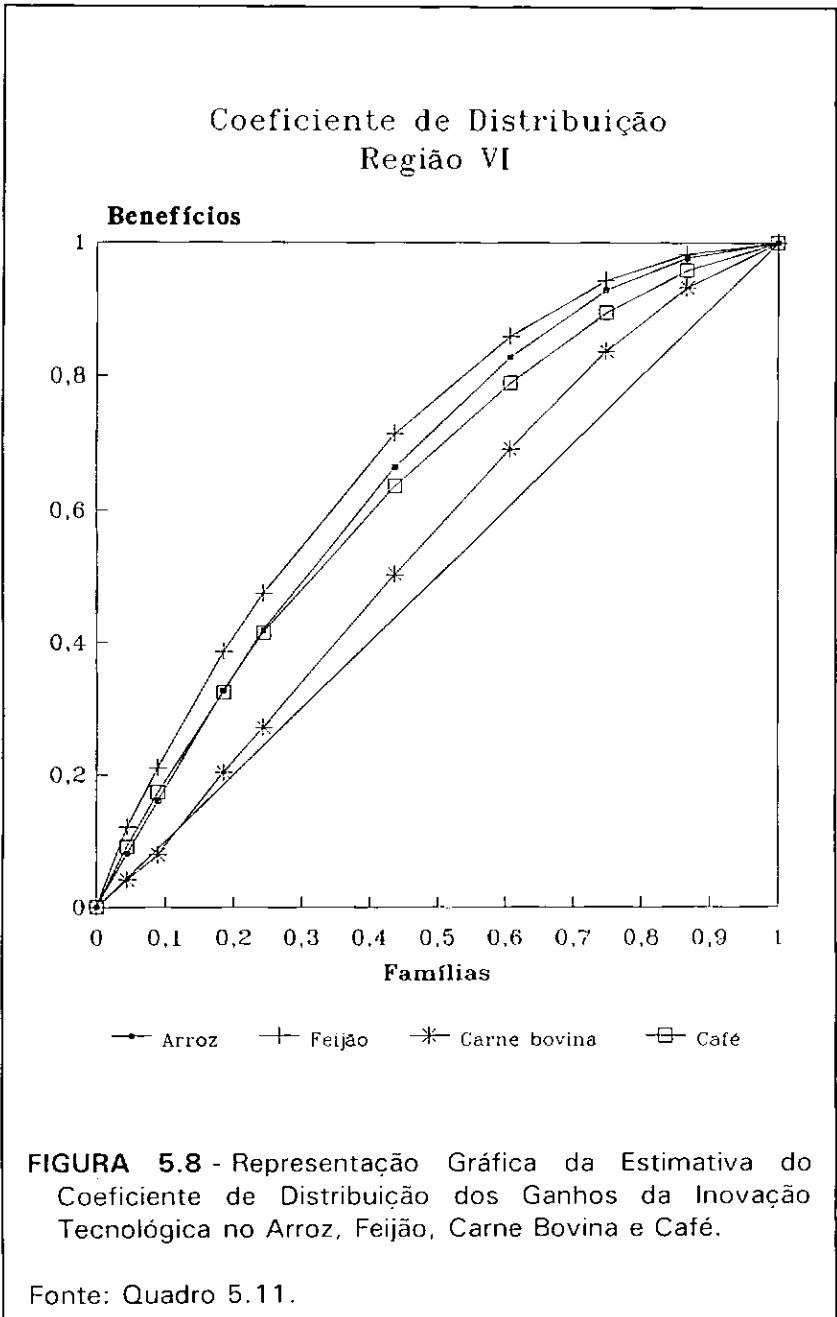














## 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mudança tecnológica está presente na teoria econômica desde a escola clássica. Adam Smith destacou a divisão do trabalho, sobretudo na manufatura, como fator responsável pelo aumento da produtividade, que seria, em última instância, a principal causa do enriquecimento das nações. Para a agricultura, entretanto, essa conclusão não se aplicaria totalmente, devido à dificuldade de intensificar a divisão do trabalho nesse setor.

Na concepção de Ricardo, o processo de acumulação e, portanto, de crescimento, dependia da existência de uma taxa de lucro positiva, o que só seria possível com inovações tecnológicas no setor produtor de bens de salários. A agricultura, por ser a principal fornecedora de bens de salários, os alimentos, tinha uma importância crucial na dinâmica econômica, na visão desse autor.

Ricardo, todavia, era cético quanto às possibilidades de inovação tecnológica na agricultura e, por essa razão, acreditava que a acumulação de capital seria interrompida e a economia atingiria o estado estacionário em razão do desaparecimento do lucro, motivado pela elevação dos salários nominais, a fim de manter o salário real compatível com a reprodução da classe trabalhadora.

A convergência do modelo de Ricardo para o estado estacionário deixa claro o papel crucial que o setor produtor de bens consumidos pelos trabalhadores, modernamente chamados bens de salários, desempenhava em seu sistema econômico. Da eficiência desse setor e de suas possibilidades, não vislumbradas na ocasião, de adotar inovações tecnológicas que aumentam a produtividade do trabalho, dependia o desempenho da economia. Em outras palavras, a produção de alimentos baratos seria a saída do estado estacionário e possibilitaria a retomada do processo de acumulação. A solução encontrada por Ricardo, para o caso do capitalismo inglês, foi a importação de alimentos. A racionalidade teórica para essa proposição se encontra na teoria das vantagens comparativas.

Apesar de sua importância, a inovação tecnológica em Ricardo era exógena ao sistema, não sendo explicada pela ação das forças econômicas. Com Marx, a questão tecnológica muda radicalmente de feição. Enquanto, para o primeiro, a competição exercia o papel de igualar as taxas de lucro, em Marx, além desse aspecto, a mobilidade do capital em busca de lucros extraordinários, ou procurando se valorizar, é o motor do processo de adoção de inovações tecnológicas. Dessa forma, a inovação torna-se endógena ao sistema, uma exigência do processo de acumulação atendida pelas forças econômicas.

Na obra econômica de Marx, o comportamento da taxa de lucro é um indicador do desempenho do sistema econômico. Essa taxa é a relação entre o trabalho excedente e o capital global, formado pelo capital variável, o pagamento pela força de trabalho, e pelo capital constante, o dinheiro adiantado em meios de produção. Dada a duração intensiva da jornada de trabalho, determinada institucionalmente, só resta ao capitalista, individualmente, na busca incessante do lucro extraordinário, transformar o processo produtivo adotando inovações. O processo de difusão fica garantido pela dinâmica competitiva entre os capitais. Dessa forma, o lucro extraordinário desaparece com o ajuste do preço real pelo novo padrão tecnológico.

Segundo a concepção marxista, se as inovações ocorrem

nos setores que, direta ou indiretamente, contribuem para a produção de bens de salários, o resultado final, para o conjunto do sistema, é o aumento da taxa de mais-valia, o que contribui para a elevação da taxa de lucro. Novamente, a importância do setor agrícola fica reforçada enquanto importante fornecedor de bens de salário.

Do último quartel do século passado até o pós-guerra, o pensamento econômico hegemônico, a teoria neoclássica, tratou as inovações tecnológicas como eventos externos ao sistema, ou seja, uma variável exógena. Schumpeter foi uma exceção, elaborando uma teoria que, unindo a dinâmica marxista ao equilíbrio geral walrasiano, atribui o crescimento econômico às inovações tecnológicas. Uma das primeiras contribuições no sentido de endogenizar as inovações partiu de Hicks, ao sugerir que a escassez relativa dos fatores de produção, expressa por seus preços relativos, se não induzia a geração de todas as inovações, certamente era responsável por sua adoção pelos empresários.

A partir da década de 50, na área de desenvolvimento econômico, produziu-se uma série de trabalhos procurando avaliar o impacto da inovação tecnológica sobre o sistema econômico. O artigo pioneiro de Lewis inspirou a elaboração dos modelos de economia dual, como os de Ranis & Fei e de Jorgenson, por exemplo, que apontam a necessidade de inovações tecnológicas na agricultura que aumentem substancialmente a produtividade dos fatores de produção do setor. Dessa forma, a agricultura não se tornaria um empecilho ao crescimento industrial e se atenuaria o dualismo tecnológico, favorecendo a integração entre os setores da economia. Outros trabalhos se voltaram para o tema do desenvolvimento agrícola através da adoção de inovações tecnológicas e seus efeitos sobre os agentes econômicos envolvidos no processo. Um aspecto dessas pesquisas, em especial, motivou este trabalho: as implicações distributivas das inovações no setor agrícola.

A revisão da literatura indicou que os benefícios da inovação tecnológica que ocorre nos produtos agrícolas não são

distribuídos de forma eqüitativa entre os agentes econômicos. O valor das elasticidades-preço da oferta e da demanda determina a parcela dos benefícios da inovação, que cabe a cada um dos agentes considerados: consumidores e produtores. Se a demanda for inelástica, os consumidores tendem a participar mais vantajosamente dos ganhos. O mesmo ocorre com os produtores se a oferta também for inelástica. Os produtos agrícolas comercializados internacionalmente têm, em geral, demanda mais elástica que os produtos não exportados. Conseqüentemente, nesse caso, os produtores dos bens exportáveis absorvem uma parcela proporcionalmente maior dos ganhos da inovação que os consumidores.

Dentro de cada uma dessas categorias, produtores e consumidores, também há grupos que se beneficiam mais que os outros. No caso deste trabalho, o interesse recaiu sobre os consumidores. De acordo com a 1ª lei de Engel, a participação dos alimentos nas despesas dos consumidores se reduz com a elevação de seu nível de renda. Dessa forma, inovações tecnológicas na agricultura que diminuam os preços dos alimentos tendem a beneficiar relativamente mais os consumidores de menor nível de renda.

Tais implicações serviram de suporte para definir as hipóteses testadas com dados da agricultura brasileira. A primeira hipótese é que os mercados dos produtos agrícolas brasileiros têm diferentes características e, portanto, suas inovações não favorecem produtores e consumidores na mesma proporção. A segunda hipótese indica uma preocupação maior com o grupo dos consumidores: os ganhos da inovação tecnológica, pelo menos em alguns produtos, se distribuem de forma a reduzir a desigualdade de renda entre os agentes.

A primeira hipótese foi testada calculando a distribuição dos ganhos da inovação tecnológica de produtos selecionados da agricultura brasileira entre consumidores e produtores, através de um modelo baseado em GARDNER (1975). Adotou-se a suposição de que os aumentos na produtividade da área das culturas captaram o efeito das inovações tecnológicas adotadas pelos produtores. Neste ponto pode-se verificar que o desempenho da

produtividade dos produtos agrícolas escolhidos para análise foi desigual. Num extremo estão produtos com elevado índice de rendimento no período considerado (1950-90), como o tomate (263%) e a batata (174%), e no outro, produtos cuja produtividade declinou, como o feijão (-32%) e a banana (-24%). A mandioca esteve praticamente estagnada em termos de rendimento, e os outros produtos apresentaram taxas positivas que variaram de 26%, como no caso do arroz e da laranja, a 57%, no caso do milho.

Naturalmente, o montante dos benefícios sociais derivados de cada cultura foi proporcional a seu incremento de produtividade. Por outro lado, as culturas cujas produtividades diminuíram impuseram perdas aos consumidores e produtores. A partir da revisão de literatura realizada pôde-se apresentar algumas explicações para as disparidades observadas nas produtividades. Uma delas, em particular, associa os ganhos de produtividade na agricultura à adoção das inovações que são geradas essencialmente pelo setor público. Nesse aspecto é interessante observar que um agente que opera num mercado competitivo, como a agricultura, não consegue obter a remuneração adequada do seu trabalho se desenvolver uma inovação. Por esse motivo há uma tendência ao subinvestimento em pesquisa agrícola. Em razão de sua importância, o setor público assume, freqüentemente, essa responsabilidade. Outra explicação, que complementa a primeira, afirma que o grau de organização dos produtores é preponderante na definição da demanda por inovações junto às instituições públicas de pesquisa. Dois trabalhos comentados a seguir testaram essas hipóteses na agricultura brasileira.

SILVA (1984), estudando especificamente o Estado de São Paulo, observa que os investimentos públicos em pesquisa agrícola se concentraram, na maioria das vezes, em produtos voltados para o mercado externo, refletindo-se na superioridade da produtividade agregada dessas culturas em relação à produtividade dos produtos domésticos, com exceção das frutas e hortaliças.



As conclusões de MONTEIRO (1985) podem complementar essa análise. Esse autor examinou a situação de grupos de interesse na geração de inovações tecnológicas agrícolas, em instituições públicas de pesquisa, e notou que a organização de grupos de produtores de café, arroz irrigado, soja e batata-inglesa é facilitada pelas condições do setor agrícola brasileiro. Com milho, feijão e mandioca, não acontece o mesmo. Esse fato explicaria a maior disponibilidade de inovações para os primeiros produtos e, conseqüentemente, maiores ganhos de produtividade ao longo do tempo.

A distribuição dos ganhos do aumento de produtividade entre consumidores e produtores, admitindo-se a economia fechada, indicou, como esperado, que o consumidor é mais beneficiado que o produtor pelas inovações que ocorrem nos produtos cuja demanda é mais inelástica. Nesse caso então, alguns importantes itens da alimentação como: arroz, café, carne suína, açúcar, laranja, leite e ovos. Em outros produtos, em função da estrutura do mercado, ou seja, declividade das funções de oferta e demanda semelhantes, a distribuição dos benefícios da inovação ficou relativamente equilibrada, como nos casos da batata e do feijão. As inovações no tomate, na carne bovina e de aves e na soja beneficiaram mais os produtores, basicamente em função do elevado valor da elasticidade-preço da demanda desses bens, em especial da soja. A estrutura dos mercados da banana e da mandioca também induz vantagens para os produtores, agora em razão da forte inelasticidade da oferta desses produtos. Sob a hipótese de uma economia aberta, os produtores passariam a absorver a maior parte dos benefícios gerados pelas inovações na laranja, no açúcar e no café.

Para testar a hipótese de que os consumidores recebem diferentemente a parte dos benefícios da inovação que lhes cabe, estimou-se a distribuição dos ganhos dos consumidores entre as famílias estratificadas segundo o nível de despesas corrente no Brasil e suas regiões, através do coeficiente de distribuição. Os resultados apontaram, de modo geral, um forte impacto redistributivo das inovações tecnológicas que aumentassem a oferta dos

produtos analisados em favor das famílias de menor renda. A importância de cada produto, em alguns casos, varia de região para região, em função de sua importância nos gastos das famílias. Produtos como tomate, banana, laranja, carne bovina e de aves apresentaram um coeficiente de distribuição, em algumas regiões, maior que a unidade, mas não muito. Isso significa que os ganhos derivados de inovações nessas culturas seriam levemente viesados em favor das famílias mais ricas. Note-se que todos os consumidores seriam beneficiados, porém em proporção diferente.

Uma conclusão de caráter geral que os resultados forneceram é que as inovações tecnológicas na agricultura brasileira, em particular nos alimentos, têm um considerável impacto distributivo em favor dos consumidores e, dentre estes, os mais pobres, em geral, são os mais beneficiados. O argumento ganha força ao se realçar o grau de pobreza no Brasil. Os dados do ENDEF, de 1974/75, revelavam que 71,34% das famílias brasileiras tinham despesas correntes mensais de até cinco salários mínimos. No Nordeste, na mesma época, 90,40% das famílias estavam na mesma situação. Apesar de antigas, essas informações refletem um panorama que não deve ter se alterado substancialmente, pelo menos para melhor. Os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares, da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE), revelam que, no Município de São Paulo, no período de 1981/82, 50,2% das famílias tinham renda mensal de até cinco salários mínimos (ENDO & CARMO, 1984). Segundo o FIBGE (1989), 71,42% das pessoas economicamente ativas do País tinham rendimentos mensais de até cinco salários mínimos<sup>96</sup>.

Lembrando a importância dos gastos com alimentação nas despesas das famílias mais pobres, fica evidente que ganhos

---

<sup>96</sup>Segundo os dados do PNAD, a parcela das pessoas economicamente com renda mensal de até cinco salários mínimos, por região, é: 71,87%, Norte; 76,28%, Nordeste; 70,39%, Sudeste; 66,24%, Sul; e 72,18%, Centro-Oeste (FIBGE, 1989).

de salário real e distribuição de renda também passam pelas inovações tecnológicas na agricultura.

Esses resultados também reforçam a importância que o setor agrícola desempenha no sistema econômico. Para os economistas clássicos, em especial Ricardo, e para Marx, a produção eficiente de alimentos, ou de bens de salário, era condição necessária para o processo de acumulação de desenvolvimento da economia. Do ponto de vista distributivo, fica evidente que uma política que vise minorar as disparidades de renda passa também pelo aumento de produtividade do setor agrícola, dada a importância dos alimentos na estrutura de gastos das famílias brasileiras.

A necessidade de aumentar os investimentos em pesquisa agrônômica fica como recomendação, dado o potencial distributivo que representariam as inovações na agricultura. Pode-se propor uma recomendação adicional. Os resultados deste trabalho são agregados e, por essa razão, encobrem ganhos de produtividade regionais, que existem como no caso do arroz, no Sul, e do feijão, em algumas regiões do Estado de São Paulo. Isso indica a disponibilidade de inovações que, se adotadas pela maioria dos produtores, elevaria bastante a produtividade de tais culturas. Possivelmente, as políticas de preço que reduzissem os riscos econômicos dos produtos e garantissem uma remuneração competitiva aos fatores empregados na atividade poderiam estimular a difusão das inovações disponíveis. A abertura da economia brasileira, como um todo, e do setor agrícola, em particular, ao comércio exterior pode ser uma medida de política que favoreça a modernização da agricultura, pois, como visto, as possibilidades de inovação são, em geral, maiores nos produtos voltados para o mercado externo.

