

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ**

**DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**

---

AZENIL STAVISKI

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E  
DESENVOLVIMENTO NA AGRICULTURA :**

**O Caso da Cafeicultura Paranaense**

---

Maringá  
1998

**AZENIL STAVISKI**

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E  
DESENVOLVIMENTO NA AGRICULTURA :**

**O Caso da Cafeicultura Paranaense**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-graduação em Teoria Econômica da Universidade Estadual de Maringá, como requisito para obtenção do título de Mestre.  
Orientador: **Prof. Dr. Antonio Carlos Lugnani**

Maringá  
1998

## **MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. ANTONIO CARLOS LUGNANI  
Orientador - PME/DCO/UEM

Prof<sup>ª</sup>. Dr.<sup>a</sup> MARCIA REGINA GABARDO DA CAMARA  
Convidada - UEL

Prof<sup>ª</sup>. Dr.<sup>a</sup> MARINA SILVA DA CUNHA  
PME/DCO/UEM

## **AGRADECIMENTOS**

A *DEUS*, pela vida e por todas as graças vividas!

Ao Professor Dr. ANTÔNIO CARLOS LUGNANI, do Programa do Curso de Mestrado da Universidade Estadual de Maringá, pela eficiente e eficaz orientação para elaboração deste trabalho.

À UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ, especialmente à Coordenação do Curso de Mestrado em Economia.

Ao Colegiado do Curso, Departamento de Economia, Professores do Programa de Mestrado e à Secretária do Curso de Mestrado em Economia.

Aos colegas de curso pelo aprendizado conjunto e pela convivência saudável ao longo desse tempo.

À minha Família,

EIKO YAMAZAKI STAVISKI, esposa e companheira incansável e incentivadora permanente.

VANESSA, SAMUEL e ALEX, filhos queridos e ao ALEXANDRO, genro e amigo.

Aos meus Pais e Familiares.

À todos aqueles que contribuíram de forma direta e indireta para realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	001
<b>1 INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS: ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS.....</b>	<b>019</b>
1.1 Inovação Tecnológica e Desenvolvimento Econômico: uma abordagem Schumpeteriana e outras Contribuições .....	019
1.2 Inovações e Modernização na Agricultura: Aspectos de sua Evolução .....	027
1.3 A Inserção das Inovações Tecnológicas na Agricultura Brasileira.....	035
1.4 Mudanças Tecnológicas: Aspectos Competitivos e Evolutivos.....	045
1.4.1 Fatores de mudanças do padrão tecnológico da agricultura .....	049
1.4.2 Perspectivas de mudanças para países menos desenvolvidos .....	053
<b>2 POLÍTICAS ECONÔMICAS PARA O SETOR CAFEIEIRO E SEUS REFLEXOS NO COMPORTAMENTO DE MERCADO.....</b>	<b>060</b>
2.1 A Influência das Políticas Econômicas do Café no Comportamento da Produção e Comercialização.....	060
2.2 Comportamento de Preços do Café no Mercado Externo e Interno.....	072
2.3 Comportamento Recente da Produção Brasileira e Consumo Interno .....	077
<b>3 ATIVIDADE CAFEIEIRA NO PARANÁ E AS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS POR MODELOS DE CULTIVO.....</b>	<b>082</b>
3.1 Surgimento e Expansão da Cafeicultura Paranaense.....	082
3.2 Modelos Tecnológicos da Cafeicultura Paranaense .....	089
3.2.1 Modelo tecnológico tradicional.....	089
3.2.2 Modelo tecnológico da renovação.....	092

3.2.3	Modelo tecnológico para o Paraná .....	100
3.2.4	Características de implantação do modelo.....	105
3.2.5	A pesquisa na cafeicultura .....	107
4	ANÁLISE ECONÔMICA DOS MODELOS DE CAFEICULTURA PRATICADOS NO PARANÁ .....	116
4.1	Comportamento da Produção Paranaense.....	116
4.2	Comportamento dos Custos de Produção .....	122
4.3	Cálculo e Comportamento das Variáveis: Margem de Contribuição; Ponto de Equilíbrio e Lucro .....	126
4.4	Análise de Viabilidade Econômica para Adoção e Disseminação de Inovações na Cafeicultura Paranaense .....	132
5	CONCLUSÕES .....	142
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	149
7	ANEXO I .....	155

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição do potencial de diferentes fontes de crescimento da produção agrícola em países menos desenvolvidos -----	054
Tabela 2 - Participação dos insumos na produção bruta. (%) -----	055
Tabela 3 - Média das exportações de café, taxa de crescimento e participação relativa da receita de exportação (mil sc. De 60 kg. – média de 3 anos por país) -----	070
Tabela 4 - Concentração industrial em âmbito do processamento de café em mercados selecionados – referência 1990-----	071
Tabela 5 - Elasticidade-preço direta, preço cruzada da demanda de importação de café brasileiro-----	071
Tabela 6 - Exportação brasileira de café, por porto de embarque – 1947/1967 – (em 1.000 sacas de 60 kg.) -----	087
Tabela 7 - Produção média anual por década – Brasil e Paraná 1921 – 1990 -----	088
Tabela 8 - Erradicação total de cafeeiros no Brasil por estados produtores 1962-1967 ----	093
Tabela 9 - Estratificação de área ocupada com café no Estado do Paraná -----	096
Tabela 10 – Estimativa de área cultivada, área colhida e produtividade média de café pelo <i>Novo Modelo</i> por região cafeeira no Paraná – ref. 1998-----	120
Tabela 11 - Custos médios de produção de café em diferentes sistemas de produção (R\$/hectare: base março/98) -----	125
Tabela 12 - Receita x volume x lucro por sistemas de produção de café (R\$/hectare: base março/98).-----	127
Tabela 13 - Receita x custos x volume X lucro na produção de café pelo (sistema adensado e Tradicional) e a de soja (Sistema Convencional) – (R\$/hectare: base março/98) -----	131