## LITERATURA CITADA

- ABRAMOWITZ, M. Resource and output trends in the United States since 1870. **Papers and Proceedings of the American Economic Association**, 1956. p.5-23
- AHMAD, S. On the theory of induced invention. **Economic Journal**, London, v.76, n.301, p.344-57, Mar. 1966
- AKINO, Masakatsu. & HAYAMI, Yujiro. Efficiency and equity in public research: rice breeding in Japan's economic development. **American Journal of Agricultural Economics**, Cornell, v.57, n.1, p.1-10, Feb. 1975.
- ARAK, M. The price responsiveness of São Paulo coffee growers. **Food Research Institute Studies**, California, v.8, n.3, p.211-224, 1968
- AYER, Harry W. **The costs, returns and effects of agricultural research in a developing country: the case of cotton seed research in São Paulo, Brasil**. West Lafayette, Purdue University, 1970. 311p. Tese - Ph.D.
- \_\_\_\_\_. & SCHUH, George E. Taxa de retorno social e outros aspectos da pesquisa agrícola: o caso da pesquisa de algodão em São Paulo, Brasil. **Agricultura em São Paulo**, SP, v.21, n.1, p.1-29, 1974.
- BACHA, Carlos J. C. **Agricultura e tecnologia**. São Paulo, Núcleo de Política e Gestão de Ciência e Tecnologia - NPGCT/USP, 1987. 24p. (Cadernos de Política e Gestão em Ciência e Tecnologia)
- BARKER, R. & CORDOVA, V. G. Labor utilization in rice production. In: \_\_\_\_\_. & HAYAMI, Yuriko. ed. **Economic consequences of the new rice technology**. Filipinas, Internacional Rice Research Institute, 1978.
- BARROS, E. **Análise econométrica do mercado de açúcar**. Viçosa, Universidade Federal, 1975. 38p. Dissertação de Mestrado.

BARROS, Geraldo S. de C. **Economia da comercialização agrícola**. Piracicaba, FEALQ, 1987. 306p.

\_\_\_\_\_. & FIALLOS, Laura E. W. Demanda margens de comercialização e elasticidade de transmissão de preços de tomate no Estado de São Paulo. **Revista de Economia Rural**, Brasília, v.20, n.2, p.227-236, abr./jun. 1982.

BARTSCH, W. H. **Employment and technology choice in Asia agriculture**. New York, Praeger, 1977.

BASTOS, E. G. **O mercado de milho, feijão e mandioca em Pernambuco: demanda, oferta e comportamento dos preços**. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 1973. 115p. Dissertação de Mestrado.

BENNETT, C. **Valor e repartição**. Coimbra, Centelha, 1978. 260p.

BISWANGER, Hans P. Induced technical change: evolution of thought. In: \_\_\_\_\_. & RUTAN, Vernon W. coord. **Induced innovation: technology, institutions and development**. Baltimore, John Hopkins University, 1978. p.13-43.

\_\_\_\_\_. A note on embodiment, factor quality, and factor augmentation. In: \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Apêndice 5.1.1.

BLAUGH, M. **Economic theory in retrospect**. Illinois, Ricardo D. Irwin, 1968. 710p.

BRANDT, Sérgio A. Estimativas de oferta de produtos agrícolas no Estado de São Paulo. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 4. São Paulo, SAA, 1965. **Anais...** Brasília, SOBER, 1966. p.323-48.

\_\_\_\_\_. Flutuações de preço e estrutura da demanda de banana no mercado de São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, SP, v.11, n.8/12, p.1-40, ago./dez. 1964.

- BRANDT, Sérgio A. & CRISCUOLO, Paulo D. Estrutura da demanda de leite pasteurizado e ovos de granja no mercado de São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, SP, v.12, n.9/10, p.63-75, set./out. 1965.
- BURNS, Michael E. A note on the concept and measure of consumers surplus. **The American Economic Review**, Nashville, v.63, n.3, p.335-44, Jun. 1973.
- CANTO, Wilson L. coord. **Sistema ponderal de conversões e determinação de margens de comercialização**. Campinas, ITAL, 1986. 59p. (Estudos Econômicos. Alimentos Processados, 22)
- CARMO, D. Sousa et al. **Análise econométrica e projeções de demanda de carne bovina no mercado de Manaus**. Manaus, ARCAR/AM, 1973. 106p.
- CARVALHO, Flavio C. **Mercado de exportação de açúcar do Brasil: modelos de equilíbrio e avaliação da política de estabilização**. São Paulo, IEA, 1986. 99p. (Relatório de Pesquisa, 16/86).
- CARVALHO, Maria A. & SILVA, Cesar R.L. **Uma análise dos fatores que influenciam a produção agrícola no Estado de São Paulo: alimentos vs. produtos exportáveis**. São Paulo, IEA, 1987. 64p. (Relatório de Pesquisa, 14/87).
- CARVALHO, Maria Rita. **Análise estrutural da demanda interna de café**. Viçosa, Universidade Federal, 1974. 135p. Dissertação de Mestrado.
- CASTRO, José P. R. **An economic model for establishing priorities for agricultural research and a test for the brazilian economy**. Lafayette, Purdue University, 1974. 234p. Tese - Ph.D.
- \_\_\_\_\_. & SCHUH, George E. An empirical test of an economic model for establishing research priorities: a Brazil case study. In: ARNDT, T. M. et al. eds. **Research allocation and productivity**. Minneapolis, University of Minnesota, 1977. p.498-525.

- CRUZ, Hélio N. Observações sobre a mudança tecnológica em Schumpeter. **Estudos Econômicos**, SP, v.18, n.3, p.433-448, set./dez. 1988.
- CURRIE, John M.; MURPHY, John A.; SCHMITZ, Andrew. The concept of economic surplus and its use in economic analysis. **The Economic Journal**, London, v.81, n.324, p.741-799, Dec. 1971.
- CURTIS, Wayne C. Shift-share analysis as a technique in rural development research. **American Journal of Agricultura Economics**, Ithaca, v.54, n.2, p.267-270, May 1972.
- DARDENNE, Bertrand. L'offre agricole brésilienne entre 1966 et 1981: une application du modèle de Nerlove. **Revista de Economia Rural**, Brasília, v.23, n.2, p.271-289, abr./jun. 1985.
- DE JANVRY, Alain. Social structure and biased technical change in Argentine agriculture. In: BINSWANGER, Hans P. & RUTTAN, Vernon M. **Induced innovation: technology, institutions and development**. Baltimore, J. Hopkins University, 1978. p.297-323.
- DIAS, Guilherme L. S. **Alguns aspectos da pecuária de corte da Região Centro-Sul**. São Paulo, ANPES, 1968. 62p. (Estudos ANPES, 7)
- DINIZ, Alberto. **Análise da política de interferência no mercado de leite no Brasil**. Viçosa, Universidade Federal, 1976. 62p. Dissertação de Mestrado.
- DOSI, Giovanni. **Technical change and industrial transformation**. New York, St. Martin's Press, 1988. 338p.
- \_\_\_\_\_. Technological paradigms and technological trajetories. In: FREEMAN, C. ed. **Long waves in world economy**. London, Frances Pinter, 1984.
- ENDO, Seiti K. & CARMO, Heron C. E. **Pesquisa de orçamentos familiares no município de São Paulo**. São Paulo, IPE/USP, 1984. 131p. (Relatório de Pesquisa, 20)

- EVENSON, R. E. International diffusion of agrarian technologies. **The Journal of Economic History**, v.34, n.1, p.51-73, 1974.
- FEI, John C. H. & RANIS, Gustav. A model of growth and employment in the open dualistic economy: the cases o Korea and Taiwan. **The Journal of Development Studies**, London, v.11, n.2, p.32-62, Jan. 1975.
- FELLNER, William. Two propositions in the theory of induced innovations. **Economic Journal**, London, v.71, n.282, p.305-8, Jun. 1961.
- FERGUSON, C. E. **Microeconomia**. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 1978. 616p.
- FERNANDES, Sérgio G.; PANIAGO, Euter; LIMA, João E. Análise de alternativas de políticas realcionadas com a demanda e a oferta de carnes no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.27, n.4, p.437-461, out./dez. 1989.
- FONSECA, Maria Aparecida S. **Retorno social aos investimentos em pesquisa na cultura do café**. Piracicaba, ESALQ/USP, 1976. Dissertação de Mestrado.
- FREEBAIRN, J. W.; DAVIS, J. S.; EDWARDS, G. W. Distribution of research gains in multistage production systems. **American Journal of Agricultural Economics**, New York, v.64, n.1, p.39-46, Feb. 1982.
- FREEMAN, Christopher. **The economics of industrial innovation**. Cambridge, The MIT, 1982. 250p.
- FRIEDMAN, M. **Teoria dos preços**. Rio de Janeiro, APEC, 1971.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estudo nacional da despesa familiar - ENDEF**: despesas das famílias, Brasil. Rio de Janeiro, IBGE, 1981. 98p.
- \_\_\_\_\_. **Sistema nacional de índices de preços ao consumidor**:



estrutura básica de ponderações. Rio de Janeiro, FIBGE, 1988. 197p.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional por amostra de domicílio - PNAD:** Brasil e grandes regiões. Rio de Janeiro, FIBGE, 1989. Tomo 1, 244p.

GARDNER, Bruce L. The farm-retail price spread in a competitive food industry. **American Journal of Agricultural Economics**, Ithaca, v.57, n.3, p.399-409, Aug. 1975.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. Uma análise crítica da função de produção neoclássica: o processo de produção na indústria e na agricultura. **Revista de Teoria e Pesquisa Econômica**, SP, v.1, n.1 p.11-35, abr. 1970.

GOES DE OLIVEIRA, F. T. **Custos e retornos sociais da política de preços de leite.** Viçosa, Universidade Federal, 1976. 53p. Dissertação de Mestrado.

GRILICHES, Zvi. Hybrid corn: an exploration in the economics of technological change. **Econometrica**, New Haven, v.25, n.4, p.501-22, Oct. 1957.

\_\_\_\_\_. Research costs and social returns: hybrid corn and related innovations. **Journal of Political Economy**, Illinois, v.66, n.5, p.419-31, Oct. 1958.

HAYAMI, Yujiro & AKINO, M. Organisation and productivity of agricultural research systems in Japan. In: ARNDT, T. M.; DALRYMPLE, D.; RUTTAN, V. ed. **Resource allocation and efficiency.** Minneapolis, University Of Minnesota, 1977

\_\_\_\_\_. & HERDT, Robert W. Market price effects of technological change on income distribution in semisubsistence agriculture. **American Journal of Agricultural Economics**, Ithaca, v.59, n.2, p.245-56, May 1977.

- HAYAMI, Yujiro & RUTTAN, Vernon W. **Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais.** Brasília, EMBRAPA/DPU, 1988.
- HENDERSON, M. J. & QUANDT, R. E. **Teoria microeconômica: uma abordagem matemática.** São Paulo, Pioneira, 1973. 417p.
- HERTFORD, Reed & SCHMITZ, Andrew. Measuring economic returns to agricultural research. In: ARNDT, Tomas M.; DALRYMPLE, Dana; RUTTAN, Vernon eds. **Resource allocation and efficiency.** Minneapolis, University of Minnesota, 1977. p.148-167.
- HICKS, John R. The four consumers' surpluses. **Review of Economic Studies**, Cambridge, v.11, Winter, p.31-40, 1943.
- \_\_\_\_\_. **Revision de la teoria de la demanda.** México, Fondo de Cultura Económica, 1958. 220p.
- \_\_\_\_\_. **The theory of wages.** New York, MacMillan, 1936.
- \_\_\_\_\_. **Valor e capital: estudo sobre alguns princípios fundamentais da teoria econômica.** São Paulo, Abril Cultural, 1984. 276p. (Os Economistas).
- HOMEM DE MELO, Fernando. **Agricultura brasileira: incerteza e disponibilidade de tecnologia.** São Paulo, FEA/USP, 1978. 142p. Tese Livre-Docência.
- \_\_\_\_\_. Um diagnóstico sobre produção e abastecimento alimentar no Brasil. **Agricultura em São Paulo**, SP, v.35, T. Esp., p.115-164, 1988.
- \_\_\_\_\_. Inovações tecnológicas e efeitos distributivos: o caso de uma economia semi-aberta. **Revista Brasileira de Economia**, RJ, v.36, n.4, p.429-443, out./dez. 1982.
- JHA, Dayanatha. Agricultural growth, technology and equity. **Indian Journal of Agricultural Economics**, Bombay, v.29, n.3, p.207-16, Jan./Mar. 1974.

- JONES, H. G. **Modernas teorias do crescimento econômico: uma introdução.** São Paulo, Atlas, 1979. 265p.
- JORGENSON, Dale W. The development of a dual economy. **Economic Journal**, v.711, n.282, p.309-334, Jun. 1961.
- \_\_\_\_\_. Testing alternatives theories of the development of a dual economy. In: ADELMAN, Irma & THORBECK, Erik. **The theory and design of economic development.** Baltimore, The John's Hopkins, 1966. p.45-60.
- \_\_\_\_\_. & GRILICHES, Zvi. The explanation of productivity change. **The Review of Economic Studies**, Cambridge, v.34, p.249-83, 1967.
- JUNQUEIRA, Pérsi C. **Demand analysis for selected agricultural products in the State of São Paulo.** Columbus, Ohio University, 1964. 174p. Dissertação de Mestrado.
- \_\_\_\_\_.; LINS, Everton R.; PADOVANI, Maria Celina M. Estrutura dos preços e demanda de hortaliças no entreposto terminal de São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, SP, v.18, n.11/12, p.53-80, nov./dez. 1971.
- JUST, R. E; HUETH, Darrell L.; SCHMITZ, Andrew. **Applied welfare economics and public policy.** Englewood, NJ, Prentice Hall, 1982.
- KAFKA, Alexandre. A demanda do açúcar no Brasil. **Revista Brasileira de Estatística**, RJ, v.3, n.10, p.341-46, abr./jun. 1942.
- KAUTSKY, Kari. **A questão agrária.** Rio de Janeiro, Laemmert, 1968. 328p.
- KHAN, Ahmad S. & SOUSA, José S. Elasticidade de oferta e demanda de mandioca na região Nordeste. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.29, n.3, p.249-257, jul./set. 1991.
- KIRSTEN, José T. **Elasticidade-renda da demanda de produtos agrícolas: um ensaio econométrico.** São Paulo, IPE/USP,

1977. 57p. (Documento para Discussão).

LADEIRA, Hercio H. **Avaliação econométrica da oferta de café em Minas Gerais.** Viçosa, Universidade Federal, 1974. 103p. Dissertação de Mestrado.

LEFTWICH, Richard H. **O sistema de preços e alocação de recursos.** São Paulo, Pioneira, 1973. 452p.

LEITE, Carlos A. M. **Um modelo econométrico dos mercados interno e externo de soja.** Viçosa, Universidade Federal, 1975. 96p. Dissertação de Mestrado.

LEWIS, W. Arthur. O desenvolvimento com oferta ilimitada de mão-de-obra. In: ARGAWALA, A. N. & SINGH, S. P. **A economia do subdesenvolvimento.** Rio de Janeiro, Forense, 1969. p.406-456.

LIMA, Antonio F. **Oscilações avaliação estacional na demanda de hortaliças em São Luís, Maranhão.** Viçosa, Universidade Federal, 1975. 55p. Dissertação de Mestrado.

LINDNER, R. K. & JARRET, F. G. Supply shifts and the size of research benefits. **American Journal of Agricultural Economics**, New York, v.60, n.1, p.48-58, Feb. 1978.

LOBATO, Jorge G. **Elasticidades parciais e totais da demanda e oferta de carne bovina e suína no mercado brasileiro.** Viçosa, Universidade Federal, 1975. 46p. Dissertação de Mestrado.

MANDEL, Ernest. **O capitalismo tardio.** São Paulo, Abril Cultural, 1982. (Os Economistas).

MANDELL, Paul I. A expansão da moderna rizicultura: crescimento da oferta numa economia dinâmica. **Revista Brasileira de Economia**, RJ, v.26, n.3, p.169-236, 1972.

MANN, Jitendar S. Techniques to measure social benefits and costs in agriculture: a survey. **Agricultura Economics Research**. Washington, v.29, n.4, p.115-126, 1977.

- MARQUES, Samira A. O consumo de café no Brasil, 1960-81. São Paulo, FEA/USP, 1984. 129p. Dissertação de Mestrado.
- MARSHALL, Alfred. **Princípios de economia**: tratado introdutório. São Paulo, Abril Cultural, 1982. 2v. (Os Economistas).
- MARTIN, Marshall A. & PEREZ, Maria Cândida R. C. **O método de mínimos quadrados em dois estágios**: seus fundamentos e aplicação na estimação da demanda e da oferta de ovos no Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ/USP, 1975. 39p. (Pesquisa, 32).
- MARTINI, E. **O açúcar no Brasil**: produção, procura e preço. Viçosa, Universidade Federal, 1964. 132p. Dissertação de Mestrado.
- MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política. São Paulo, Abril, 1983. 5v. (Os economistas)
- MELLOR, John W. & LELE, Uma J. Growth linkages with the new foodgrain technologies. *Indian Journal of Agricultural Economics*, Bombay, v.28, n.1, p.35-55, Jan./Mar. 1973.
- MILLER, R. L. **Microeconomia**: teoria, questões e aplicações. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1981. 507p.
- MISHAN, E. J. Rent as a measure of welfare change. *The American Economic Review*, Wisconsin, v.49, n.3, p.386-94, Jun. 1959.
- \_\_\_\_\_. What is producer' surplus? \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, v.58, n.5-Part., p.1269-82, Dec. 1968.
- MONTEIRO, J. de A. **A geração de tecnologia agrícola e a ação de grupos de interesse**. São Paulo, IPE/USP, 1985. Tese de Doutorado.
- MORICOCCHI, Luiz. **Pesquisa e assistência técnica na citricultura**: custo e retornos sociais. Piracicaba, ESALQ/USP, 1980. 84p. Dissertação de Mestrado.
- MYINT, Hla. Agriculture and economic development in the open

- economy. In: REYNOLDS, Loyd G. ed. **Agriculture in development theory**. New Haven, Yale University, 1975.
- NAMEKATA, Yoshio. **Modelos alternativos de oferta: o caso dos citrus no Estado de São Paulo**. Viçosa, Universidade Federal, 1977. 81p. Dissertação de Mestrado.
- NAPOLEONI, Claudio. **Smith, Ricardo, Marx: considerações sobre a história do pensamento econômico**. Rio de Janeiro, Graal, 1978. (Biblioteca de Economia, v.4).
- NEGRI NETO, Afonso. Avaliação da distribuição dos benefícios das pesquisas na cadeia produtor-consumidor: o caso dos produtos de origem animal. **Agricultura em São Paulo**, SP, v.35, n.1, p.7-15, 1988.
- \_\_\_\_\_. et al. **Metodologia para avaliação dos efeitos do plano de estabilização no processo de produção em vários estágios: o caso produtor-consumidor**. São Paulo, IEA, 1988. 20p. (Relatório de Pesquisa, 04/88).
- NORONHA, José F.; GASQUES, José G.; AMARO, Antonio A. Análise econométrica do mercado de laranja no Estado de São Paulo. **Revista de Economia Rural**, Brasília, v.16, n.2, p.79-96, abr./jun. 1978.
- NORTON, George W. & DAVIS, J. S. Review of methods used to evaluate returns to agricultural research. In: MINNESOTA UNIVERSITY. **Evaluation of Agricultural Research**. Proceedings of a Workshop Sponsored by NC - 148. Minneapolis, Minnesota, 1989. p.26-47.
- OLIVEIRA, Antonio M. **Competição inter-regional no mercado brasileiro de feijão**. Viçosa, Universidade Federal, 1975. 53p. Dissertação de Mestrado.
- OLIVEIRA, Luiza G. **Modelos econômicos e o fator tecnológico: alguns aspectos da investigação recente**. São Paulo, Núcleo de Política e Gestão em Ciência e Tecnologia - NPGCT/USP,

1987. 31p. (Cadernos de Política e Gestão em Ciência e Tecnologia).
- PANIAGO, E. & SCHUH, George E. Avaliação de políticas de preços para determinados produtos agrícolas no Brasil. **Revista de Economia Rural**, Brasília, v.3, n.3, p.242-86, jul. 1971.
- PARAUW, D. S. & FEI, John C. H. **The transition in open dualistic economies: theory and Southeast Asia experience**. New Haven, Yale University, 1973.
- PASINETTI, Luigi L. **Crescimento e distribuição de renda: ensaios de teoria econômica**. Rio de Janeiro, Zahar, 1979. 179p.
- PASTORE, Affonso C. & MENDONÇA DE BARROS, José R. Absorção de mão-de-obra e os efeitos distributivos do progresso tecnológico na agricultura. **Revista Brasileira de Economia**, RJ, v.30, n.3, p.263-93, jul./set. 1973.
- PATRICK, George F. Fontes de crescimento na agricultura brasileira: o setor de culturas. In: CONTADOR, Claudio R. ed. **Tecnologia e desenvolvimento agrícola**. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1975. cap.3, p.89-110. (Monografia, 17).
- PEDROSO, Iby & SEVER, Fernando A. de A. Estrutura de oferta de oleaginosas e demanda de óleos comestíveis em São Paulo, 1948-72. **Agricultura em São Paulo**, SP, v.21, n.3, p.147-67, 1974.
- PETERSON, Willis L. Return to poultry research in the United States. **Journal of Farm Economics**, Wisconsin, v.49, n.3, p.656-69, Aug. 1967.
- PINHEIRO, Flávio A. & ENGLER, Joaquim J. C. Análise da oferta de leite no Brasil. **Revista de Economia Rural**, SP, v.13, n.1. p.29-63, 1975.
- PINSTRUP-ANDERSEN, Per. Decision-making on food and agricultural research policy: the distribution of benefits from new agricultural technology among consumer income strata. **Agricultural Administra-**

- tion, England, v.4, n.1, p.13-28, Jan. 1977.
- PINSTRUP-ANDERSEN, Per. Modern agricultural technology and income distribution: the market price effect. **European Review of Agricultural Economics**, Netherlands, v.6, n.1, p.17-46, 1979.
- RANIS, Gustavo & FEI, John C. H. A theory of economic development. **The American Economic Review**, Wisconsin, v.51, n.4, p.533-565, Sep. 1961.
- RIBEIRO, F. B. **Estrutura da oferta na agricultura tradicional - o caso do Estado do Piauí**. Viçosa, Universidade Federal, 1975. 141p. Dissertação de Mestrado.
- RICARDO, David. Ensaio acerca da influência do baixo preço do cereal sobre os lucros do capital. In: NAPOLEONI, Cláudio. **Smith, Ricardo, Marx: considerações sobre a história do pensamento econômico**. Rio de Janeiro, Graal, 1978. p.195-225 (Biblioteca de Economia, v.4).
- \_\_\_\_\_. **Princípios de economia política e tributação**. São Paulo, Abril Cultural, 1982. 286p. (Os economistas)
- ROSE, Roger N. Supply shifts and research benefits: comment. **American Journal of Agricultural Economics**, New York, v.62, n.4, p.834-837, Nov. 1980.
- ROSENBERG, Nathan. The direction of technological change: inducement mechanisms and focusing devices. **Economic Development and Cultural Change**, Illinois, v.1, n.1, p.1-24, Oct 1969.
- RUTTAN, Vernon W. Usher and Schumpeter on invention, innovation and technological change. **Quarterly Journal of Economics**, v.73, n.4, p.596-606, Nov. 1959.
- SALTER, W. E. G. **Productivity and technical change**. Cambridge, Cambridge University, 1960. 198p.



- SANTANA, Antonio C. & KHAN, Ahmad S. Avaliação e distribuição dos ganhos sociais da adoção de novas tecnologias na cultura do feijão caupi no Nordeste. **Revista de Economia Rural**, Brasília, v.25, n.2, p.191-203, abr./jun. 1987.
- SANTIAGO, Maura M. D. coord. **Estatísticas de preços agrícolas no Estado de São Paulo**. São Paulo, Instituto de Economia Agrícola, 1990. 3v.
- SANTOS, Dinaldo B. **Incentivos de preços na agricultura do Estado de Pernambuco**. Viçosa, Universidade Federal, 1974. 92p. Dissertação de Mestrado.
- SANTOS, Helena do N. **Modelo de equilíbrio espacial do mercado brasileiro de arroz**. Viçosa, Universidade Federal, 1975. 50p. Dissertação de Mestrado.
- SANTOS, José R. M. et al. **Análise estrutural da demanda de frutas e hortaliças em São Luis**. São Paulo, SAGRIMA, 1974. 41p. (Boletim Técnico 7405).
- SANTOS, Raul C. **Tecnologia e crédito na análise econômica**. São Paulo, USP/NPCGCT, sd.
- SANTOS, Robério F. **Presença de viés de mudança técnica na agricultura brasileira**. São Paulo, IPE/SUP, 1986. 176p. (Ensaio Econômico, 63).
- SAYLOR, R. Gerald. A resposta da área de café em São Paulo às variações de preço. **Agricultura em São Paulo**, SP, v.20, n.1/2, p.43-59, 1973.
- \_\_\_\_\_. & FREITAS, Claus F. T. Preço, qualidade e procura de café. \_\_\_\_\_, SP, v.21, n.2, p.25-51, 1974.
- SCHMOOKLER, Jacob. **Invention and economic**. Cambridge, Harvard University, 1966.
- SCHUMPETER, Joseph A. **Business cycles: a theoretical, historical and**

statistical analysis of the capitalis process. New York, McGraw Hill, 1939.

SCHUMPETER, Joseph A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro, Zahar, 1984.

\_\_\_\_\_. A instabilidade do capitalismo. **Literatura Econômica**, RJ, v.6, n.2, p.153-190, 1984.

\_\_\_\_\_. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. São Paulo, Abril Cultural, 1982. 169p. (Os economistas)

SCOBIE, G. M. & POSADA, T. R. **El impacto de las variedades de arroz con altos rendimientos en América Latina, con énfasis especial en Colombia**. Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1977. (Série JS-01).

SILVA, César R. L. **Impacto da política comercial brasileira na agricultura**. São Paulo, IPE/USP, 1986. 97p. Dissertação de Mestrado.

\_\_\_\_\_. **Inovação tecnológica na agricultura brasileira: aspectos distributivos**. São Paulo, FEA/USP, 1992. 215p. Tese de Doutorado.

SILVA, Gabriel L. S. P. **Produtividade agrícola, pesquisa e extensão rural**. São Paulo, IPE/USP, 1984. 143p. (Ensaio Econômico, 40).

\_\_\_\_\_. Transforming brazilian agriculture. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 29, Campinas, 1991. **Anais ...** Brasília, SOBER, 1991. p.254-278.

\_\_\_\_\_; CASER, Denise V.; VICENTE, José R. **Estatísticas da agricultura brasileira**. São Paulo, IEA, 1990. 200p.

\_\_\_\_\_; TOYAMA, Nelson K.; YOSHII, Regina J. Oferta e demanda de frangos no Estado de São Paulo. **Revista de Economia Rural**, SP,

v.15, n.1, p.193-207, 1977.

SILVA, Orlando M. **The international market for Frozen concentrated orange juice: prospects for Brazil.** Raleigh, North Caroline State University, 1990. 136p. Tese de doutoramento.

SMITH, Adam. **A riqueza das nações: investigação sobre sua natureza e suas causas.** São Paulo, Abril Cultural, 1983. 2v. (Os economistas).

SOARES, Mário F.V. **Análise do mercado de laranja e de banana a nível de atacado, no Estado do Rio de Janeiro.** Viçosa, Universidade Federal, 1981. 90p. Dissertação de Mestrado.

SOBRAL, Gilvan. **Demanda de alimentos no Brasil: arroz, batatinha, feijão, carne e leite, período 1950-70.** Piracicaba, ESALQ-USP, 1973. 127p. Dissertação de Mestrado.

SOLOW, R. M. Technical change and the aggregate production function. **Review of Economic and Statistics**, v.39, n.3, p.312-20, Aug. 1957.

SRAFFA, Piero. Introdução. In: RICARDI, David. **Princípios de economia política e tributação.** São Paulo, Abril Cultural, 1982. 286p. (Os economistas).

TACHIZAWA, Eduardo H. Oferta agregada de algodão no Estado de São Paulo pelo modelo de Nerlove. **Agricultura em São Paulo**, SP, v.20, n.1/2, p.211-236, 1973.

VEIGA FILHO, Alberto coord. **Ensaio sobre a política agrícola brasileira.** São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1979. 294p.

VIEIRA, Cláudio A. **Urbanização e custo de reprodução da força de trabalho.** São Paulo, IPE/USP, 1984. 175p. (Ensaio Econômicos, 38).

WILLIG, Robert D. Consumer's surplus without apology. **American Economic Review**, Nashville, v.66, n.4, p.589-597, Sep. 1976.

ZAKUR, Antonio. **Produtividade, oferta de produto e demanda de fatores na avicultura de corte no Rio de Janeiro.** Viçosa, Universidade Federal, 1974. 80p. Dissertação de Mestrado.

ZOCKUN, Maria Helena G. P. **A expansão da soja no Brasil: alguns aspectos da produção.** São Paulo, FEA/USP, 1978. 228p. Dissertação de Mestrado.

## Anexo A

### Excedente do Consumidor

MARSHALL (1982) popularizou o conceito de excedente do consumidor ao desenvolver sua teoria da demanda, dentro do sistema cardinal de utilidade. Observa que o consumidor está disposto a desfazer-se de uma certa quantidade **M** de moeda para adquirir determinada quantidade de um bem **a** enquanto a perda da utilidade de **M** for compensada pelo ganho de utilidade proporcionado por **a**. O consumidor atinge o equilíbrio quando:

$$\frac{Umg_a}{P_a} = Umg_M$$

onde:  $UMg_a$  = utilidade marginal do bem **a**;

$UMg_M$  = utilidade marginal de **M**; e

$P_a$  = preço de **a**.

De acordo com a lei da utilidade marginal decrescente, a utilidade marginal de um bem diminui quando seu consumo aumenta. Como, por hipótese, a  $UMg_M$  é constante e a função utilidade aditiva, quando o preço de **a** diminui, sua demanda aumenta.

Dentro desse raciocínio, Marshall define o excedente do consumidor:

*"... pela diferença entre o preço que o comprador consentiria em pagar para não se privar da coisa e o preço que pagou na realidade"*<sup>1</sup>.

Nas páginas seguintes, Marshall emprega o famoso

---

<sup>1</sup>MARSHALL (1982, p. 132).

exemplo do chá e mostra que o excedente do consumidor pode ser representado pela área triangular abaixo da curva de demanda e acima da linha de preço. Para obter esse resultado, é necessário uma hipótese crucial, que é a fonte das controvérsias que se seguiram: a utilidade marginal da moeda é mantida constante, pois permite seu uso como medida de utilidade. Reconhecendo essa limitação, Marshall restringe o uso do conceito de excedente do consumidor a produtos que representam pouco na despesa global do consumidor, pois assim as quantidades demandadas das outras mercadorias - e, portanto, sua utilidade marginal - não se alterariam significativamente por mudanças no preço do bem em questão.

Em 1938, HICKS (1984), utilizando a teoria ordinal da utilidade, que é representada por curvas de indiferença, redefine o conceito de excedente do consumidor:

*" ... a melhor forma de considerar o excedente do consumidor é vê-lo como um meio de expressar, em termos de renda monetária, o ganho que o consumidor obtém em decorrência de uma queda de preço. Ou, melhor dizendo, é a variação compensatória de renda, cuja perda contrabalançaria exatamente a queda de preço, e não deixaria o consumidor numa situação melhor que antes"<sup>2</sup>.*

Em obras anteriores de Hicks<sup>3</sup>, encontram-se mais três definições de excedente. CURRIE; MURPHY; SCHMITZ (1971) definem as quatro medidas, com o auxílio da figura A.1, com duas curvas de indiferença,  $I_0$  e  $I_1$ , entre os bens  $a$  e todos os outros bens que podem ser adquiridos pelo consumidor, com a renda  $Y$ , expressos pela moeda, no eixo vertical:

---

<sup>2</sup>HICKS (1984, p.41).

<sup>3</sup>HICKS (1943 e 1958).

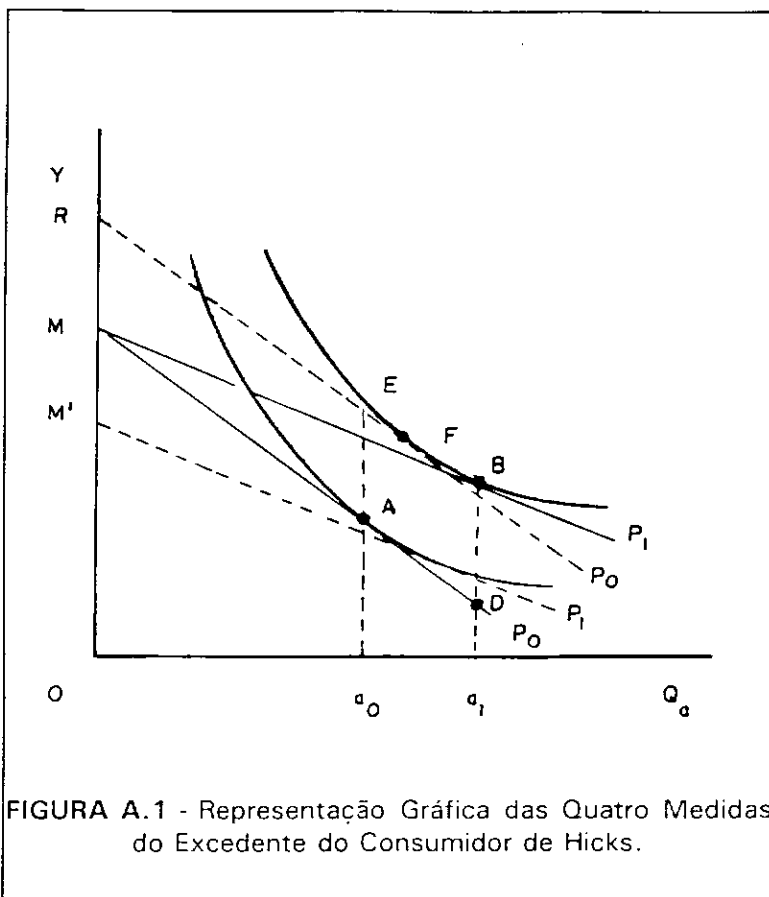


FIGURA A.1 - Representação Gráfica das Quatro Medidas do Excedente do Consumidor de Hicks.