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características gerais e técnicas do padrão tecnológico em transição -----	052
Quadro 2 - Projetos e Linhas de Pesquisas com Café, conduzidos pelo IAPAR -----	102
Quadro 3 - Comparativo dos modelos de produção -----	102
Quadro 4 - Custo de produção anual de café no sistema adensado (R\$/hectare: março/98) -----	124
Quadro 5 - Preço pago ao cafeicultor paranaense R\$/saca 60 kg (Ano: 1994 – 1997). ---	126
Quadro 5A - Cálculo do VPL e TIR para um projeto de cultivo de 10 hectares de café pelo sistema adensado com $\pm 6.700$ pés por hectare ( R\$ de março/98). ----	134
Quadro 5B - Cálculo do VPL e TIR para um projeto de cultivo de 10 hectares de café pelo sistema tradicional (R\$ de março/98).-----	135
Quadro 6 - Itens e parâmetros utilizados na técnica de análise de sensibilidade -----	139
Quadro 7 - Resultados da Análise de Sensibilidade -----	139
Quadro 8A - Análise de sensibilidade para cálculo do VPL de um projeto de cultivo de 10 hectares de café no sistema adensado com $\pm 6.700$ pés por hectare ( R\$ de março/98) -----	155
Quadro 8B - Análise de sensibilidade para cálculo do VPL de um projeto de cultivo de 10 hectares de café no sistema adensado com $\pm 6.700$ pés por hectare ( R\$ de março/98) -----	156
Quadro 8C - Análise de sensibilidade para cálculo do VPL de um projeto de cultivo de 10 hectares de café no sistema adensado com $\pm 6.700$ pés por hectare ( R\$ de março/98) -----	157
Quadro 8D - Análise de sensibilidade para cálculo do VPL de um projeto de cultivo de 10 hectares de café no sistema adensado com $\pm 6.700$ pés por hectare ( R\$ de março/98) -----	158

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Participação do Brasil e outros países na produção Mundial de Café 1954 - 1989 -----	068
Gráfico 2 - Exportação Mundial de Café ( Média Anual por País período 1960 – 1994)--	069
Gráfico 3 - Produção Mundial de Café Beneficiado 1993– 1998 -----	070
Gráfico 4 - Evolução dos Preços Médios de Café Importado pelo Mercado Americano (US\$ de 1990), 1899 – 1930 -----	074
Gráfico 5 - Preço Médio de Importação de Café EUA (FOB) (US\$ constante de 1990 para o período 1959 – 1991 e US\$ corrente de 1992 – 1997) -----	075
Gráfico 6 - Estoque Médio Mundial de café 1960/61 – 1994/95 -----	075
Gráfico 7 - Preço Médio Recebido pelo Agricultor de Café no Mercado de São Paulo 1975 – 1995 -----	076
Gráfico 8 - Produção brasileira, exportação e consumo interno 1980 - 1996 -----	078
Gráfico 9 - Consumo de Café no Brasil – Per Capita 1980 – 1997 -----	079
Gráfico 10 - Produção Média de Café por Década Brasil e Paraná Período de 1921-1990 -----	088
Gráfico 11 - Área Ocupada com Café no Paraná 1950-1998 -----	098
Gráfico 12 - Produtividade por hectare – Brasil e Paraná 1970 – 98 ( Café em coco sacas 40 kg).-----	099
Gráfico 13 - Recursos Financeiros Aplicados pelo IAPAR na Pesquisa de Café no Paraná ( 1980 – 1997) -----	109
Gráfico 14 - Produtividade Média Anual por Variedade (Sacas 60 kg. Café Beneficiado Período de 6 anos) -----	110
Gráfico 15 - Produtividade Média Anual por Hectare – (Café beneficiado, sc. 60 kg. Período 1979 – 1994 -----	111
Gráfico 16 - Variedade Catuaí – Produtividade Média Anual de Café beneficiado sc. 60 kg. (Regiões: Londrina e Noroeste 1985-90; Norte Pioneiro 1985-94) -----	112
Gráfico 17 - Variedade Mundo Novo – Produtividade Média Anual por hectare de Café beneficiado sc. 60 kg. (Regiões: Londrina e Noroeste 1985-90; Norte Pioneiro 1985-94)-----	113

Gráfico 18 - Produção Bianual de Café no Paraná Período 1981 – 1998 -----	117
Gráfico 19 - Área Plantada e Área Colhida de Café no Paraná (estimativa para 1998)----	118
Gráfico 20 - Área Plantada com café por Modelos -----	119
Gráfico 21 - Área com Café Adensado no Paraná (estimativa para 1998) -----	120
Gráfico 22 - Produtividade da Cafeicultura Paranaense por Modelos de Produção (estimativa para 1998) -----	121
Gráfico 23 - Custo Médio e Lucro Médio por Saca na Produção de Café -----	129
Gráfico 24 - Ponto de Equilíbrio (%) e Lucro (%) na Produção de Café-----	129
Gráfico 25 - Variáveis comparativas por modelos tecnológicos -----	141

## **RESUMO**

Analisa a importância e os efeitos das inovações tecnológicas no desenvolvimento da agricultura, com enfoque nos modelos tecnológicos da cafeicultura paranaense: “Tradicional”, “de Renovação” e, mais recentemente, o “Modelo Tecnológico para o Paraná”, desenvolvido e proposto pelo IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná). Examina a evolução dos modelos em relação às políticas econômicas dirigidas ao setor e compara os indicadores financeiros, visando aferir, de forma objetiva, os resultados obtidos pelos cafeicultores. Conclui que o “Modelo Tecnológico para o Paraná” oferece ao Estado a perspectiva de uma cafeicultura mais eficiente e competitiva.

## **ABSTRACT**

The dissertation analyses the importance and the effects of innovations in the agriculture development in Paraná State, Southern Brazil. It focuses the coffee technological models “Traditional”, “The Renovation Model” and lately, “Paraná’s Technological Model”, conceived and recommended by IAPAR (Agronomic Institute of Paraná).

It checks the models evolution in relation to the economical policies towards the sector and compares financial indicatives to measure, in a direct way, the results achieved by coffee producers.

The conclusion is that “Paraná’s Technological Model” offers a more efficient and competitive coffee production perspective.

## INTRODUÇÃO

A inovação tecnológica tem sido fator de impulso ao desenvolvimento econômico, sua dinâmica desencadeia reflexos em todos os setores da economia. No caso específico da agricultura, vem possibilitando o crescimento quantitativo e qualitativo da produção.

O objetivo deste trabalho é caracterizar os efeitos das inovações tecnológicas na agricultura. Em termos específicos, pretende-se fazer uma análise da cafeicultura paranaense, suas fases — de acordo com as tecnologias utilizadas —, comportamento das variáveis financeiras e, principalmente, aspectos de sua possível retomada a partir de meados desta década, com novo enfoque de produção.