1. variação compensatória: montante monetário, pago ou recebido, necessário para deixar o consumidor na situação de bem-estar inicial após a mudança no preço de a, se ele é livre para comprar qualquer quantidade de a, ao novo preço (distância MM');

2. excedente compensatório: montante monetário, pago ou recebido, necessário para deixar o consumidor na situação de bem-estar inicial, após a mudança do preço de a, se é forçado a

comprar, ao novo preço, a quantidade que compraria a esse preço na ausência de compensação (distância **BD**);

3. variação equivalente: montante monetário, pago ou recebido, que deixa o consumidor na situação de bem-estar posterior, na ausência de mudança de preço, se for livre para comprar qualquer quantidade do bem ao preço anterior (distância **MR**); e

4. excedente equivalente: montante monetário, pago ou recebido, que deixa o consumidor na situação de bem-estar posterior, na ausência de mudança no preço, se ele é obrigado a comprar ao preço anterior a quantidade que compraria a esse preço, na ausência de compensação (distância **AE**).

Em resumo, reduzindo o preço de  $a$  de  $P_0$  para  $P_1$ , na variação compensatória e no excedente compensatório, o consumidor permanece em sua curva de indiferença inicial,  $I_0$ , e determina-se o montante monetário que ele teria de pagar para ficar no mesmo nível de indiferença. Nos casos da variação equivalente e do excedente equivalente, determina-se o montante monetário recebido pelo consumidor, necessário para levá-lo à curva de indiferença superior,  $I_1$ , que seja equivalente à redução de preço.

Após definir essas medidas do excedente, Hicks conclui que:

*"Para qualquer mudança nas condições que estamos estudando há dois excedentes a considerar e não um. No entanto, uma vez que o bem em questão seja razoavelmente substituível e o efeito renda seja pequeno, ambos os excedentes se encontrarão razoavelmente juntos, e a medida de Marshall será uma boa aproximação a qualquer deles".<sup>4</sup>*

---

<sup>4</sup>HICKS (1958, p.122).



E, mais adiante, na mesma obra:

*"A fim de que a medida de Marshall do excedente do consumidor seja uma boa medida, apenas uma coisa é necessária: que o efeito renda seja pequeno".<sup>5</sup>*

Comparando a curva de demanda comum com a curva de demanda compensada, de Hicks, é possível visualizar com mais clareza o papel do efeito renda nesses comentários. Hicks (1958) constrói a curva de demanda compensada, que consiste em neutralizar o efeito renda, ajustando a renda de modo a manter o consumidor na mesma curva de indiferença, deixando agir apenas o efeito substituição. A diferença entre as duas curvas de demanda, a tradicional e a compensada, vai depender, portanto, do efeito renda. Se este for zero, as duas praticamente coincidem, e as medidas do excedente são equivalentes.

Na figura A.2, um consumidor com a renda  $OA$ , ao preço  $P_0$ , não consome nenhuma quantidade de  $a$ , um bem normal, ficando na curva de indiferença  $I_0$ . Se o preço cai para  $P_1$ , o consumidor passa a demandar a quantidade  $Q$ , e ascende ao nível de bem-estar expresso pela curva de indiferença  $I_1$ , equilibrando-se no ponto  $E$ . Tem-se então a curva de demanda comum  $D$ .

Hicks constrói sua curva de demanda compensada partindo do mesmo ponto de demanda zero de  $a$ , ao preço  $P_0$ . Quando o preço cai para  $P_1$ , a renda do consumidor é diminuída de forma a mantê-lo na curva de indiferença inicial,  $I_0$ . A quantidade demandada de  $a$ , nestas condições, é  $Q'$ , que determina o ponto de equilíbrio  $E'$ . Com esses pontos obtêm-se a curva de demanda compensada  $DC$ .

O montante monetário necessário para manter o consumidor na mesma curva de indiferença é igual à  $P_1P_0E'$ , que dá a medida do excedente do consumidor quando o preço cai de  $P_0$  para  $P_1$ . Quando a distância  $EE'$  for bem pequena, o que

---

<sup>5</sup>HICKS (1958, p.198).

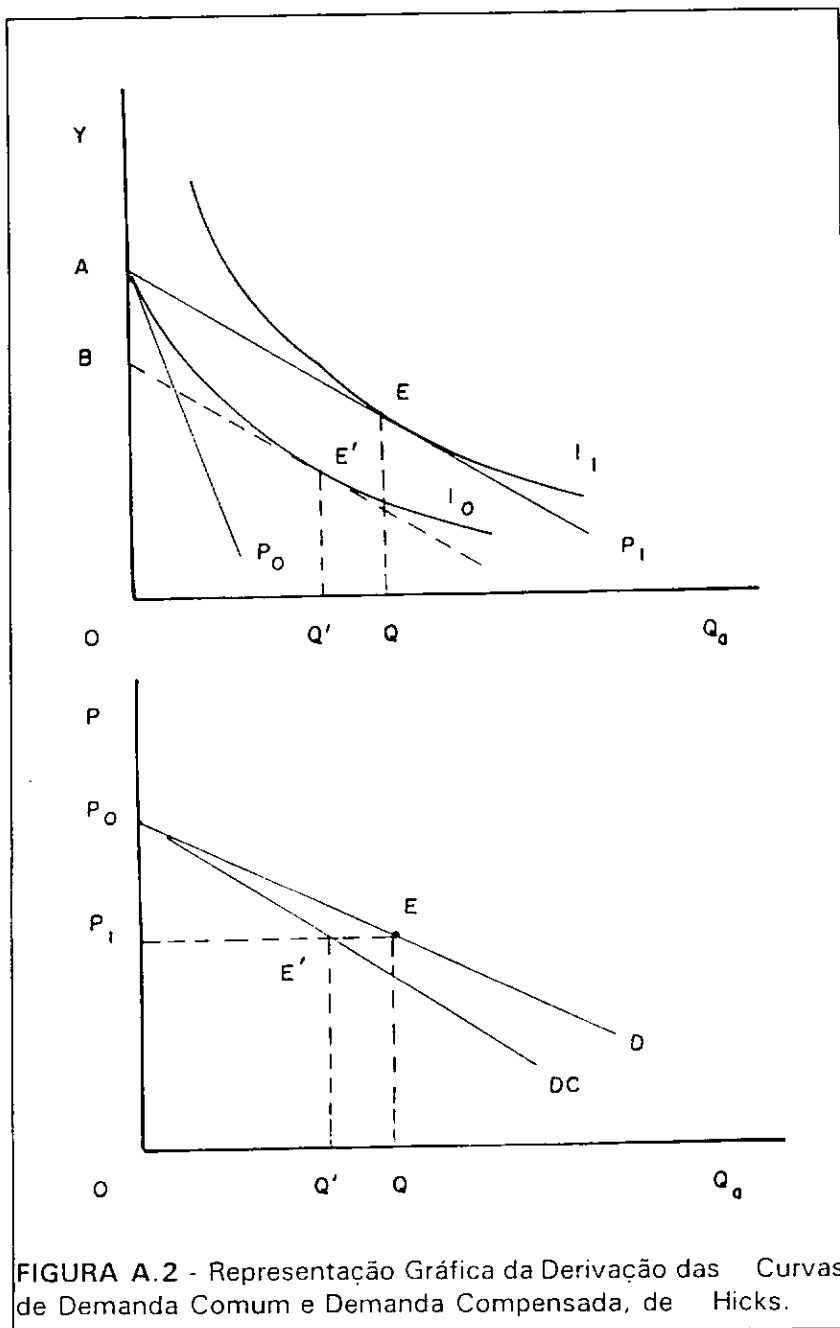


FIGURA A.2 - Representação Gráfica da Derivação das Curvas de Demanda Comum e Demanda Compensada, de Hicks.

equivale dizer efeito renda reduzido, a medida de Marshall oferece uma boa aproximação do excedente do consumidor. A construção da demanda compensada permite concluir que, da mesma forma que a medida de Marshall superestima o excedente no caso de um bem normal, subestima no caso de um bem inferior.

### Excedente do produtor<sup>6</sup>

Marshall introduziu o conceito de excedente do produtor na literatura econômica, segundo CURRIE; MURPHY; SCHMITZ (1971). Em sua apresentação propõe duas categorias de excedente, do trabalhador e do poupador. O excedente do trabalhador é, em suas palavras:

*" ... se o preço pago a ela (pessoa) para fazer um trabalho é uma remuneração adequada para a parte mais dura do trabalho; e se como geralmente acontece, o mesmo pagamento é dado para a parte menos desagradável e de menor custo real: então ela obtém, nessa parte, um excedente do produtor"<sup>7</sup>.*

O excedente do poupador, por sua vez, é assim considerado:

*"Como capitalista (ou de maneira geral, como detentor de riqueza acumulada sob qualquer forma) obtém um excedente do poupador, sendo remunerado por toda sua poupança, isto é, espera, à mesma taxa que pela parte de capitalização ou espera que se decide estritamente suportar por essa remuneração. E de maneira geral é remunerado a essa taxa, se bem que tivesse feito*

---

<sup>6</sup>MARSHALL (1982) considera como produtor os proprietários dos fatores de produção. Para JUST; HUETH; SCHMITZ (1982), o produtor é a firma, como entidade legal, que produz bens intermediários e finais.

<sup>7</sup>MARSHALL (1982, v.1, p.137), nota de rodapé nº 2.

*algumas economias, mesmo se tivesse sido compelido a pagar pelo seu depósito e tivesse delas um juro negativo”.*<sup>8</sup>

CURRIE; MURPHY; SCHMITZ (1971) observam que, para Marshall, o excedente do produtor é análogo ao do consumidor, como se pode observar pela seguinte definição de excedente do produtor:

*“ ... é o excesso de receita bruta que o produtor obtém por qualquer mercadoria, acima de seu custo variável, isto é, acima do custo extra que ele incorre para produzir essas coisas e que poderia escapar se não tivesse produzido”*<sup>9</sup>.

O excedente do produtor, portanto, é dado pela área acima da curva de oferta e abaixo da linha de preço.

JUST; HUETH; SCHMITZ (1982), baseados nas quatro medidas de excedente do consumidor de MISHAN (1959), ponderam que os conceitos de variação compensatória e variação equivalente são mais úteis, além de intuitivos, porque permitem ajustamentos em relação às quantidades ofertadas. A figura A.3 ajuda a visualizar esses conceitos:

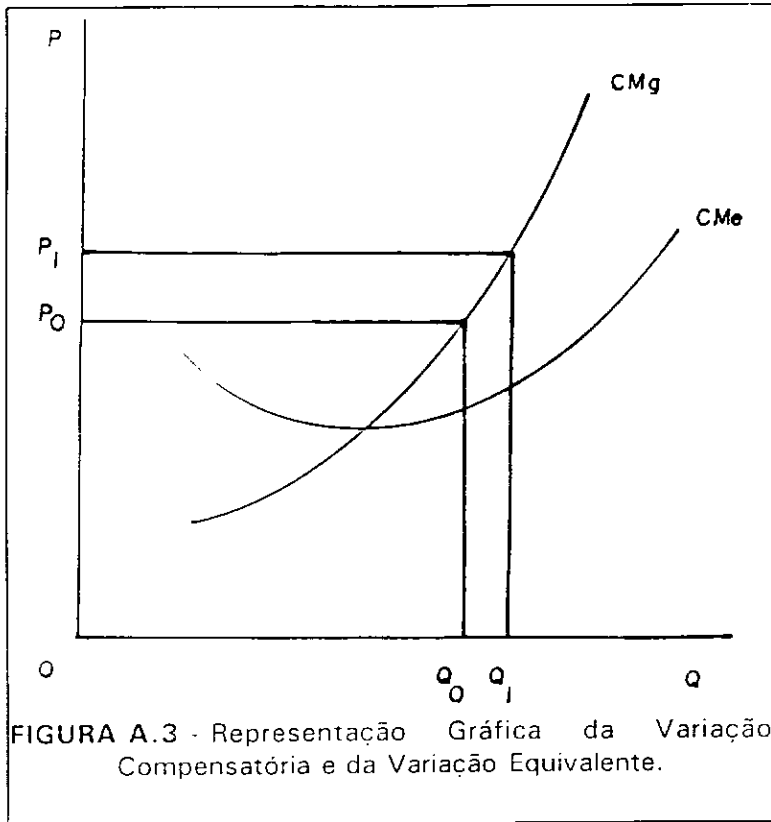
1. **variação compensatória:** é o montante monetário que é retirado da firma, quando o preço se eleva de  $P_0$  para  $P_1$ , para que permaneça como se o preço não tivesse aumentado. Esse montante corresponde à área  $P_0P_1AB$ , pois a firma pode promover ajustes na quantidade. Observe-se que, nesse caso, a firma tem lucro, já que o preço excede o custo médio, **CMe**; e

2. **variação equivalente:** é o montante monetário que, uma vez dado à firma, deixa-a numa situação tão boa como a que atingiria, se tivesse havido aumento de preço. A medida desse montante

---

<sup>8</sup>MARSHALL (1982, v. 2, p. 407).

<sup>9</sup>CURRIE; MURPHY; SCHMITZ (1971, p. 754).



também é  $P_0P_1AB$ , como no caso anterior, pois a firma continua com liberdade para fazer ajustes na quantidade.

Por essas definições, é possível concluir que, quando a firma tem lucro, sua variação é uma medida adequada das variações compensatória e equivalente. E quando a firma não tem lucro? Marshall resolve o problema a partir de uma definição genérica de excedente do produtor, onde a referência é o custo variável e não o custo total. A figura A.4 ajuda a esclarecer esse

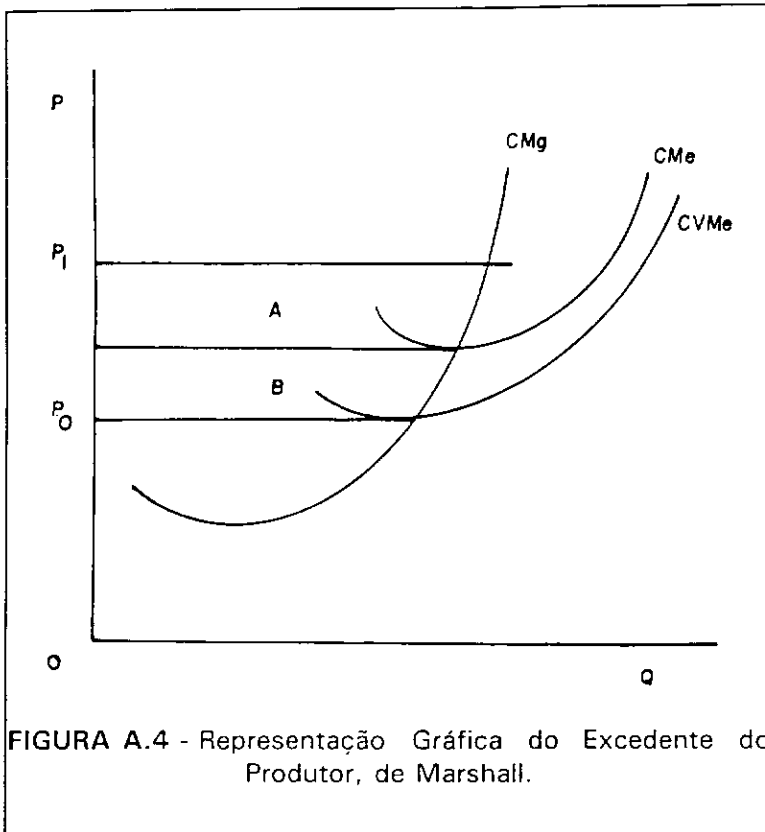


FIGURA A.4 - Representação Gráfica do Excedente do Produtor, de Marshall.

ponto. Nela estão representadas as curvas de custo, no outro prazo, de uma firma que opera em concorrência perfeita. Apenas o preço do bem produzido se altera, enquanto o dos outros bens e dos insumos permanece constante. A curva **CVMe** é o custo variável médio, **CMe** o custo total médio e **CMg** o custo marginal. A oferta do bem é a curva de **CMg** a partir do ponto em que **CMg** = **CVMe**.

Se o preço do bem se eleva de  $P_0$  para  $P_1$ , o excedente do produtor corresponde à soma das áreas **A** e **B**, que é o

montante monetário que, se recebido pela firma, deixa-a indiferente entre produzir ou não. Então, a compensação para o produtor permanecer na atividade é formada pelo lucro (área **B**) e pelo custo fixo (área **A**). Nessas condições, o excedente do produtor é também a remuneração pelo recurso fixo, que equivale ao conceito de quase-renda<sup>10</sup>, sendo a área **B** o custo do recurso e a área **A** o lucro correspondente.

No caso em que todas as firmas, operando em concorrência perfeita, de uma indústria são eficientes e os preços dos fatores permanecem constantes, a curva de oferta da indústria, no curto prazo, é a soma horizontal do caminho de expansão de todas as firmas<sup>11</sup>. Nesse caso, segundo MISHAN (1968), no curto prazo, a área acima da curva de oferta da indústria e abaixo da linha de preço tem sentido claro.

No longo prazo, ainda com firmas competitivas, a curva de oferta é determinada pelos pontos de mínimo da curva de custo variável médio de longo prazo. Nesse caso não há lucro, e a área acima da curva de oferta e abaixo da linha de preço não sugere nada a respeito do bem-estar dos produtores.

CURRIE; MURPHY; SCHMITZ (1971) apontam algumas situações nas quais o conceito de excedente do produtor faz sentido, no longo prazo. Se um fator de produção tem oferta

---

<sup>10</sup>LEFTWICH (1973) recomenda a utilização do termo *renda econômica* em substituição ao conceito de quase-renda pela forma confusa como vem sendo tratado este termo na literatura econômica. MISHAN (1968) rejeita o termo excedente do produtor, e propõe a substituição por *renda econômica* apresentando três razões: a) porque confunde, dado que pode estar se referindo tanto ao proprietário dos fatores de produção quanto ao empresário; b) porque se a área da curva de oferta pode ser tomada como medida apropriada do excedente, a soma monetária que isso representa é definida como *renda econômica* de um dos fatores de produção; e c) a vantagem de utilizar *renda econômica* é que obriga a identificação do fator de produção cuja oferta é inelástica, e logo, o proprietário que estará se apropriando da renda.

<sup>11</sup>JUST; HUETH; SCHMITZ (1982) discutem as diferenças entre excedente do produtor e quase-renda para a indústria quando há mudança no preço dos fatores de produção.

inelástica, a área acima da curva de oferta do bem reflete a renda recebida pelos proprietários desse recurso. Para MISHAN (1968) os conceitos de quase-renda, de Marshall, e renda da terra, de Ricardo, são formalmente idênticos à medida que consideram um recurso fixo e os outros variáveis<sup>12</sup>. CURRIE; MURPHY; SCHMITZ (1971) mencionam ainda o caso da concorrência imperfeita, em que o excedente do produtor é obtido quando há algum grau de monopólio. Nesse caso MISHAN (1968) discorda, alegando que a área acima da curva de oferta e abaixo da linha de preço não mede o excedente, uma vez que o lucro do monopolista é obtido da "exploração" (aspas do autor) da demanda do consumidor. A medida adequada do excedente, então, seria a área entre as curvas de receita marginal e de custo marginal.

---

<sup>12</sup>BENETTI (1978) não concordaria com essa afirmação. Ver p.28 deste trabalho.



Anexo B

QUADRO B.1 - Coeficientes de Elasticidades-Preço da Oferta e Demanda de Produtos Agrícolas

(continua)

Produto	Oferta			Demanda		
	Local	Período	Valor	Local	Período	Valor
Arroz	Brasil	1945-67	0,310 <sup>1</sup>	Brasil	1945-67	-0,100 <sup>1</sup>
Arroz	Brasil	1948-66	0,305 <sup>2</sup>	Brasil	1947-67	-0,180 <sup>3</sup>
Arroz	Brasil	1966-81	0,451 <sup>4</sup>	Brasil	1948-72	-0,170 <sup>5</sup>
Arroz	Centro-Sul	1948-66	0,230 <sup>2</sup>	-	-	-
Feijão	Brasil	1948-66	0,135 <sup>2</sup>	Brasil	1945-67	-0,320 <sup>1</sup>
Feijão	Brasil	1966-81	0,177 <sup>4</sup>	Brasil	1940-70	-0,160 <sup>6</sup>
Feijão	Nordeste	1950-84	0,336 <sup>7</sup>	Nordeste	1950-84	-1,487 <sup>7</sup>
Feijão	São Paulo	1948-66	0,370 <sup>2</sup>	Brasil	1950-70	-0,213 <sup>8</sup>
Batata	São Paulo	1948-66	0,340 <sup>2</sup>	Brasil	1950-70	-0,066 <sup>8</sup>
Batata	São Paulo	1948-63	0,340 <sup>9</sup>	São Paulo	1948-63	-0,700 <sup>10</sup>
Café	São Paulo	1930-55	2,020 <sup>11</sup>	Brasil	1964-71	-0,080 <sup>12</sup>
Café	São Paulo	1948-70	0,150 <sup>13</sup>	Brasil	1960-71	-0,035 <sup>14</sup>
Café	-	-	-	Brasil	1972-81	-0,128 <sup>14</sup>
Café	-	-	-	EUA	1947-70	-0,620 <sup>15</sup>
Café	-	-	-	Mundial	1947-70	-1,000 <sup>15</sup>
Tomate	Pernambuco	1947-70	0,150 <sup>16</sup>	São Paulo	1970	-0,400 <sup>17</sup>
Tomate	Piauí	1947-73	0,420 <sup>18</sup>	São Luís	1974	-1,600 <sup>19</sup>
Mandioca	Nordeste	1950-86	0,177 <sup>20</sup>	Nordeste	1950-86	-0,225 <sup>20</sup>
Mandioca	Brasil	1966-81	0,030 <sup>4</sup>	-	-	-
Banana	R. Janeiro	1975-78	0,028 <sup>21</sup>	São Paulo	1962-63	-0,490 <sup>22</sup>
Laranja	R. Janeiro	1975-78	0,750 <sup>21</sup>	São Luiz	1974	-0,040 <sup>23</sup>
Laranja	São Paulo	1951-58	0,640 <sup>21</sup>	-	-	-

QUADRO B.1 - Coeficientes de Elasticidades-Preço da Oferta e Demanda de Produtos Agrícolas

(continua)

Produto	Oferta			Demanda		
	Local	Período	Valor	Local	Período	Valor
Laranja	São Paulo	1959-75	0,160 <sup>24</sup>	Mundial	1968-89	-1,465 <sup>25</sup>
Laranja	São Paulo	1970-75	0,850 <sup>46</sup>	São Paulo	1970-75	-0,240 <sup>26</sup>
Carne bovina	Brasil	1947-70	0,300 <sup>27</sup>	Brasil	1947-70	-0,940 <sup>27</sup>
Carne bovina	Brasil	1966-85	0,260 <sup>28</sup>	Brasil	1966-85	-0,290 <sup>28</sup>
Carne bovina	-	-	-	Brasil	1950-70	-0,398 <sup>8</sup>
Carne bovina	-	-	-	Brasil	-	-0,920 <sup>29</sup>
Carne suína	Brasil	1947-70	-0,240 <sup>27</sup>	Brasil	1947-70	-2,210 <sup>27</sup>
Carne suína	Brasil	1966-85	0,200 <sup>28</sup>	Brasil	1966-85	-0,190 <sup>28</sup>
Carne de ave	Brasil	1966-85	0,210 <sup>28</sup>	Brasil	1966-85	-0,760 <sup>28</sup>
Carne de ave	São Paulo	1969-74	0,150 <sup>30</sup>	São Paulo	1969-74	-0,917 <sup>30</sup>
Leite	Brasil	1949-70	0,270 <sup>30</sup>	Brasil	1950-70	-0,326 <sup>8</sup>
Leite	Brasil	1948-73	0,485 <sup>32</sup>	Brasil	1948-73	-0,010 <sup>32</sup>
Leite	Brasil	1949-72	0,704 <sup>33</sup>	Brasil	1949-72	-0,622 <sup>33</sup>
Ovos	São Paulo	1960-70	1,020 <sup>34</sup>	São Paulo	1960-70	-0,280 <sup>34</sup>
Ovos	-	-	-	São Paulo	1954-63	-1,200 <sup>35</sup>
Cana	Brasil	1948-66	0,156 <sup>2</sup>	-	-	-
Cana	Brasil	1966-81	-0,137 <sup>4</sup>	-	-	-
Açúcar	-	-	-	Brasil	1947-73	-0,130 <sup>37</sup>
Cana	Centro-Sul	1948-66	0,260 <sup>2</sup>	-	-	-
Açúcar	-	-	-	Brasil	1935-40	-0,170 <sup>36</sup>
Açúcar	-	-	-	Brasil	1947-60	-1,310 <sup>38</sup>
Açúcar	-	-	-	Mundial	1962-85	-1,094 <sup>39</sup>

QUADRO B.1 - Coeficientes de Elasticidades-Preço da Oferta e Demanda de Produtos Agrícolas

(conclusão)

Produto	Oferta			Demanda		
	Local	Período	Valor	Local	Período	Valor
Milho	Brasil	1948-66	0,148 <sup>2</sup>	-	-	-
Milho	São Paulo	1948-63	0,450 <sup>9</sup>	São Paulo	-	-0,900 <sup>10</sup>
Milho	Brasil	1966-81	0,030 <sup>4</sup>	Pernambuco	1945-69	-0,580 <sup>10</sup>
Soja	Brasil	1951-71	0,630 <sup>41</sup>	Brasil	1951-71	-1,800 <sup>41</sup>
Soja	São Paulo	1948-66	2,630 <sup>2</sup>	-	-	-
Soja	São Paulo	1948-73	0,790 <sup>12</sup>	-	-	-
Soja	Brasil	1966-81	0,610 <sup>4</sup>	-	-	-

Fonte: <sup>1</sup>PANIAGO & SCHUH (1971); <sup>2</sup>PASTORE (1973); <sup>3</sup>MANDELL (1972); <sup>4</sup>DARDENNE (1985); <sup>5</sup>SANTOS (1975); <sup>6</sup>OLIVEIRA (1975); <sup>7</sup>SANTANA & KHAN (1987); <sup>8</sup>SOBRAL (1973); <sup>9</sup>BRANDT (1965); <sup>10</sup>JUNQUEIRA (1964); <sup>11</sup>ARAK (1968); <sup>12</sup>CARVALHO (1974); <sup>13</sup>SAYLOR (1973); <sup>14</sup>MARQUES (1984); <sup>15</sup>SAYLOR & FREITAS (1974); <sup>16</sup>SANTOS (1974); <sup>17</sup>JUNQUEIRA; LINS & PADOVANI (1971); <sup>18</sup>RIBEIRO (1975); <sup>19</sup>LIMA (1975); <sup>20</sup>KHAN & SOUZA (1991); <sup>21</sup>SOARES (1981); <sup>22</sup>BRANDT (1964); <sup>23</sup>SANTOS (1974); <sup>24</sup>NAMEKATA (1977); <sup>25</sup>SILVA (1990); <sup>26</sup>NORONHA; GASQUES & AMARO (1978); <sup>27</sup>LOBATO (1975); <sup>28</sup>FERNANDES; PANIAGO & LIMA (1989); <sup>29</sup>DIAS (1968); <sup>30</sup>SILVA; TOYAMA & YOSHII (1977); <sup>31</sup>PINHEIRO & ENGLER (1975); <sup>32</sup>GOES DE OLIVEIRA (1976); <sup>33</sup>DINIZ (1976); <sup>34</sup>MARTIN & PEREZ (1975); <sup>35</sup>BRANDT & CRISCUOLO (1965); <sup>36</sup>KAFKA (1942); <sup>37</sup>BARROS (1975); <sup>37</sup>MARTINI (1964); <sup>39</sup>CARVALHO (1986); <sup>40</sup>BASTOS (1973); <sup>41</sup>LEITE (1975); <sup>42</sup>PEDROSO & SEVER (1974).

## Anexo C

### Estimativa dos Valores de k

Os valores para k são tradicionalmente obtidos através da expressão<sup>1</sup>:

$$(1) k = \sum_{i=1}^n \left( \frac{R_i - R_0}{r_i} \right) \cdot p_i$$

onde: -  $R_i$  = rendimento, por área, da nova tecnologia;  
 -  $R_0$  = rendimento, por área, da tecnologia tradicional; e  
 -  $P_i$  = participação da área cultivada com as novas tecnologias, na área total da cultura.

Em geral não estão disponíveis dados sobre a área da cultura que emprega a nova, ou novas, tecnologias. Este problema leva os pesquisadores a promover adaptações na expressão (20), como fez MONTEIRO (1985)<sup>2</sup>.

Este trabalho adotará outra solução. Lembrando que k é um deslocamento percentual, para baixo, da oferta de um produto agrícola, resultante de uma mudança tecnológica na produção deste bem, que possivelmente aumentou a produção por área, será aplicado o modelo "*shift-share*" para decompor, ao longo do tempo, as variações na quantidade produzida em dois efeitos:

---

<sup>1</sup>Essa fórmula foi empregada por AYER & SCHUH (1974) e SCOBIE & POSADA (1977).

<sup>2</sup>Item 4.3, página 100.

efeito área e efeito rendimento<sup>3</sup>. Resumidamente:

$$(2) Q = A \cdot \frac{Q}{A}$$

onde: - Q = quantidade física produzida; e

- A = área plantada.

Aplicando logaritmo na expressão acima, e diferenciando em relação ao tempo, obtém-se:

$$(3) \frac{(\Delta Q)}{Q} = \frac{(\Delta A)}{A} + \frac{[\Delta(Q/A)]}{(Q/A)}$$

que é válida para pequenas variações.

O segundo componente do segundo membro da expressão (3) isola as variações na produção resultante de modificações na produtividade. Calculado para toda a série de produção e área de uma cultura em particular, será considerado a estimativa de **k**.

A expressão (3) foi aplicada para as séries de produção e área das culturas de arroz, batata, banana, café, cana-de-açúcar, feijão, laranja, mandioca, soja e tomate do Brasil, no período 1950-90. Foram consideradas médias trienais de cada variável como forma de suavizar as variações bruscas de produtividade decorrentes de condições climáticas adversas ou excepcionalmente boas, por exemplo, pois o propósito do método é captar os ganhos de produtividade resultantes das inovações tecnológicas. Acumulando-se as taxas de crescimento da produtividade de cada produto obteve-se os índices de produtividade, que estão nos quadros numerados de C.1 a C.11. Optou-se por escolher os seguintes valores de **k**, associados aos respectivos períodos:

---

<sup>3</sup>Ver CURTIS (1972). No Brasil, alguns trabalhos que utilizaram esse método foram feitos por PATRICK (1975), VEIGA FILHO (1979), ZOCKUN (1978) e CARVALHO & SILVA (1987), entre outros.

<b>Cultura</b>	<b>k</b>
arroz	0,26
batata	1,74
banana	- 0,24
café	0,38
cana-de-açúcar	0,57
feijão	- 0,32
laranja	0,26
mandioca	- 0,05
milho	0,50
soja	0,40
tomate	2,64

QUADRO C.1 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Arroz, Brasil, 1950-90

(continua)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendimento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1952	3.110.293	1.934.704	1.608	100	100	100
1953	3.061.855	1.970.763	1.554	98	102	97
1954	3.123.441	2.123.447	1.471	100	110	91
1955	3.392.228	2.336.434	1.452	109	121	90
1956	3.531.029	2.497.273	1.414	114	129	88
1957	3.766.100	2.518.903	1.495	121	130	93
1958	3.796.708	2.519.837	1.507	122	130	94
1959	4.000.931	2.562.512	1.561	129	132	97
1960	4.241.851	2.721.018	1.559	136	141	97
1961	4.762.911	2.940.867	1.620	153	152	101
1962	5.248.040	3.163.177	1.659	169	168	103
1963	5.563.125	3.415.216	1.629	179	177	101
1964	5.880.610	3.751.324	1.568	189	194	98
1965	6.554.882	4.174.353	1.570	211	216	98
1966	6.575.465	4.268.703	1.540	211	221	96
1967	6.724.484	4.304.965	1.562	216	223	97
1968	6.415.437	4.251.650	1.509	206	220	94
1969	6.612.928	4.456.933	1.484	213	230	92
1970	6.866.625	4.686.272	1.465	221	242	91
1971	6.846.849	4.787.954	1.430	220	247	89
1972	7.323.498	4.854.824	1.508	235	251	94

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.

QUADRO C.1 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Arroz, Brasil, 1950-90

(conclusão)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendimento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1973	7.192.512	4.793.379	1.501	231	248	93
1974	7.249.465	4.760.341	1.523	233	246	95
1975	7.235.234	4.921.995	1.470	233	254	91
1976	8.100.885	5.542.544	1.462	260	286	91
1977	8.844.104	5.984.947	1.478	284	309	92
1978	8.682.306	6.090.695	1.426	279	315	89
1979	7.961.684	5.689.230	1.399	256	294	87
1980	8.222.359	5.772.913	1.424	264	298	89
1981	8.533.087	5.932.332	1.438	274	307	89
1982	9.246.200	6.123.189	1.510	297	316	94
1983	8.568.211	5.744.893	1.491	275	297	93
1984	8.834.556	5.494.793	1.608	284	284	100
1985	8.597.890	5.071.472	1.695	276	262	105
1986	9.475.316	5.230.381	1.812	305	270	113
1987	9.941.228	4.446.562	2.236	320	230	139
1988	10.868.791	4.848.791	2.242	349	251	139
1989	11.106.575	4.899.971	2.267	357	253	141
1990	11.104.383	5.584.456	1.988	357	289	124

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.



QUADRO C.2 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Batata, Brasil, 1950-90

(continua)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendi- mento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1952	721.436	149.763	5	100	100	100
1953	757.285	154.866	5	105	103	102
1954	788.373	160.115	5	109	107	102
1955	842.633	168.975	5	117	113	104
1956	905.431	176.398	5	126	118	107
1957	966.758	184.510	5	134	123	109
1958	1.006.213	188.956	5	139	126	111
1959	1.013.416	189.815	5	140	127	111
1960	1.051.299	192.871	5	146	129	113
1961	1.072.553	192.639	6	149	129	116
1962	1.108.937	195.408	6	154	130	118
1963	1.127.315	195.747	6	156	131	120
1964	1.188.482	201.553	6	165	135	122
1965	1.225.814	203.573	6	170	136	125
1966	1.279.481	203.413	6	177	136	131
1967	1.347.051	206.329	7	187	138	136
1968	1.467.256	214.486	7	203	143	142
1969	1.526.498	221.733	7	212	148	143
1970	1.561.417	220.484	7	216	147	147
1971	1.552.697	214.258	7	215	143	150
1972	1.580.329	208.053	8	219	139	158

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.