A cafeicultura é uma importante atividade econômica para um conjunto de países produtores e consumidores que, juntos, exercem uma demanda mundial próxima de 100 milhões de sacas de café por ano, o que provoca um relevante efeito socioeconômico em termos de renda, emprego e suas conseqüências.

Interessa analisar de perto as expectativas da retomada, ainda que parcial, da atividade cafeeira em um Estado onde o café já foi atividade econômica dominante, passou por um processo de erradicação orientado pelo Governo Federal através do Grupo Executivo da Racionalização da Cafeicultura - GERCA, pela diminuição da área plantada em virtude de problemas climáticos e, ainda, pelas transformações ocorridas a partir da década de 60, quando a agricultura deixa de se basear na monocultura (café) para diversificar-se, acompanhando o processo de modernização do campo no Brasil.

A expectativa de retomada dessa atividade no Estado está embasada nas inovações tecnológicas de produto e de processo, representadas pelo *Modelo Tecnológico para o Paraná*, idealizado e desenvolvido pelo IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná - e implantado com a parceria de diversos órgãos públicos e privados.

Tem-se, como hipótese principal, que o novo *Modelo Tecnológico para o Paraná* representa uma alternativa econômica viável para a cafeicultura paranaense, no contexto das inovações aplicadas à agricultura. A expectativa que se coloca é de que as inovações de processo, inclusas no modelo, sejam capazes de reintroduzir de forma competitiva a cafeicultura no Estado, com vantagens em termos de produtividade e, conseqüentemente, de retorno qualitativo e financeiro em relação aos modelos tradicionais.

Secundariamente, acredita-se que, em decorrência da obtenção de maior produtividade, o custo médio de produção será menor e os lucros mais elevados, mesmo que a inclusão do *novo modelo* gere maior custo total de produção por hectare.

A introdução de inovações na atividade produtiva depende da capacidade de a nova prática propiciar ao investidor — o cafeicultor, neste caso — maiores níveis de retorno em sua atividade: pode ser em forma de melhor qualidade, maior produção, maior produtividade, menor custo, etc. Os benefícios, no entanto, devem se manifestar, de forma objetiva, em uma maior renda final. Isto é o que, em última instância, determina a introdução ou não das inovações tecnológicas.

Isto posto, neste trabalho serão analisados os custos de produção da cafeicultura paranaense, como forma de verificar os resultados econômicos comparativos entre os diferentes modelos utilizados. O instrumental básico de cálculo é de cunho neo-clássico/keynesiano.

O desenvolvimento regional e setorial com a introdução de inovações tecnológicas na agricultura (o café em particular) será analisado segundo o enfoque schumpeteriano e Neo-Schumpeteriano, utilizando-se o instrumental de cálculos financeiros para verificar o comportamento dos custos e retorno esperados.

Adota-se o enfoque schumpeteriano pela importância de sua contribuição à Teoria Econômica e por ser um dos autores que, vendo no processo de inovações tecnológicas a base de sustentação do capitalismo moderno, independentemente do ramo de atividade em que as inovações sejam aplicadas, melhor explicam a dinâmica do desenvolvimento econômico.

A metodologia de execução terá por base uma revisão bibliográfica sobre os principais enfoques abordados, com uso de fontes primárias e secundárias, que subsidiem o processo de análise. Para maior detalhamento, apresentamos os conceitos, fórmulas e modelos utilizados nos cálculos do Capítulo 4.



O estudo da produção consiste na análise de como o produtor, dado um certo grau de tecnologia existente (de processo e de produto), combina diferentes insumos para produzir de modo economicamente eficiente<sup>1</sup>.

A função de produção é a relação que mostra a quantidade obtida do produto a partir da quantidade utilizada dos fatores de produção, partindo da premissa que o produtor (cafeicultor) utilize a combinação mais eficiente, de modo a obter maior quantidade do produto por área cultivada.

A quantidade de produto obtido (café em coco) pode ser apontada como uma consequência direta do processo de produção adotado (como produzir), que consiste na técnica por meio da qual um ou mais produtos serão obtidos a partir da utilização de determinadas quantidades de fatores de produção. Neste caso específico, tem-se uma produção homogênea (visa somente a produção de café como produto final), mesmo existindo a diferenciação de qualidade de grãos, que influencia a qualidade final do produto e o retorno financeiro da atividade.

Definido o *Modelo Tecnológico para o Paraná* como o processo de produção a ser analisado, passa-se à descrição dos principais instrumentos de *análise neoclássica* sobre produção, custos e outras variáveis. Assim, assume-se que a quantidade de produção deriva da seguinte função:

### **Função 01**

$$Q = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n),$$

---

<sup>1</sup> O estudo da produção tem como objetivo básico os seguintes aspectos: “Determinar as condições segundo as quais se verifica a utilização ótima dos recursos produtivos à disposição do produtor; Determinar em quanto a utilização atual desses recursos se afasta do ótimo; Indicar os meios e métodos a se utilizar para e atingir a utilização ótima partindo da utilização atual dos recursos produtivos.” (HOFFMANN et al., 1987: 71).

$Q$  = quantidade do produto (café em coco);

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  = quantidade de diferentes fatores utilizados, considerando que foi escolhido o processo mais eficiente.

É preciso lembrar que a função de produção representa um fluxo de fatores ou recursos positivos que resulta num fluxo de produtos num certo período de tempo (no caso do café, a safra anual) logo,  $Q > 0, x_1, x_2, x_3, \dots, x_n > 0$ .

A função de produção, independentemente do processo escolhido (*como produzir*), possui fatores fixos e fatores variáveis. No curto prazo, tem-se que pelo menos um dos fatores seja fixo, os demais podem sofrer variações quantitativas. Para a cafeicultura, delimitada a produção por área, assume-se que o fator fixo no curto prazo seja a terra (ou espaço da propriedade destinado ao plantio de cafeeiros) e a infraestrutura necessária, de acordo com a área de produção. Neste caso, a função de produção pode ser simplificada:

### **Função 02**

$$Q = f(x_1, x^0)$$

$Q$  = quantidade de café em coco

$x_1$  = fatores variáveis de produção

$x^0$  = fatores fixos<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> A diferença entre fatores fixos e variáveis é de fácil compreensão. Fixos são aqueles cujas quantidades utilizadas não variam com a realização do processo produtivo. Variáveis são aqueles cujas quantidades podem mudar com a realização do processo produtivo. No longo prazo, é possível que todos os fatores sejam, segundo a Teoria Econômica. Na cafeicultura esse princípio não é válido totalmente, uma vez escolhida a tecnologia de produto representada pela variedade da semente, mudas e espaçamento de plantio dos cafeeiros, assume-se que essa tecnologia de produto torna-se fixa ao longo da vida útil do cafeeiro, sendo possível somente variar as possíveis tecnologias de processos para a condução da atividade em todas as suas fases posteriores.