QUADRO C.2 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Batata, Brasil, 1950-90

(conclusão)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendi- mento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1973	1.502.197	199.709	8	208	133	156
1974	1.532.924	194.463	8	212	130	164
1975	1.554.715	190.724	8	216	127	169
1976	1.741.594	194.390	9	241	130	186
1977	1.816.199	195.541	9	252	131	193
1978	1.935.904	202.241	10	268	135	199
1979	2.021.455	203.733	10	280	136	206
1980	2.035.864	198.839	10	282	133	213
1981	2.001.960	185.395	11	277	124	224
1982	2.002.160	178.190	11	278	119	233
1983	1.964.508	174.185	11	272	116	234
1984	2.050.829	174.736	12	284	117	244
1985	1.981.457	165.646	12	275	111	248
1986	1.984.589	162.848	12	275	109	253
1987	2.041.740	164.296	12	283	110	258
1988	2.161.426	170.213	13	300	114	264
1989	2.301.932	172.917	13	319	115	276
1990	2.259.910	170.280	13	313	114	276

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.

QUADRO C.3 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Banana, Brasil, 1950-90

(continua)

Ano	Produção (t) <sup>1</sup>	Área (ha)	Rendi- mento <sup>2</sup> (t/ha)	Índice		
				(t) <sup>1</sup>	(ha)	(kg/ha) <sup>2</sup>
1952	172.558	118.120	1,461	100	100	100
1953	179.954	126.893	1,418	104	107	0
1954	189.476	135.393	1,399	110	115	96
1955	195.846	144.431	1,356	113	122	93
1956	208.837	152.865	1,366	121	129	94
1957	220.527	160.513	1,374	128	136	94
1958	229.019	163.942	1,397	133	139	96
1959	235.761	168.199	1,402	137	142	96
1960	243.451	174.968	1,391	141	148	95
1961	257.349	184.288	1,396	149	156	96
1962	276.148	195.681	1,411	160	166	97
1963	295.071	207.935	1,419	171	176	97
1964	317.524	219.230	1,448	184	186	99
1965	333.478	229.083	1,456	193	194	100
1966	347.712	238.644	1,457	202	202	100
1967	369.036	247.955	1,488	214	210	102
1968	393.481	258.027	1,525	228	218	104
1969	429.320	265.741	1,616	249	225	111
1970	459.572	271.020	1,696	266	229	116
1971	487.241	269.643	1,807	282	228	124
1972	520.360	269.358	1,932	302	228	132

<sup>1</sup>Mil cachos.

<sup>2</sup>Cachos/ha.

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.

QUADRO C.3 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de  
Banana, Brasil, 1950-90

(conclusão)

Ano	Produção (t) <sup>1</sup>	Área (ha)	Rendi- mento (t/ha) <sup>2</sup>	Índice		
				(t) <sup>1</sup>	(ha)	(kg/ha) <sup>2</sup>
1973	473.709	282.177	1,679	275	239	115
1974	423.008	297.437	1,422	245	252	97
1975	356.675	311.234	1,146	207	263	78
1976	366.069	311.772	1,174	212	264	80
1977	391.036	325.588	1,201	227	276	82
1978	408.483	330.467	1,236	237	280	85
1979	417.520	341.172	1,224	242	289	84
1980	424.615	347.738	1,221	246	294	84
1981	434.752	367.585	1,183	252	311	81
1982	449.961	384.953	1,169	261	326	80
1983	446.527	393.358	1,135	259	333	78
1984	454.353	396.018	1,147	263	335	79
1985	463.354	403.381	1,149	269	342	79
1986	485.826	414.760	1,171	282	351	80
1987	500.373	432.044	1,158	290	366	79
1988	512.251	446.242	1,148	297	378	79
1989	524.098	461.679	1,135	304	391	78
1990	536.010	474.916	1,129	311	402	77

<sup>1</sup>Mil cachos.<sup>2</sup>Cachos/ha.

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA;  
CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE.  
Índices calculados pelo autor.

QUADRO C.4 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Café,  
Brasil, 1950-90

(continua)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendi- mento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1952	2.184.688	2.741.433	797	100	100	100
1953	2.210.801	2.826.701	782	101	103	98
1954	2.181.999	2.915.502	748	100	106	94
1955	2.344.901	3.063.015	766	107	112	96
1956	2.257.349	3.227.259	699	103	118	88
1957	2.505.561	3.449.839	726	115	126	91
1958	2.722.958	3.720.632	732	125	136	92
1959	3.535.721	4.015.630	880	162	146	110
1960	3.986.047	4.264.701	935	182	156	117
1961	4.341.279	4.366.667	994	199	159	125
1962	4.335.867	4.422.005	981	198	161	123
1963	4.046.356	4.377.535	924	185	160	116
1964	3.255.229	4.148.356	785	149	151	98
1965	3.016.223	3.885.282	776	138	142	97
1966	2.717.784	3.475.729	782	124	127	98
1967	3.028.105	3.174.185	954	139	116	120
1968	2.512.044	2.824.002	890	115	103	112
1969	2.565.803	2.661.811	964	117	97	121
1970	2.063.979	2.532.259	815	94	92	102
1971	2.393.153	2.454.746	975	110	90	122
1972	2.534.618	2.353.011	1.077	116	86	135

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.

QUADRO C.4 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Café, Brasil, 1950-90

(conclusão)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendi- mento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1973	2.613.376	2.245.262	1.164	120	82	146
1974	2.655.941	2.166.819	1.226	122	79	154
1975	2.507.003	2.150.561	1.166	115	78	146
1976	2.175.728	1.830.984	1.188	100	67	149
1977	1.749.112	1.759.803	994	80	64	125
1978	1.746.021	1.748.720	998	80	64	125
1979	2.383.880	2.177.128	1.095	109	79	137
1980	2.441.086	2.341.172	1.043	112	85	131
1981	2.950.786	2.485.893	1.187	135	91	149
1982	2.700.891	2.315.642	1.166	124	84	146
1983	3.107.819	2.286.443	1.359	142	83	171
1984	2.699.867	2.248.976	1.200	124	82	151
1985	3.335.010	2.461.735	1.355	153	90	170
1986	2.914.889	2.543.553	1.146	133	93	144
1987	3.376.034	2.562.612	1.317	155	93	165
1988	2.982.814	2.760.735	1.080	137	101	136
1989	3.396.561	2.956.461	1.149	155	108	144
1990	2.946.817	2.956.712	997	135	108	125

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.

QUADRO C.5 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Cana, Brasil, 1950-90

(continua)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendi- mento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1952	34.121.485	874.101	39.036	100	100	100
1953	36.010.120	928.331	38.790	106	106	99
1954	38.226.606	979.354	39.032	112	112	100
1955	39.861.664	1.030.394	38.686	117	118	99
1956	41.741.338	1.074.798	38.836	122	123	99
1957	44.208.469	1.123.133	39.362	130	128	101
1958	47.233.074	1.168.210	40.432	138	134	104
1959	50.411.937	1.223.873	41.190	148	140	106
1960	53.486.444	1.279.713	41.796	157	146	107
1961	56.605.536	1.332.549	42.479	166	152	109
1962	59.612.932	1.391.064	42.854	175	159	110
1963	61.878.269	1.447.423	42.751	181	166	110
1964	64.218.796	1.498.374	42.859	188	171	110
1965	68.658.246	1.577.861	43.513	201	181	111
1966	72.679.785	1.620.025	44.863	213	185	115
1967	76.242.302	1.673.782	45.551	223	191	117
1968	76.494.847	1.667.664	45.869	224	191	118
1969	76.314.706	1.679.864	45.429	224	192	116
1970	77.203.509	1.694.650	45.557	226	194	117
1971	78.460.142	1.708.408	45.926	230	195	118
1972	81.746.519	1.751.924	46.661	240	200	120

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.

QUADRO C.5 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Cana,  
Brasil, 1950-90

(conclusão)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendi- mento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1973	85.826.882	1.829.809	46.905	252	209	120
1974	90.907.977	1.939.372	46.875	266	222	120
1975	93.047.423	1.994.898	46.643	273	228	119
1976	96.773.998	2.039.800	47.443	284	233	122
1977	104.926.569	2.110.915	49.707	308	241	127
1978	117.466.700	2.251.658	52.169	344	258	134
1979	129.375.177	2.399.489	53.918	379	275	138
1980	138.898.132	2.512.020	55.293	407	287	142
1981	147.824.518	2.656.828	55.639	433	304	143
1982	163.740.426	2.839.268	57.670	480	325	148
1983	186.202.558	3.129.654	59.496	546	358	152
1984	208.333.804	3.406.297	61.161	611	390	157
1985	228.518.093	3.682.212	62.060	670	421	159
1986	236.231.880	3.839.898	61.520	692	439	158
1987	251.654.210	4.058.095	62.013	738	467	159
1988	255.441.129	4.130.369	61.845	749	473	158
1989	262.292.688	4.202.192	62.418	769	481	160
1990	258.686.619	4.150.297	62.330	758	475	160

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.



QUADRO C.6 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Feijão, Brasil, 1950-90

(continua)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendi- mento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1952	1.212.503	1.811.271	669	100	100	100
1953	1.258.657	1.873.664	672	104	103	100
1954	1.360.845	2.010.861	677	112	111	101
1955	1.468.604	2.140.910	686	121	118	102
1956	1.466.180	2.228.285	658	121	123	98
1957	1.478.776	2.269.757	652	122	125	97
1958	1.471.652	2.235.075	658	121	123	98
1959	1.528.425	2.275.913	672	126	126	100
1960	1.578.017	2.354.849	670	130	130	100
1961	1.675.000	2.506.874	668	138	138	100
1962	1.728.113	2.619.035	660	143	145	99
1963	1.798.636	2.759.753	652	148	152	97
1964	1.867.343	2.943.085	634	154	162	95
1965	2.060.947	3.128.508	659	170	173	98
1966	2.129.493	3.242.560	657	176	179	98
1967	2.328.458	3.415.895	682	192	189	102
1968	2.371.751	3.546.154	669	196	196	100
1969	2.389.076	3.649.044	655	197	201	98
1970	2.277.033	3.593.781	634	188	198	95
1971	2.366.471	3.684.774	642	195	203	96
1972	2.525.221	3.797.364	665	208	210	99

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.

QUADRO C.6 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Feijão, Brasil, 1950-90

(conclusão)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendi- mento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1973	2.532.082	3.907.589	648	209	216	97
1974	2.382.090	4.025.014	592	196	222	88
1975	2.250.837	4.083.308	551	186	225	82
1976	2.120.264	4.164.549	509	175	230	76
1977	2.137.596	4.252.041	503	176	235	75
1978	2.108.100	4.409.156	478	174	243	71
1979	2.223.442	4.460.238	499	183	246	74
1980	2.116.162	4.491.031	471	175	248	70
1981	2.165.152	4.627.586	468	179	255	70
1982	2.403.956	5.198.826	462	198	287	69
1983	2.274.750	5.005.699	454	188	276	68
1984	2.369.660	5.103.440	464	195	282	69
1985	2.251.653	4.900.023	460	186	271	69
1986	2.461.201	5.371.243	458	203	297	68
1987	2.254.660	5.338.457	422	186	295	63
1988	2.366.425	5.534.337	428	195	306	64
1989	2.418.992	5.504.100	439	200	304	66
1990	2.564.502	5.498.970	466	212	304	70

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.

QUADRO C.7 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Laranja, Brasil, 1950-90

(continua)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendimento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1952	6.104.411	76.854	79.429	100	100	100
1953	6.158.522	76.800	80.189	101	100	101
1954	6.226.032	76.473	81.415	102	100	103
1955	6.354.447	76.903	82.629	104	100	104
1956	6.594.244	79.714	82.724	108	104	104
1957	6.880.999	83.614	82.295	113	109	104
1958	7.199.707	90.463	79.587	118	118	100
1959	7.565.141	97.499	77.592	124	127	98
1960	7.936.934	105.642	75.130	130	137	95
1961	8.387.283	112.463	74.578	137	146	94
1962	8.807.738	118.938	74.053	144	155	93
1963	9.531.907	127.770	74.602	156	166	94
1964	10.020.559	136.118	73.617	164	177	93
1965	10.744.927	144.262	74.482	176	188	94
1966	11.156.328	153.137	72.852	183	199	92
1967	11.905.822	160.759	74.060	195	209	93
1968	12.625.524	168.397	74.975	207	219	94
1969	13.531.355	174.296	77.634	222	227	98
1970	14.522.661	186.088	78.042	238	242	98
1971	15.421.800	199.050	77.477	253	259	98
1972	16.909.052	217.095	77.888	277	282	98

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.

QUADRO C.7 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Laranja, Brasil, 1950-90

(conclusão)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendimento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1973	19.960.652	299.508	66.645	327	390	84
1974	24.397.507	345.353	70.645	400	449	89
1975	28.604.187	400.686	71.388	469	521	90
1976	32.333.971	388.827	83.158	530	506	105
1977	34.410.219	412.866	83.345	564	537	105
1978	36.932.162	429.969	85.895	605	559	108
1979	39.060.417	450.406	86.723	640	586	109
1980	45.272.290	501.587	90.258	742	653	114
1981	51.217.283	541.834	94.526	839	705	119
1982	56.472.251	580.154	97.340	925	755	123
1983	57.842.113	563.194	102.704	948	733	129
1984	60.427.433	582.152	103.800	990	757	131
1985	64.787.603	606.517	106.819	1.061	789	134
1986	67.555.456	667.669	101.181	1.107	869	127
1987	70.432.046	698.550	100.826	1.154	909	127
1988	72.232.067	749.479	96.376	1.183	975	121
1989	76.343.066	781.487	97.689	1.251	1.017	123
1990	80.247.627	829.024	96.798	1.315	1.079	122

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.

QUADRO C.8 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Mandioca, Brasil, 1950-90

(continua)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendimento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1952	12.419.768	979.052	12.686	100	100	100
1953	12.722.748	1.013.860	12.549	102	104	99
1954	13.581.215	1.059.713	12.816	109	108	101
1955	14.265.858	1.104.312	12.918	115	113	102
1956	14.890.719	1.143.057	13.027	120	117	103
1957	15.207.314	1.173.561	12.958	122	120	102
1958	15.370.784	1.199.126	12.818	124	122	101
1959	15.790.492	1.219.532	12.948	127	125	102
1960	16.513.980	1.269.196	13.011	133	130	103
1961	17.415.572	1.321.033	13.183	140	135	104
1962	18.505.004	1.399.980	13.218	149	143	104
1963	20.050.148	1.491.782	13.440	161	152	106
1964	22.149.223	1.603.291	13.815	178	164	109
1965	23.865.608	1.694.542	14.084	192	173	111
1966	24.686.074	1.748.541	14.118	199	179	111
1967	25.656.938	1.814.735	14.138	207	185	111
1968	27.060.488	1.897.481	14.261	218	194	112
1969	28.848.455	1.980.670	14.565	232	202	115
1970	29.580.482	2.017.376	14.663	238	206	116
1971	29.922.461	2.041.735	14.655	241	209	116
1972	29.840.787	2.049.497	14.560	240	209	115

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.

QUADRO C.8 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de  
Mandioca, Brasil, 1950-90

(conclusão)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendi- mento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1973	28.861.697	2.075.895	13.903	232	212	110
1974	27.051.187	2.054.210	13.169	218	210	104
1975	25.814.085	2.050.463	12.589	208	209	99
1976	25.452.768	2.047.092	12.434	205	209	98
1977	25.830.050	2.103.526	12.279	208	215	97
1978	25.610.648	2.139.290	11.972	206	219	94
1979	25.450.361	2.145.095	11.864	205	219	94
1980	24.629.083	2.091.872	11.774	198	214	93
1981	24.314.733	2.064.721	11.776	196	211	93
1982	24.018.110	2.068.380	11.612	193	211	92
1983	23.478.857	2.083.495	11.269	189	213	89
1984	22.462.145	1.999.578	11.233	181	204	89
1985	22.146.299	1.914.928	11.565	178	196	91
1986	23.403.868	1.911.707	12.242	188	195	97
1987	24.081.780	1.951.477	12.340	194	199	97
1988	23.574.587	1.914.901	12.311	190	196	97
1989	22.669.898	1.850.306	12.252	183	189	97
1990	22.558.952	1.824.487	12.365	182	186	97

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.

QUADRO C.9 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Milho, Brasil, 1950-90

(continua)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendimento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1952	6.049.498	4.765.286	1.269	100	100	100
1953	6.036.410	4.911.213	1.229	100	103	97
1954	6.226.665	5.170.675	1.204	103	109	95
1955	6.487.669	5.423.694	1.196	107	114	94
1956	6.826.018	5.716.449	1.194	113	120	94
1957	7.150.899	5.905.365	1.211	118	124	95
1958	7.377.619	5.961.104	1.238	122	125	97
1959	7.640.089	6.024.847	1.268	126	126	100
1960	7.942.927	6.220.207	1.277	131	131	101
1961	8.498.309	6.585.304	1.290	140	138	102
1962	9.098.491	6.971.562	1.305	150	146	103
1963	9.680.596	7.397.051	1.309	160	155	103
1964	9.804.532	7.803.803	1.256	162	164	99
1965	10.646.077	8.278.282	1.286	176	174	101
1966	10.963.806	8.526.794	1.286	181	179	101
1967	12.102.625	8.916.269	1.357	200	187	107
1968	12.336.531	9.187.415	1.343	204	193	106
1969	12.777.191	9.504.277	1.344	211	199	106
1970	13.241.027	9.698.873	1.365	219	204	108
1971	13.679.731	10.020.785	1.365	226	210	108
1972	14.412.401	10.315.847	1.397	238	216	110

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.