Nesse caso, assumindo que existem fatores fixos e variáveis, para não ocorrer *rendimentos decrescentes*, admite-se que a combinação entre os fatores seja ideal, ou mantida as proporções ótimas entre ambos. Nesse sentido, a preocupação deste trabalho é demonstrar que o *Modelo Tecnológico para o Paraná*, apresenta maiores possibilidades de produção, frente aos desafios de mercado do produto.

A variável *custos* representa a *compensação que os proprietários dos fatores de produção auferem* para continuar fornecendo esses fatores à produção. Em outras palavras, representam a remuneração paga aos ofertantes de fatores ou recursos empregados num certo processo de produção, independentemente do produto final ou de sua característica.

O *Custo Total de Produção* representa o total dos gastos diretos e indiretos realizados pela unidade de produção, são classificados em dois grupos:

- Custos Fixos Totais - *CFT*
- Custos Variáveis Totais - *CVT*

Os custos fixos não variam com a quantidade produzida e também são conhecidos por custos indiretos (custos de período). Ocorrem em razão da existência da unidade de produção e independem da quantidade de produção obtida. Segundo observa HOFFMANN (1987), na atividade agrícola podem estar representados por “impostos fixos, despesas com arrendamento, manutenção e alimentação de animais, manutenção da estrutura física instalada, seguros, juros sobre o capital empregado, etc.”.

Os *custos variáveis* apresentam uma relação direta com a produção e seu valor depende da quantidade de fatores utilizados. Quanto maior for o volume de fatores

variáveis empregados, maior o custo variável por lote de produção ou, no caso agrícola, por área cultivada.

Assim, os custos fixos de produção podem ser representados por:

#### **Função 04**

$$CFT = p_1x_1^0 + p_2x_2^0 + \dots + p_nx_n^0$$

$p_1, p_2, \dots, p_n$  = preços dos diferentes fatores fixos utilizados;

$x_1^0, x_2^0, \dots, x_n^0$  = diferentes fatores fixos utilizados.

#### **Função 05**

$$CVT = p_1x_1 + p_2x_2 + \dots + p_nx_n$$

$x_1, x_2, \dots, x_n$  = diferentes fatores variáveis utilizados.

A soma destes dois grupos de custos forma uma equação de custo total, representado pela

#### **Equação 01**

$$CT = CFT + CVT ; \text{ sendo}$$

$CT$  = Custo Total

Tendo por base a equação do custo total, é possível obter o custo médio e o custo marginal de produção:

#### **Equação 02**

$$CMe = \frac{CT}{Q}$$

$CMe$  = custo médio que pode ser obtido também pela seguinte forma

### **Equação 03**

$$CMe = \frac{CT + CVT}{Q}$$

ou, ainda:

### **Equação 04**

$$CMe = \frac{CFT}{Q} + \frac{CVT}{Q}$$

Com base neste última equação obtém-se o custo variável médio ou custo variável unitário, expresso pela equação:

### **Equação 05**

$$CVMe = \frac{CVT}{Q}$$

$CVMe$  = custo variável médio.

O custo variável médio ou unitário, no caso da produção agrícola, passa a ser decrescente à medida que a produtividade do fator variável aumenta. Ou seja, o custo variável total aumenta com o emprego dos fatores variáveis, mas à medida que se obtém maior produtividade, menor será o custo variável médio ou unitário.

Este mesmo comportamento é observado no custo médio. Porém ele sempre será maior que o custo variável médio, por incorporar a soma dos custos fixos totais. O custo marginal, definido como a *variação do custo total em resposta a uma variação da quantidade produzida decorrente do acréscimo de uma unidade de fator variável*, pode ser expresso por:

### **Equação 06**

$$CMg = \frac{\Delta CT}{\Delta Q}$$

ou

### **Equação 07**

$$CMg = \frac{\Delta(CFT + CVT)}{\Delta Q}$$

$CMg$  = Custo marginal

$\Delta$  = Variação

Admitindo que o custo fixo não se altera com a variação de produção, tem-se uma igualdade entre custo marginal e custo variável unitário, uma vez que o custo marginal é determinado pela variação do custo variável total. Nesse caso :

### **Equação 08**

$$CVMe = CMg = \frac{\Delta CVT}{\Delta Q}$$

Com base nesses princípios, é possível descrever as espécies de custos derivados da atividade de produção, tomando-se por base a estrutura elaborada pelos técnicos da Secretaria de Estado da Agricultura/ Departamento de Economia Rural - SEAB/DERAL, mostrada no Quadro 1.

Assim , a receita da firma ou do cafeicultor está representada pela quantidade de produto vendido e pelo preço de venda :

### **Equação 09**

$$RT = Pv \times Q$$

$RT$  = Receita Total

$Pv$  = Preço de Venda ( preço por saca de café 60 kg)

$Q$  = Quantidade de sacas.

A margem de contribuição é obtida levando-se em consideração a receita e o custo direto de produção, ou custo variável:

### **Equação 10**

$$MC = RT - CV$$

$MC$  = Margem de contribuição

$RT$  = Receita total

$CV$  = Custo Variável.

A margem de contribuição é um valor obtido entre receita e custo variável. Desse modo, pode-se interpretar que, deste valor, obtém-se o lucro final, após a cobertura dos custos fixos. Tem-se, então, que:

$$MC ( valor ) = CF ( valor ) + Lucro ( valor ).$$

Segundo observa SANTOS (1995), a margem de contribuição deve concorrer tanto para a absorção dos custos fixos como para a obtenção do lucro total da empresa (neste caso, do lote de produção de café). Se o valor da margem de contribuição é derivado da diferença entre receita e custo variável, pode-se obtê-la pela seguinte fórmula:

### **Equação 11**

$$MCu = Pv \times CVu$$

$MCu$  = Margem de contribuição unitária (por saca de café)

$Pv$  = Preço de venda (preço saca de café)

$CVu$  = Custo variável unitário (custo variável por saca de café).