QUADRO C.9 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Milho, Brasil, 1950-90

(conclusão)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendi- mento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1973	14.402.357	10.337.667	1.393	238	217	110
1974	15.116.849	10.378.321	1.457	250	218	115
1975	15.597.873	10.483.569	1.488	258	220	117
1976	16.786.273	10.881.569	1.543	277	228	122
1977	17.780.510	11.256.556	1.580	294	236	124
1978	16.858.805	11.346.603	1.486	279	238	117
1979	16.377.239	11.413.708	1.435	271	240	113
1980	16.749.284	11.298.336	1.482	277	237	117
1981	19.265.120	11.430.173	1.685	318	240	133
1982	21.110.486	11.863.721	1.779	349	249	140
1983	20.563.534	11.615.282	1.770	340	244	139
1984	20.579.277	11.781.319	1.747	340	247	138
1985	20.637.845	11.507.591	1.793	341	241	141
1986	21.237.759	12.094.210	1.756	351	254	138
1987	23.111.929	12.587.877	1.836	382	264	145
1988	24.006.170	13.039.361	1.841	397	274	145
1989	25.837.786	13.289.773	1.944	427	279	153
1990	24.979.122	12.961.339	1.927	413	272	152

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.



QUADRO C.10 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Soja, Brasil, 1950-90

(continua)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendi- mento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1954	94.476	63.707	1.483	100	100	100
1955	104.144	68.354	1.524	110	107	103
1956	113.048	74.297	1.522	120	117	103
1957	114.441	84.074	1.361	121	132	92
1958	122.444	95.098	1.288	130	149	87
1959	134.656	106.196	1.268	143	167	86
1960	162.737	130.860	1.244	172	205	84
1961	209.602	175.486	1.194	222	275	81
1962	273.136	242.000	1.129	289	380	76
1963	312.193	298.118	1.047	330	468	71
1964	323.329	337.686	957	342	530	65
1965	383.663	377.084	1.017	406	592	69
1966	474.349	427.381	1.110	502	671	75
1967	611.252	511.545	1.195	647	803	81
1968	655.019	608.238	1.077	693	955	73
1969	808.896	746.700	1.083	856	1.172	73
1970	1.073.208	982.265	1.093	1.136	1.542	74
1971	1.547.479	1.313.767	1.178	1.638	2.062	79

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.

QUADRO C.10 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Soja, Brasil, 1950-90

(conclusão)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendi- mento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1972	2.269.487	1.742.228	1.303	2.402	2.735	88
1973	3.437.179	2.507.644	1.371	3.638	3.936	92
1974	5.370.257	3.649.960	1.471	5.684	5.729	99
1975	7.593.716	4.860.972	1.562	8.038	7.630	105
1976	9.665.553	5.794.953	1.668	10.231	9.096	112
1977	11.211.179	6.437.252	1.742	11.867	10.105	117
1978	11.093.702	7.089.817	1.565	11.742	11.129	106
1979	10.764.763	7.702.849	1.398	11.394	12.091	94
1980	11.645.562	8.270.769	1.408	12.326	12.983	95
1981	13.467.826	8.510.429	1.583	14.255	13.359	107
1982	14.333.073	8.492.823	1.688	15.171	13.331	114
1983	14.141.920	8.280.519	1.708	14.969	12.998	115
1984	14.319.729	8.587.197	1.668	15.157	13.479	112
1985	16.133.908	9.237.240	1.747	17.077	14.500	118
1986	15.716.534	9.585.398	1.640	16.635	15.046	111
1987	16.195.881	9.488.871	1.707	17.143	14.895	115
1988	16.119.490	9.609.486	1.677	17.062	15.084	113
1989	18.547.189	10.338.545	1.794	19.632	16.228	121
1990	19.516.792	11.121.703	1.755	20.658	17.458	118

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.

QUADRO C.11 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Tomate, Brasil, 1950-90

(continua)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendi- mento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1952	155.972	15.314	10.185	100	100	100
1953	179.454	16.958	10.582	115	111	104
1954	212.315	19.350	10.972	136	126	108
1955	232.948	21.723	10.724	149	142	105
1956	252.870	23.607	10.712	162	154	105
1957	267.766	24.480	10.938	172	160	107
1958	310.095	26.157	11.855	199	171	116
1959	357.883	28.855	12.403	229	188	122
1960	390.151	30.059	12.980	250	196	127
1961	399.111	30.137	13.243	256	197	130
1962	425.493	30.984	13.733	273	202	135
1963	458.485	33.420	13.719	294	218	135
1964	512.577	36.481	14.051	329	238	138
1965	543.069	38.118	14.247	348	249	140
1966	603.983	38.969	15.499	387	254	152
1967	667.802	39.906	16.734	428	261	164
1968	732.943	41.428	17.692	470	271	174
1969	740.142	42.045	17.604	475	275	173
1970	746.606	43.266	17.256	479	283	169
1971	761.599	44.947	16.944	488	294	166
1972	825.580	46.973	17.576	529	307	173

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.

QUADRO C.11 - Produção, Área e Rendimento da Cultura de Tomate, Brasil, 1950-90

(conclusão)

Ano	Produção (t)	Área (ha)	Rendi- mento (t/ha)	Índice		
				(t)	(ha)	(kg/ha)
1973	840.720	46.154	18.216	539	301	179
1974	948.653	47.395	20.016	608	309	197
1975	1.001.101	47.480	21.085	642	310	207
1976	1.120.216	49.049	22.839	718	320	224
1977	1.171.373	48.711	24.047	751	318	236
1978	1.309.651	51.700	25.332	840	338	249
1979	1.421.054	55.101	25.790	911	360	253
1980	1.500.329	54.480	27.539	962	356	270
1981	1.496.047	51.931	28.808	959	339	283
1982	1.576.484	51.270	30.749	1.011	335	302
1983	1.581.633	50.645	31.230	1.014	331	307
1984	1.703.587	51.939	32.800	1.092	339	322
1985	1.767.654	51.434	34.367	1.133	336	337
1986	1.866.163	52.642	35.450	1.196	344	348
1987	1.941.364	54.469	35.642	1.245	356	350
1988	2.098.754	57.450	36.532	1.346	375	359
1989	2.218.423	60.615	36.599	1.422	396	359
1990	2.296.285	62.195	36.921	1.472	406	363

Fonte: Médias trienais dos dados de área e produção de SILVA; CASER; VICENTE (1990) até 1988. Em seguida, FIBGE. Índices calculados pelo autor.

**Anexo D**

**QUADRO D.1 - Participação de Produtos Selecionados na Despesa Corrente das Famílias, Brasil, 1974/75**

Item	(em porcentagem)					(continua)
	Classe de despesa em salários mínimos					
	Todas	< 1	1 a 2	2 a 3,5	3,5 a 5	
Arroz	4,652	5,583	6,650	5,784	4,195	
Pão	2,162	2,057	2,396	2,555	2,385	
Macarrão	0,661	0,522	0,794	0,830	0,728	
Batata	0,550	0,261	0,509	0,723	0,718	
Mandioca	0,230	0,359	0,344	0,263	0,195	
Farinha de mandioca	1,790	5,681	3,250	1,241	0,480	
Açúcar	2,183	3,787	3,265	2,301	1,594	
Feijão	3,777	8,325	6,081	3,673	2,243	
Tomate	0,334	0,196	0,300	0,394	0,417	
Banana	0,308	0,392	0,359	0,329	0,295	
Laranja	0,322	0,196	0,300	0,353	0,369	
Carne bovina	4,670	4,701	4,882	4,963	5,034	
Carne suína	1,819	2,938	2,561	1,939	1,435	
Carne de aves	1,831	1,437	1,992	2,210	2,111	
Ovos	0,875	0,849	1,018	1,052	0,934	
Leite	1,643	1,534	1,992	1,890	1,620	
Leite em pó	0,498	0,522	0,659	0,641	0,464	
Café	2,286	4,179	3,250	2,350	1,747	
Total	30,592	43,519	40,602	33,489	26,964	
Famílias <sup>1</sup>	19.134	2.283	4.169	4.418	2.780	

<sup>1</sup>Em milhares.

QUADRO D.1 - Participação de Produtos Seleccionados na Despesa Corrente das Famílias, Brasil, 1974/75

(em porcentagem)

(conclusão)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	5 a 7	7 a 10	10 a 15	15 a 30	> 30
Arroz	3,021	2,074	1,290	0,637	0,252
Pão	2,081	1,678	1,235	0,771	0,336
Macarrão	0,586	0,471	0,354	0,199	0,089
Batata	0,616	0,495	0,371	0,242	0,122
Mandioca	0,124	0,075	0,050	0,031	0,012
Farinha de mandioca	0,263	0,155	0,086	0,039	0,017
Açúcar	1,187	0,907	0,679	0,465	0,215
Feijão	1,480	0,979	0,613	0,287	0,130
Tomate	0,391	0,351	0,284	0,193	0,099
Banana	0,274	0,227	0,191	0,132	0,068
Laranja	0,387	0,380	0,306	0,236	0,141
Carne bovina	4,782	4,313	3,610	2,674	1,507
Carne suína	1,157	0,920	0,697	0,420	0,162
Carne de aves	1,815	1,480	1,158	0,740	0,431
Ovos	0,804	0,621	0,459	0,282	0,139
Leite	1,518	1,274	1,064	0,748	0,370
Leite em pó	0,349	0,273	0,198	0,149	0,081
Café	1,330	1,006	0,717	0,449	0,239
Total	22,165	17,679	13,360	8,694	4,409
Famílias <sup>1</sup>	2.124	1.527	975	681	176

<sup>1</sup>Em milhares.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981).

QUADRO D.2 - Participação de Produtos Seleccionados na Despesa Corrente das Famílias, Região I (Estado do Rio de Janeiro)

(em percentagem)

(continua)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	Todas	< 1	1 a 2	2 a 3,5	3,5 a 5
Arroz	3,452	5,921	6,212	4,782	3,748
Pão	2,080	2,418	2,465	2,704	2,494
Macarrão	0,681	1,643	1,353	0,947	0,680
Batata	0,599	0,651	0,712	0,770	0,659
Mandioca	0,069	0,124	0,171	0,080	0,074
Farinha de mandioca	0,298	1,240	0,855	0,433	0,216
Açúcar	1,272	2,759	2,522	1,677	1,202
Feijão	2,008	4,898	4,075	2,792	2,051
Tomate	0,387	0,248	0,342	0,449	0,490
Banana	0,264	0,341	0,256	0,265	0,290
Laranja	0,383	0,558	0,356	0,425	0,427
Carne bovina	5,016	2,914	3,946	7,502	5,066
Carne suína	0,755	0,961	0,883	1,019	0,696
Carne de aves	1,482	0,899	1,539	1,741	1,956
Ovos	0,789	1,271	1,154	1,003	0,907
Leite	1,141	1,147	1,211	1,292	1,365
Leite em pó	0,291	0,310	0,527	0,441	0,301
Café	1,470	4,030	2,778	1,878	1,450
Total	22,439	32,331	31,358	30,201	24,072
Famílias <sup>1</sup>	2.160	60	229	486	408

<sup>1</sup>Em milhares.

QUADRO D.2' - Participação de Produtos Seleccionados na Despesa Corrente das Famílias, Região I (Estado do Rio de Janeiro)

(em porcentagem)

(conclusão)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	5 a 7	7 a 10	10 a 15	15 a 30	> 30
Arroz	2,971	1,973	1,110	0,471	0,229
Pão	2,150	1,615	1,028	0,575	0,287
Macarrão	0,491	0,337	0,258	0,126	0,084
Batata	0,608	0,497	0,366	0,243	0,137
Mandioca	0,045	0,040	0,026	0,016	0,014
Farinha de mandioca	0,120	0,088	0,046	0,024	0,010
Açúcar	0,975	0,765	0,559	0,378	0,185
Feijão	1,538	0,948	0,539	0,243	0,109
Tomate	0,420	0,380	0,293	0,154	0,089
Banana	0,308	0,268	0,225	0,158	0,085
Laranja	0,394	0,401	0,291	0,226	0,134
Carne bovina	5,049	4,579	3,524	2,680	1,669
Carne suína	0,769	0,675	0,564	0,308	0,087
Carne de aves	1,583	1,357	0,841	0,540	0,351
Ovos	0,735	0,582	0,363	0,205	0,110
Leite	1,212	1,049	0,808	0,556	0,278
Leite em pó	0,229	0,138	0,117	0,100	0,043
Café	1,144	0,876	0,583	0,384	0,222
Total	20,741	16,568	11,540	7,386	4,126
Famílias <sup>1</sup>	358	265	176	134	52

<sup>1</sup>Em milhares.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1981.



QUADRO D.3 - Participação de Produtos Seleccionados na Despesa Correntes das Famílias, Região II (Estado de São Paulo) 1974/75

(em porcentagem)

(continua)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	Todas	< 2	2 a 3,5	3,5 a 5	5 a 7
Arroz	4,514	9,201	6,987	4,716	3,253
Pão	1,896	2,069	2,276	2,358	2,048
Macarrão	0,805	1,289	1,082	0,857	0,696
Batata	0,595	0,860	0,777	0,648	0,550
Mandioca	0,076	0,159	0,104	0,073	0,064
Farinha de mandioca	0,083	0,271	0,128	0,058	0,038
Açúcar	1,221	2,292	1,683	1,260	0,956
Feijão	2,280	5,078	3,534	2,264	1,528
Tomate	0,369	0,382	0,417	0,418	0,392
Banana	0,174	0,127	0,200	0,230	0,211
Laranja	0,343	0,223	0,369	0,376	0,399
Carne bovina	3,743	3,025	3,910	4,407	4,307
Carne suína	0,979	0,987	1,338	1,229	0,873
Carne de aves	1,689	1,528	2,075	2,102	1,784
Ovos	0,759	1,003	1,026	0,852	0,745
Leite	1,427	1,465	1,659	1,542	1,559
Leite em pó	0,507	0,764	0,825	0,612	0,361
Café	1,745	3,582	2,428	1,741	1,314
Total	23,205	34,304	30,817	25,742	21,077
Famílias <sup>1</sup>	4.168	520	874	798	721

<sup>1</sup>Em milhares.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1981.

QUADRO D.3 - Participação de Produtos Selecionados na Despesa Correntes das Famílias, Região II (Estado de São Paulo) 1974/75

(em porcentagem)

(conclusão)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	7 a 10	10 a 15	15 a 20	20 a 30	> 30
Arroz	2,102	1,276	0,762	0,452	0,206
Pão	1,554	1,151	0,738	0,580	0,262
Macarrão	0,563	0,438	0,294	0,233	0,100
Batata	0,446	0,346	0,236	0,195	0,106
Mandioca	0,037	0,028	0,031	0,012	0,008
Farinha de mandioca	0,021	0,015	0,008	0,005	0,005
Açúcar	0,716	0,562	0,472	0,381	0,193
Feijão	1,009	0,626	0,315	0,188	0,123
Tomate	0,350	0,282	0,217	0,187	0,101
Banana	0,115	0,151	0,121	0,077	0,047
Laranja	0,398	0,311	0,235	0,206	0,136
Carne bovina	3,794	3,212	2,520	2,097	1,230
Carne suína	0,806	0,632	0,427	0,332	0,110
Carne de aves	1,383	1,238	0,891	0,709	0,453
Ovos	0,547	0,405	0,275	0,221	0,118
Leite	1,276	1,131	0,942	0,731	0,455
Leite em pó	0,259	0,184	0,128	0,098	0,065
Café	0,996	0,722	0,500	0,372	0,232
Total	16,374	12,710	9,112	7,074	3,952
Famílias <sup>1</sup>	556	365	151	116	68

<sup>1</sup>Em milhares.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1981.

QUADRO D.4 - Participação de Produtos Seleccionados na Despesa Corrente das Famílias, Região Metropolitana de São Paulo, 1974/75

(em porcentagem)

(continua)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	Todas	< 2	2-3,5	3,5 a 5	5 a 7
Arroz	2,807	5,380	4,745	3,736	2,909
Pão	1,783	2,576	2,485	2,324	1,981
Macarrão	0,627	0,864	0,818	0,818	0,670
Batata	0,469	0,606	0,631	0,563	0,513
Mandioca	0,033	0,015	0,047	0,042	0,041
Farinha de mandioca	0,050	0,212	0,109	0,057	0,034
Açucar	0,746	1,167	0,997	0,959	0,775
Feijão	1,410	2,940	2,524	1,871	1,363
Tomate	0,321	0,333	0,351	0,354	0,363
Banana	0,167	0,152	0,187	0,214	0,191
Laranja	0,345	0,273	0,374	0,375	0,393
Carne bovina	3,704	3,258	4,379	4,413	4,077
Carne suína	0,600	0,273	0,693	0,756	0,738
Carne de aves	1,543	1,682	1,878	2,095	1,689
Ovos	0,619	0,909	0,904	0,761	0,719
Leite	1,226	1,000	1,145	1,407	1,479
Leite em pó	0,498	0,788	0,966	0,802	0,393
Café	1,157	2,061	1,761	1,433	1,164
Total	18,105	24,489	24,994	22,978	19,492
Famílias <sup>1</sup>	2.078	114	305	400	409

<sup>1</sup>Em milhares.