Com essa fórmula, é possível saber quanto cada saca de café contribui para cobrir o custo fixo e gerar lucro. Assim, pode-se obter o valor global da margem de contribuição para um hectare cultivado:

### **Equação 12**

$$MC = MCu \times Q$$

Também se utiliza o método do ponto de equilíbrio, que indica uma quantidade de produção que serve como sinalizador para o início do processo de geração de lucro. Neste ponto, ocorre igualdade entre receitas e custos, com lucro zero. É o volume mínimo de produção e venda que a empresa precisa realizar, para não incorrer em prejuízo (SANTOS, 1995). A seqüência de derivação para se chegar à fórmula final dada por:

### **Fórmula 13**

$$PEQ \Rightarrow RT = CT$$

$Q = QE$  = Quantidade de equilíbrio

$$RT = Pv \times Q$$

$$CT = CF + CVu \times Q$$

então :

$$Pv \times Q - CVu \times Q = CF$$

$$Q \times (Pv - CVU) = CF$$

$$Q = \frac{CF}{Pv - CVu}$$



O equilíbrio é calculado pelas seguintes fórmulas:

$$RTE = Pv \times QE$$

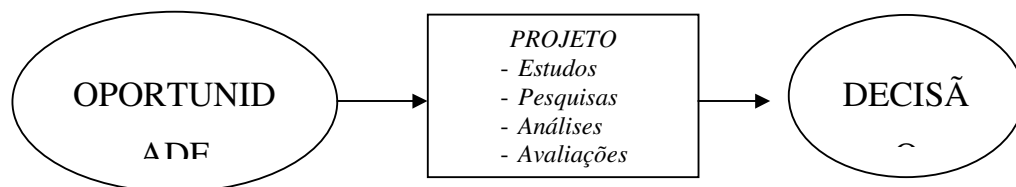
$$CTE = CF + CVu \times QE$$

$RTE$  = Receita total de equilíbrio

$CTE$  = Custo total de equilíbrio.

Para obter a Taxa de Retorno da produção de café, é necessário fazer algumas considerações quanto ao investimento (um desembolso feito no momento presente, objetivando gerar um fluxo de retornos futuros, pela ótica financeira). Representa, neste caso, a formação de uma *lavoura de café*, incluindo todos os custos de implantação e manutenção dos cafeeiros num largo horizonte de tempo, já que se trata de uma cultura *perene*. Aqui, vai se adotar 15 anos, mesmo sabendo que, não havendo adversidades climáticas relevantes e sendo bem conduzida, a lavoura pode ter uma vida produtiva maior.

Todo investimento envolve *risco e incerteza*, dificultando a tomada de decisão por parte do *empresário* na alocação de seus recursos de *capital*. A decisão é feita na expectativa de obter lucro ou retornos financeiros derivados. Os passos para a estão resumidos na figura:



A oportunidade representa as várias possibilidades de inversão de recursos, na agricultura, são as diversas atividades que alimentam o conjunto de oportunidade, ou seja, o conjunto de opções de atividades, ou melhor, o que plantar? (café, soja, arroz, trigo, milho, etc.). Uma vez escolhida a opção significa que tenha sido a melhor oportunidade, amenizando o risco de incorrer em custos de oportunidade<sup>3</sup>.

O projeto no caso específico da cafeicultura envolve um conjunto ou *pacote agronômico* completo, desde o sistema de cultivo que será adotado e quais as inovações tecnológicas de produto e de processo que farão parte do investimento ao longo de sua vida útil.

Vencidas as etapas que compreendem o projeto, vem a decisão pela realização do investimento, representado pela implantação do cafeeiro, entendendo que quando o empresário cafeicultor toma a decisão pelo investimento ele tenha avaliado no conjunto todos os determinantes envolvidos. Recorremos à ótica keynesiana para explicar melhor este processo. KEYNES coloca como elementos principais a *EMgC - Eficiência Marginal do Capital* e a expectativa de lucro dada uma expectativa de demanda efetiva, ele considera que estes fatores são os principais determinantes do investimento ou pela decisão do mesmo. Pela ótica financeira, o lucro representa o retorno esperado do investimento<sup>4</sup>, e depende do fluxo de receita futura comparado com os gastos (custos) incorridos em sua implantação e execução.

---

<sup>3</sup> O custo de oportunidade é medido pela diferença comparativa de valores dos retornos efetivos entre uma e outra atividade. Se a opção escolhida der menor retorno, significa que houve um custo de oportunidade para o empresário na alocação de seus recursos.

Por outro lado, o fluxo de receitas depende das condições de mercado no momento em que se iniciará a venda do produto (café), envolvendo preço, quantidade e qualidade.

O processo de avaliação entre os custos de implantação (investimento) e a manutenção da atividade — e seus respectivos retornos — envolve a comparação monetária. Assim, fez-se

a atualização do fluxo de retornos (Receitas-Custos), descontando-se do fluxo de retornos futuros a *taxa mínima de atratividade de capital*, que pode ser comparada com a taxa de juros de mercado (que representa o custo do dinheiro no tempo).

Para se proceder a comparação, é necessário fazer o cálculo do *VPL - Valor Presente Líquido* que, segundo observa SOUZA (1995), consiste numa “técnica robusta de análise de investimento mais conhecida e utilizada”. O *VPL*, nada mais é do que a concentração de todos os valores futuros na data zero (presente), dada uma taxa mínima de retorno esperada (neste trabalho, a *TJLP - Taxa de Juros de Longo Prazo*) entre a taxa de juro de mercado e a taxa de retorno do investimento. Este cálculo pode ser obtido com a fórmula:

#### **Fórmula 14**

$$VPL = (-)I + \frac{R_1}{(1+i)^1} + \frac{R_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+i)^n}$$

---

<sup>4</sup> Considere-se, no entanto, que o investimento não deve ser visto somente pelo lado de retornos financeiros. A ele se acresce um conjunto de benefícios sociais ao gerar emprego, renda, aumento da oferta do produto, etc., que, embora importantes, não são objeto de avaliação deste trabalho.

$R$  = Retorno líquido esperado anualmente;

$$R = Pv \times Q - CF - (CV \times Q)$$

ou

$$R = RT - CT$$

$VPL$  = valor presente líquido;

$R$  = retorno líquido esperado anualmente;

$I$  = valor do investimento ( custo de implantação do cafezal);

$i$  = taxa de atratividade mínima do capital =  $TJLP = 12\%$  .

$n$  = número esperado de retornos anuais (neste caso será igual a 15);

$R$  = retorno líquido esperado anualmente, obtido através da equação de Receita e Custos.

Pode-se também fazer esta análise com base na  $TIR$  - Taxa Interna de Retorno. O método consiste em encontrar um valor para a taxa " $r$ " que torne a equação igual a zero:

### Fórmula 15

$$0 = (-)I + \frac{R_1}{(1+r)^1} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n}$$

ou

$$TIR = (-)I + \frac{R_1}{(1+r)^1} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n}$$

Neste modelo, não se conhece a taxa " $r$ ", ao se encontrá-la, também se terá a *TIR* que, comparada com a taxa " $i$ " ( $i$  = taxa de juro de mercado, ou *TJLP*), permite a interpretação.

Para se obter o cálculo do VPL e da TIR, é preciso estabelecer algumas convenções básicas para melhor compreensão das variáveis envolvidas, destacando os pontos:

- a) o custo de implantação e manutenção do cafeeiro até o 2º ano contempla todos os gastos e despesas com a preparação do terreno:

*erradicação, retirada de troncos, aplicação de calcário, preparo do solo, terraceamento, sulcamento, mudas, plantio, replantio, capina, adubação, cobertura das mudas, desfogamento, aplicação de insumos (calcário, superfosfato simples, cloreto de potássio, uréia, adubos orgânicos e formulado).* (MENOLI SOBRINHO, 1994);

- b) a produtividade média de 40 sacas de 60 kg/hectare/ano, que será utilizada para os cálculos, é uma projeção que leva em consideração eventuais quedas de produção em decorrência de geadas ou outros fatores climáticos, além da poda ou recepa (necessária em alguns cafeeiros, e influi na produção final;
- c) a partir do 3º ano, o custo total será o estimado pela SEAB, deduzido o valor correspondente à depreciação do capital fixo e a remuneração do capital próprio. Este valor passa a integrar o valor do investimento inicial por hectare;
- d) para o cálculo, o preço médio adotado será a média de preços pagos ao produtor paranaense nos últimos 4 anos, diferentes, portanto, dos preços de exportação, tendo em vista que o preço pago ao produtor não remunera as intermediações e outros possíveis custos de transação comercial;

e) a taxa mínima de atratividade do capital será de 12%, equivalente a Taxa de Juro de Longo Prazo - *TJLP*.

O *VPL*, uma vez calculado, poderá assumir as seguintes referências:

1)  $VPL < 0$

2)  $VPL = 0$

3)  $VPL > 0$

A interpretação desses referenciais pode ser:

$VPL < 0$  (zero) - o investimento não proporcionou retorno sobre o capital investido que chegasse a 12% ao ano, ou por período;

$VPL = 0$  (zero) - o retorno sobre o capital investido foi de exatamente 12%, igual a taxa estipulada;

$VPL > 0$  (zero) - o retorno sobre o capital investido foi maior que 12%, maior que a taxa mínima estipulada.

Não se atribuiu uma taxa de mercado para o cálculo da *TIR*, mas se estabeleceu que "r" seja a taxa procurada, e que seja no mínimo igual à taxa estipulada (12%).

Assim, tendo "r" como parâmetro em 12%, obtém-se a seguinte interpretação:

1)  $TIR < r \Rightarrow VPL < 0$

2)  $TIR = r \Rightarrow VPL = 0$

3)  $TIR > r \Rightarrow VPL > 0$ .

Com base nos resultados obtidos após os cálculo da *TIR*, comparada aos parâmetros acima, pode-se avaliar se o investimento é viável, em termos de retorno financeiro.

Para melhor entendimento, este trabalho está dividido nos seguintes tópicos: no Capítulo 1 são abordados os aspectos teóricos e conceituais das inovações tecnológicas; as políticas econômicas do setor cafeeiro e seus reflexos no comportamento de mercado são tratados no Capítulo 2; o Capítulo 3 contém uma retrospectiva da atividade cafeeira no Paraná e das inovações tecnológicas por modelos de cultivo; no Capítulo 4 se faz uma avaliação do desempenho da cafeicultura paranaense por modelo de produção, evidenciando uma análise financeira da atividade em comparação com outras culturas — ou com a produção de soja — em termos de lucratividade por hectare cultivado. Por último, são formuladas as conclusões sobre o conjunto do trabalho.

# 1 INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS: ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS

Este capítulo tem por objetivo fazer uma revisão parcial sobre os aspectos que envolvem a inovação tecnológica, tendo como referencial teórico a abordagem de Schumpeter e seus desmembramentos ou contribuições complementares.

## 1.1 Inovação Tecnológica e Desenvolvimento Econômico: uma Abordagem Schumpeteriana e outras Contribuições

Os trabalhos desenvolvidos por Joseph Alois Schumpeter<sup>5</sup>, no início deste século, deram um novo entendimento ao capitalismo como sistema dinâmico, em contraposição às análises que visualizavam o sistema como estacionário ou em equilíbrio. Em uma de suas obras<sup>6</sup>, ele analisa o processo de transformação que uma economia experimenta quando se introduz uma inovação de grande relevância em seu processo de produção. Esse fenômeno é capaz de provocar mudanças no comportamento da economia: desloca o velho, realoca recursos, destrói métodos tradicionais de produção e muda qualitativamente a estrutura econômica. Schumpeter rejeita a idéia clássica de fluxo circular da atividade econômica, que apregoa o chamado “estado ideal de equilíbrio do sistema econômico, nunca atingido, pelo qual continuamente se luta”. (SCHUMPETER, 1982, p. 46).

---

<sup>5</sup> Schumpeter (1883 - 1950), nascido numa Província da Áustria, é definido como o filósofo social e profeta do desenvolvimento capitalista, o historiador das doutrinas econômicas, o teórico e professor de Economia que foi Ministro da Fazenda da Áustria.