QUADRO D.4 - Participação de Produtos Seleccionados na Despesa Corrente das Famílias, Região Metropolitana de São Paulo, 1974/75

(em porcentagem)

(conclusão)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	7 a 10	10 a 15	15 a 20	20 a 30	> 30
Arroz	1,953	1,175	0,634	0,371	0,184
Pão	1,490	1,023	0,694	0,557	0,257
Macarrão	0,544	0,436	0,276	0,223	0,096
Batata	0,434	0,320	0,217	0,189	0,105
Mandioca	0,027	0,026	0,023	0,008	0,008
Farinha de mandioca	0,013	0,015	0,004	0,003	0,005
Açúcar	0,618	0,460	0,398	0,330	0,180
Feijão	0,930	0,576	0,286	0,140	0,114
Tomate	0,338	0,280	0,202	0,194	0,102
Banana	0,155	0,140	0,106	0,070	0,044
Laranja	0,386	0,316	0,209	0,196	0,140
Carne bovina	3,677	3,120	2,434	1,923	1,151
Carne suína	0,602	0,500	0,340	0,266	0,099
Carne de aves	1,284	1,162	0,837	0,698	0,444
Ovos	0,493	0,351	0,226	0,201	0,111
Leite	1,279	1,120	0,954	0,730	0,446
Leite em pó	0,280	0,182	0,120	0,089	0,067
Café	0,930	0,664	0,456	0,343	0,225
Total	15,433	11,866	8,417	6,529	3,777
Famílias <sup>1</sup>	356	240	104	92	60

<sup>1</sup>Em milhares.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1981.

QUADRO D.5 - Participação de Produtos Selecionados na Despesa Corrente das Famílias, Região III (Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), 1974/75

(em porcentagem)

(continua)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	Todas	< 1,	1 a 2	2 a 3,5	3,5 a 5
Arroz	4,637	8,601	7,785	5,484	3,878
Pão	1,616	2,113	1,889	1,692	1,618
Macarrão	0,786	0,952	1,139	0,907	0,722
Batata	1,236	1,429	1,543	1,479	1,280
Mandioca	0,467	0,685	0,591	0,629	0,485
Farinha de mandioca	0,238	1,042	0,418	0,262	0,153
Açúcar	2,044	3,214	2,999	2,337	1,860
Feijão	2,972	7,381	5,493	3,482	2,108
Tomate	0,325	0,208	0,274	0,360	0,369
Banana	0,174	0,238	0,159	0,188	0,195
Laranja	0,355	0,268	0,433	0,351	0,358
Carne bovina	3,932	2,917	3,157	4,013	4,532
Carne suína	1,544	1,786	1,817	1,831	1,576
Carne de aves	2,120	1,131	2,177	2,599	2,319
Ovos	1,078	0,982	1,225	1,267	1,149
Leite	1,657	1,131	1,615	1,896	1,807
Leite em pó	0,371	0,476	0,577	0,466	0,279
Café	2,169	4,494	3,330	2,411	1,860
Total	27,722	39,048	36,621	31,653	26,548
Famílias <sup>1</sup>	3.548	147	653	995	676

<sup>1</sup>Em milhares.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1981.

QUADRO D.5 - Participação de Produtos Seleccionados na Despesa Corrente das Famílias, Região III (Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), 1974/75

(em porcentagem)

(conclusão)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	5 a 7	7 a 10	10 a 15	15 a 30	> 30
Arroz	2,538	1,820	1,100	0,580	0,234
Pão	1,501	1,371	1,097	0,779	0,351
Macarrão	0,595	0,495	0,348	0,174	0,084
Batata	1,011	0,739	0,512	0,312	0,121
Mandioca	0,288	0,183	0,112	0,048	0,008
Farinha de mandioca	0,067	0,051	0,037	0,010	0,003
Açúcar	1,452	1,118	0,834	0,509	0,220
Feijão	1,246	0,882	0,501	0,270	0,117
Tomate	0,363	0,323	0,258	0,178	0,095
Banana	0,180	0,148	0,123	0,075	0,045
Laranja	0,356	0,371	0,248	0,180	0,099
Carne bovina	4,402	4,275	3,903	2,809	1,510
Carne suína	1,359	1,073	0,784	0,278	0,102
Carne de aves	2,032	1,688	1,261	0,672	0,344
Ovos	0,981	0,780	0,576	0,305	0,165
Leite	1,711	1,438	1,176	0,798	0,328
Leite em pó	0,236	0,231	0,134	0,090	0,081
Café	1,419	1,092	0,789	0,494	0,231
Total	21,736	18,079	13,792	8,561	4,138
Famílias <sup>1</sup>	473	315	171	100	18

<sup>1</sup>Em milhares.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1981.

QUADRO D.6 - Participação de Produtos Selecionados na Despesa Corrente das Famílias, Região IV (Estados de Minas Gerais e Espírito Santo), 1974/75

(em porcentagem)

(continua)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	Todas	< 1	1 a 2	2-2,5	2,5-3,5
Arroz	6,838	8,477	8,964	8,471	7,470
Pão	1,577	0,964	1,437	1,651	1,933
Macarrão	1,015	1,430	1,377	1,156	0,978
Batata	0,520	0,465	0,524	0,554	0,649
Mandioca	0,146	0,233	0,180	0,158	0,127
Farinha de mandioca	0,841	2,061	1,287	0,642	0,493
Açúcar	3,686	5,918	5,283	4,339	3,284
Feijão	3,684	6,416	5,133	4,112	3,299
Tomate	0,299	0,233	0,224	0,385	0,358
Banana	0,305	0,332	0,314	0,366	0,321
Laranja	0,382	0,266	0,359	0,445	0,425
Carne bovina	2,723	1,961	2,260	2,590	3,015
Carne suína	3,085	3,790	4,011	3,311	3,075
Carne de aves	1,758	0,997	1,871	2,115	2,246
Ovos	0,865	0,765	0,943	1,077	1,000
Leite	1,780	1,130	2,035	2,204	2,164
Leite em pó	0,202	0,166	0,284	0,287	0,209
Café	2,698	4,588	3,547	2,817	2,515
Total	32,404	40,193	40,033	36,681	33,560
Famílias <sup>1</sup>	2.592	368	666	275	381

<sup>1</sup>Em milhares.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1981.

QUADRO D.6 - Participação de Produtos Seleccionados na Despesa Corrente das Famílias, Região IV (Estados de Minas Gerais e Espírito Santo), 1974/75

(em porcentagem)

(conclusão)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	2,5-5	5-7	7-10	10-15	> 15
Arroz	5,421	4,128	2,871	1,927	0,849
Pão	1,969	1,866	1,787	1,558	0,807
Macarrão	0,814	0,535	0,405	0,302	0,130
Batata	0,580	0,483	0,449	0,379	0,205
Mandioca	0,122	0,094	0,057	0,055	0,049
Farinha de mandioca	0,356	0,204	0,168	0,055	0,033
Açúcar	2,208	1,565	1,219	0,898	0,493
Feijão	2,336	1,542	1,000	0,708	0,302
Tomate	0,372	0,343	0,332	0,288	0,176
Banana	0,298	0,294	0,222	0,236	0,121
Laranja	0,394	0,468	0,395	0,444	0,292
Carne bovina	3,437	3,540	3,482	3,127	1,891
Carne suína	2,628	2,300	1,654	1,175	0,885
Carne de aves	2,171	1,693	1,433	1,188	0,651
Ovos	0,904	0,788	0,606	0,548	0,284
Leite	1,921	1,636	1,389	1,210	0,725
Leite em pó	0,144	0,121	0,138	0,108	0,073
Café	1,867	1,406	1,025	0,735	0,395
Total	27,942	23,006	18,631	14,943	8,361
Famílias <sup>1</sup>	334	223	159	104	82

<sup>1</sup>Em milhares.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1981.



QUADRO D.7 - Participação de Produtos Seleccionados na Despesa Corrente das Famílias, Região V (Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia), 1974/75

(em percentagem)

(continua)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	Todas	< 1	1-1,5	1,5-2	2-2,5
Arroz	4,196	4,323	4,885	5,062	4,516
Pão	2,924	2,343	2,684	3,157	3,792
Macarrão	0,319	0,165	0,304	0,332	0,447
Batata	0,092	0,033	0,054	0,064	0,109
Mandioca	0,295	0,363	0,412	0,332	0,238
Farinha de mandioca	4,996	7,558	6,281	5,113	3,672
Açúcar	2,785	3,531	3,239	2,914	2,481
Feijão	6,407	9,307	7,928	6,532	5,122
Tomate	0,291	0,165	0,286	0,332	0,387
Banana	0,503	0,462	0,501	0,524	0,586
Laranja	0,238	0,165	0,215	0,256	0,288
Carne bovina	6,534	5,776	6,424	7,197	7,355
Carne suína	2,602	3,168	3,132	2,787	2,561
Carne de aves	1,996	1,650	2,040	2,314	2,323
Ovos	0,892	0,825	0,913	1,048	0,953
Leite	2,064	1,782	2,309	2,480	2,243
Leite em pó	0,736	0,627	0,752	0,844	0,963
Café	2,914	4,026	3,364	2,876	2,452
Total	40,786	46,271	45,723	44,165	40,486
Famílias <sup>1</sup>	5.791	1.570	1.259	817	553

<sup>1</sup>Em milhares.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1981.

QUADRO D.7 - Participação de Produtos Seleccionados na Despesa Corrente das Famílias, Região V (Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia), 1974/75

(em porcentagem)

(conclusão)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	2,5-3	3-3,5	3,5-5	5-7	> 7
Arroz	4,272	4,251	3,019	2,135	0,997
Pão	3,772	3,699	3,758	3,306	1,692
Macarrão	0,451	0,484	0,503	0,462	0,262
Batata	0,129	0,164	0,203	0,251	0,219
Mandioca	0,226	0,204	0,123	0,083	0,035
Farinha de mandioca	3,273	2,821	1,638	1,058	0,300
Açúcar	2,418	2,207	1,799	1,362	0,743
Feijão	4,667	3,665	2,634	1,625	0,673
Tomate	0,371	0,409	0,418	0,398	0,236
Banana	0,548	0,572	0,583	0,529	0,290
Laranja	0,298	0,293	0,321	0,356	0,256
Carne bovina	7,408	7,160	7,601	6,867	4,505
Carne suína	2,136	2,282	1,526	1,257	0,498
Carne de aves	2,467	2,255	2,114	2,026	1,225
Ovos	1,032	0,967	0,878	0,814	0,490
Leite	2,700	2,112	1,782	1,719	0,970
Leite em pó	0,798	0,852	0,739	0,683	0,416
Café	2,249	2,064	1,745	1,332	0,708
Total	39,215	36,463	31,383	26,262	14,517
Famílias <sup>1</sup>	368	262	406	232	322

<sup>1</sup>Em milhares.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1981.

QUADRO D.8 - Participação de Produtos Seleccionados na Despesa Corrente das Famílias, Região VI (Distrito Federal), 1974/75

(em percentagem)

(continua)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	Todas	< 1,5	1,5-2	2-3	3-3,5
Arroz	3,361	6,113	6,018	5,382	5,236
Pão	1,678	1,803	2,249	2,191	2,367
Macarrão	0,404	0,411	0,590	0,570	0,610
Batata	0,399	0,235	0,327	0,394	0,393
Mandioca	0,076	0,137	0,176	0,105	0,068
Farinha de mandioca	0,126	0,490	0,289	0,158	0,183
Açúcar	0,915	1,391	1,231	1,175	1,221
Feijão	1,646	4,487	3,304	2,787	2,455
Tomate	0,314	0,176	0,264	0,316	0,380
Banana	0,269	0,176	0,314	0,307	0,319
Laranja	0,267	0,098	0,251	0,210	0,265
Carne bovina	4,170	3,840	3,580	4,996	4,761
Carne suína	0,550	0,803	0,804	0,903	0,692
Carne de aves	1,142	0,353	0,641	1,324	1,580
Ovos	0,664	0,725	0,804	0,850	0,875
Leite	1,232	0,960	0,955	1,236	1,472
Leite em pó	0,523	0,607	0,678	0,955	0,902
Café	1,232	2,527	2,274	1,797	1,879
Total	18,966	25,333	24,749	25,655	25,658
Famílias <sup>1</sup>	135	6	6	14	8

<sup>1</sup>Em milhares.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1981.

QUADRO D.8 - Participação de Produtos Seleccionados na Despesa Corrente das Famílias, Região VI (Distrito Federal), 1974/75

Item	(em porcentagem)				
	(conclusão)				
	Classe de despesa em salários mínimos				
	3,5-5	5-7	7-10	10-15	> 15
Arroz	4,289	3,226	2,390	1,372	0,592
Pão	2,226	1,765	1,455	0,994	0,587
Macarrão	0,530	0,409	0,360	0,233	0,105
Batata	0,478	0,466	0,437	0,363	0,252
Mandioca	0,084	0,079	0,069	0,036	0,023
Farinha de mandioca	0,152	0,098	0,072	0,041	0,028
Açúcar	1,144	0,943	0,802	0,530	0,355
Feijão	2,052	1,393	0,986	0,543	0,223
Tomate	0,420	0,342	0,354	0,247	0,160
Banana	0,341	0,297	0,296	0,211	0,103
Laranja	0,294	0,308	0,336	0,249	0,212
Carne bovina	5,045	4,574	4,326	3,338	2,134
Carne suína	0,614	0,469	0,440	0,389	0,280
Carne de aves	1,449	1,269	1,271	0,963	0,586
Ovos	0,845	0,710	0,578	0,448	0,284
Leite	1,486	1,363	1,380	1,101	0,661
Leite em pó	0,782	0,530	0,261	0,183	0,106
Café	1,417	1,104	0,919	0,663	0,389
Total	23,648	19,346	16,730	11,902	7,080
Famílias <sup>1</sup>	26	23	19	16	18

<sup>1</sup>Em milhares.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1981.

QUADRO D.9 - Participação de Produtos Seleccionados na Despesa Corrente das Famílias, Região VII (Estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Piauí, Amapá, Goiás e Mato Grosso), 1974/75

(em porcentagem)

(continua)

Item	Classe de despesa em salários mínimos				
	Todas	< 1,5	1,5-2	2-3	3-3,5
Arroz	4,764	8,159	6,330	6,351	5,414
Pão	2,614	2,391	2,925	3,260	3,236
Macarrão	0,521	0,503	0,567	0,613	0,608
Batata	0,366	0,273	0,277	0,364	0,403
Mandioca	0,256	0,315	0,542	0,346	0,294
Farinha de mandioca	2,742	4,572	5,044	3,677	3,223
Açúcar	1,468	2,076	2,030	1,830	1,584
Feijão	2,137	3,398	3,266	2,807	2,369
Tomate	0,441	0,336	0,328	0,453	0,526
Banana	0,376	0,294	0,416	0,364	0,451
Laranja	0,279	0,210	0,340	0,231	0,287
Carne bovina	6,365	5,516	5,573	7,186	7,531
Carne suína	1,111	1,405	1,261	1,430	1,113
Carne de aves	1,329	0,923	1,223	1,421	1,502
Ovos	0,676	0,755	0,731	0,826	0,737
Leite	0,695	0,629	0,643	0,817	0,737
Leite em pó	0,903	0,629	1,034	1,101	1,181
Café	2,073	3,461	3,089	2,638	2,185
Total	29,118	35,843	35,620	35,717	33,379
Famílias <sup>1</sup>	733	87	63	140	62

<sup>1</sup>Em milhares.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1981.

QUADRO D.9 - Participação de Produtos Seleccionados na Despesa Corrente das Famílias, Região VII (Estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Piauí, Amapá, Goiás e Mato Grosso), 1974/75

Item	(em porcentagem)				
	(conclusão)				
	Classe de despesa em salários mínimos				
	3,5-5	5-7	7-10	10-15	> 15
Arroz	4,222	3,418	2,475	1,616	0,725
Pão	2,857	2,575	2,046	1,465	0,881
Macarrão	0,557	0,538	0,465	0,325	0,167
Batata	0,432	0,440	0,398	0,316	0,253
Mandioca	0,211	0,196	0,109	0,082	0,037
Farinha de mandioca	2,324	1,739	1,052	0,536	0,230
Açúcar	1,376	1,175	0,953	0,720	0,515
Feijão	1,913	1,577	1,119	0,698	0,321
Tomate	0,507	0,493	0,489	0,423	0,250
Banana	0,377	0,474	0,409	0,294	0,220
Laranja	0,261	0,309	0,352	0,367	0,243
Carne bovina	7,084	7,221	5,645	4,734	3,287
Carne suína	1,049	0,956	0,860	0,849	0,373
Carne de aves	1,416	1,702	1,394	1,107	0,740
Ovos	0,643	0,629	0,644	0,449	0,317
Leite	0,708	0,648	0,694	0,723	0,436
Leite em pó	0,924	0,971	0,780	0,634	0,434
Café	1,782	1,626	1,063	0,763	0,512
Total	28,641	26,687	20,946	16,102	9,940
Famílias <sup>1</sup>	134	93	68	49	38

<sup>1</sup>Em milhares.

Fonte: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1981.

Formato: 15x22  
Número de Páginas: 245  
Digitação: Roseli Aparecida Lopes  
Bibliografia: Aguri Sawatani Negri  
Editoração de Texto: César Roberto Leite da Silva  
Editoração Eletrônica: Deborah Silva de Oliveira  
Roseli Clara Rosa Trindade  
Capa: Meire Lílian de Oliveira  
Arte Final: Renato Eduardo Oliveira Pinto  
Revisão da Arte Final: Maria Áurea Cassiano Turri

Editor Responsável: José Sidnei Gonçalves  
Divulgação: Benedito Barbosa de Freitas  
José Venâncio de Resende  
Distribuição: Benedito Barbosa de Freitas  
Impressão: Imprensa Oficial do Estado  
Tiragem: 1.000 exemplares