A compreensão dessa rejeição fica mais clara no paralelo que o autor faz com as mudanças que se manifestam no organismo das pessoas:

*A vida econômica também experimenta tais mudanças, mas experimenta outras que não aparecem continuamente e que mudam o limite, o próprio curso tradicional.*

*A análise estática não é apenas incapaz de prever as conseqüências das mudanças descontínuas na maneira tradicional de fazer as coisas, não pode explicar a ocorrência de tais revoluções produtivas nem os fenômenos que as acompanham. (SCHUMPETER, 1982, p. 46).*

Suas colocações discordantes em relação ao enfoque tradicional são fundamentais para explicar o desenvolvimento econômico, o qual ocorre quando as mudanças da vida econômica surgem de um processo endógeno, ou na própria esfera econômica. Em outras palavras, as mudanças impostas de fora para dentro não se consideram desenvolvimento. Do mesmo modo, o crescimento econômico que não implique mudanças qualitativas pode ser taxado de simples crescimento quantitativo de meios de produção. Nesse caso, haveria combinações de certa forma repetitivas, a economia estaria apenas reproduzindo o processo de produção.

O desenvolvimento econômico descrito por Schumpeter seria fruto de mudanças qualitativas de origem interna, um

*fenômeno distinto, inteiramente estranho ao que pode ser observado no fluxo circular ou na tendência para o equilíbrio. É uma mudança espontânea e descontínua nos canais do fluxo, perturbação do equilíbrio, que altera e desloca para sempre o estado de equilíbrio previamente existente. (SCHUMPETER, 1982, p. 47).*

---

<sup>6</sup> A Teoria do Desenvolvimento Econômico, publicado originalmente em língua alemã, no ano de 1911, e em versão inglesa no ano de 1926, publicado em português no ano de 1982 pela Editora Abril Cultural - série os "Economistas".

O fator que alavanca o processo de mudança acontece na esfera produtiva e pode ser na indústria, na agricultura, nos setores de serviços, no comércio, tendo como base as *novas combinações*, apontadas por Schumpeter como:

- 1 - *Introdução de um novo bem (...) ou de uma nova qualidade de um bem;*
- 2 - *Introdução de um novo método de produção (...) ou em nova maneira de manejar comercialmente uma mercadoria;*
- 3 - *Abertura de um novo mercado;*
- 4 - *Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados;*
- 5 - *Estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, (...) ou a fragmentação de uma posição de monopólio.* (SCHUMPETER, 1982, p. 48-49).

Para Schumpeter, o responsável pela transformação ou pelo processo de novas combinações é o “empresário inovador”, que consegue obter lucros extraordinários e colocar-se em vantagem. Aqueles que não inovam perdem posição, com risco de sair do mercado.

A figura do empresário inovador, não deve ser confundida com o capitalista ou alguém que exerce a gerência rotineira de uma atividade. Inovador é aquele que assume a responsabilidade pela inovação, pelo empreendimento e consegue dar um “toque pessoal”, dada sua “aptidão e experiência”, internalizando a idéia inovadora ao processo de produção.

Embora Schumpeter afirme que a inovação consiste em combinar fatores de maneira diferente, ou incrementar novas combinações, além das adaptações normais dos coeficientes técnicos de uma função de produção, surge a indagação de como se processa a inovação no sistema econômico repetitivo (fluxo circular), causando sua evolução ou desequilibrando o sistema, este processo acontece da seguinte forma sucessiva:

- a) as inovações não são fenômenos isolados nem homogêneos ao longo do tempo, algumas firmas absorvem a inovação através do empresário inovador, outras seguem o exemplo realizando adaptações ou imitações, atraídos pela busca de auferir lucros acima do normal;
- b) a transformação setorial não acontece ao mesmo tempo, nem na mesma taxa, o processo é desequilibrado. Dependendo das condições existentes, alguns setores evoluem mais rapidamente, e outros ficam para trás. Para Schumpeter, essas diferenças ocorrem pelo efeito das inovações e principalmente pelo processo de realocação de recursos entre diferentes ramos da indústria ou da atividade econômica. Por esta ótica, as transformações surgem na estrutura produtiva, ou seja, via investimentos e não via demanda específica. Esses novos investimentos alteram a demanda e induzem o surgimento de inovações como parte do processo;
- c) os novos investimentos são decorrentes de novas firmas, que concorrem com as já existentes. As novas firmas portadoras de processos inovativos estabelecem uma competição que provoca transformações e realocação de recursos de uma atividade para outra (via processo de acumulação, que é inerente ao sistema capitalista), tendo como agente o capitalista que intermedeia o crédito, variável importante nesse processo, ou seja, viabiliza recursos para às atividades decorrentes das inovações.

Pela perspectiva Schumpeteriana, o desenvolvimento econômico é visto como um processo de mudanças estruturais, desequilíbrios e transformações que têm a inovação tecnológica como fator base, gerador de combinações que impulsionam o sistema econômico para o crescimento quantitativo e qualitativo, transformando-se em desenvolvimento econômico.

O desenvolvimento econômico, na abordagem de Schumpeter, é uma consequência direta das grandes transformações derivadas das inovações tecnológicas, tendo ênfase o lado da oferta, ou seja, os investimentos decorrentes das inovações e das mudanças radicais no processo de produção. Assim surge o questionamento de estar a origem das inovações ligadas ao lado da oferta — ou seja, criadas dentro do processo de produção — ou se é possível o surgimento de inovações no lado oposto, via força de demanda, específica ou induzida.

FREEMAN (1982), analisa essas duas abordagens e as complementa, dizendo que há inúmeras pequenas inovações e mudanças tecnológicas manifestando-se o tempo todo em diversas indústrias, com reduzido impacto sobre o sistema econômico. Essas pequenas inovações só estarão relacionadas com flutuações econômicas se estiverem associadas a ciclos econômicos gerados por “inovações maiores” ou “radicais” no sistema. As inovações exógenas tendem a prevalecer nas fases iniciais do desenvolvimento. Entretanto, com o passar do tempo, é impossível negar o crescimento da demanda, as flutuações na atividade econômica e a competição como forças relevantes no processo de inovação tecnológica.

PHILLIPS (*apud* SILVA, 1992), observa que as duas abordagens podem ser tratadas dentro da visão schumpeteriana no processo de desenvolvimento econômico. O primeiro estaria presente na Teoria do Desenvolvimento Econômico, dando destaque para o lado da oferta, onde a “inovação radical” exerce um papel preponderante no processo de desenvolvimento da seguinte forma:

- a) o fluxo descontínuo de inovação relaciona-se com o avanço da ciência é em parte desligado das empresas e das estruturas de mercado, não obstante venha ao encontro das insatisfações relacionadas aos produtos e/ou processos de produção existentes;
- b) um grupo de empresários, ao perceber o potencial econômico oferecido pelas inovações já existentes, aceitam o risco e realizam investimentos com a introdução das inovações;
- c) a introdução das inovações no sistema produtivo propicia lucros elevados inicialmente, dando condições de oligopólios aos empresários pioneiros. Posteriormente, novos participantes serão atraídos pelos lucros, há um volume expressivo de investimentos, com a conseqüente queda posterior nos lucros, voltando o sistema ao equilíbrio econômico.

O segundo modelo refere-se à obra mais recente de Schumpeter<sup>7</sup>, a qual dá ênfase ao processo endógeno das atividades científicas e tecnológicas de pesquisa, executadas por grandes empresas em seus departamentos de Pesquisa e Desenvolvimento - P.&D. Conforme Phillips, nessa fase há uma interação entre o lado da oferta e o lado da demanda, envolvendo as atividades científicas e tecnológicas, os investimentos associados às inovações e ao mercado.

Diante dessas abordagens, independentemente de suas convicções, compreende-se que Schumpeter via no capitalismo um processo dinâmico, como uma forma ou método de mudança econômica, aceitando que o impulso fundamental que o alimenta provém das “inovações tecnológicas radicais”, as quais transformam e revolucionam a

---

<sup>7</sup> Capitalismo, Socialismo e Democracia - publicado no Brasil pela Zahar, 1984.

estrutura produtiva por dentro, destruindo e criando uma nova, processo que é chamado de “Destruição Criadora”<sup>8</sup>.

A abordagem de Schumpeter pode ser confirmada até mesmo por autores que interpretam o funcionamento do Sistema Capitalista sob outra ótica. MENDEL<sup>9</sup> aborda a evolução da tecnologia por períodos ou fases, que denomina revoluções tecnológicas. Para ele o capitalismo concorrencial surge com a primeira revolução tecnológica, que marca a fase da Revolução Industrial do século XVIII e propiciou a criação do motor a vapor, dando uma nova dinâmica ao processo de produção mecanizada. A segunda foi iniciada em 1890, com o desenvolvimento e aplicação de motores elétricos e de explosão. A terceira, por fim, teve início na América do Norte em 1940 e, nos demais países imperialistas entre 1945/48, período que marca a introdução e regulagem de máquinas por aparelhos eletrônicos (automação), e o gradual aproveitamento da energia nuclear.

MENDEL (1985) destaca que a inovação é um “corolário da aplicação sistêmica da ciência à produção”, e que a redução do tempo de rotação do capital fixo produtivo relaciona-se intimamente à aceleração da inovação tecnológica, ou seja, a aceleração da inovação tecnológica determina obsolescência da maquinaria (tempo útil de utilização), tornando obrigatória a substituição do capital fixo por outro de maior grau de tecnologia, conseqüência direta da pesquisa em busca de novas tecnologias. Ele destaca também o

---

<sup>8</sup> Ver Schumpeter (1984) Capítulo VII - “Processo de Destruição Criadora”.

<sup>9</sup> MENDEL, Ernest. **O capitalismo tardio**. 2 ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985. Obra essa que traz uma interpretação marxista das causas da longa onda de crescimento rápido na economia capitalista no pós-guerra.

processo de alocação de recursos direcionados à pesquisa por parte de alguns países<sup>10</sup>.

LABINI (1986, p. 149) distingue três tipos de inovação:

- Produção de um novo bem;
- variação dos coeficientes técnicos na produção dos já existentes;
- variação na qualidade dos produtos.

Para ele, todas essas inovações criam oportunidades de investimentos e destaca três tipos de incentivos principais: 1) a redução dos preços dos fatores de produção; 2) a redução do custo de produção, principalmente o custo do dinheiro (juros); e, 3) aumento da demanda.

A redução dos custos de produção está relacionada às variações dos coeficientes técnicos de produção de produtos já existentes e dependem de “inovações de importância fundamental” e de aperfeiçoamentos técnicos, estes caracterizados com as “inovações de importância secundária”.

As inovações que dão origem a segmentos que produzem novos bens, cujo o volume de investimento mínimo para utilizar a nova tecnologia seja relativamente pequeno, surgem imitadores, se o volume for grande, faz-se necessário um grande aumento da demanda que possibilite tornar “rentável a inovação e então o novo ramo surge concentrado, já que, desde a origem, ele é protegido por um salto tecnológico”. (LABINI, 1986, p. 151).

As inovações de importância fundamental, que Schumpeter denominou de “inovações radicais”, tendem a prosperar no sistema de produção dinâmico, onde existem

---

<sup>10</sup> Entre vários exemplos destaca que: nos EUA esse volume que era de 100 milhões de dólares em 1928,

grandes complexos produtivos já instalados, ou seja, setores oligopolizados, tendo por base que “a inovação pressupõe amplos e organizados laboratórios de pesquisa, e, além de considerável investimento inicial, considerável quantidade de técnicos e operários especializados”. (LABINI, 1986, p. 53).

A ênfase que o autor deposita na geração da inovação tecnológica recai, em grande parte, num sistema que tenha alto grau de oligopolização da produção. Devido ao seu poder econômico, “a grande empresa oligopolística, considerada individualmente, pode ser (e freqüentemente é) tecnicamente mais inovadora do que uma empresa pequena que opere em concorrência”. (LABINI, 1986, p. 55).

Por essa perspectiva, nota-se que as características da geração de inovações tecnológicas atuais passaram por um processo de modificação em relação ao ambiente econômico da época em que Schumpeter descreveu sua teoria. Porém, reforça a afirmação de que as inovações tecnológicas de grande relevância são as responsáveis pela dinâmica do desenvolvimento e, principalmente, pela sustentação do sistema dinâmico e competitivo.

## **1.2 Inovações e Modernização na Agricultura: Aspectos de sua Evolução**

Este tópico tem por objetivo apontar de que maneira é visto o processo de inovação aplicada à agricultura, as origens, sua evolução e atual estágio da chamada modernização agrícola.



Tem sido notável no transcorrer dos tempos, os esforços dos agricultores para encontrar plantas mais produtivas e que se adaptem às condições do solo e clima de cada região. Esse tipo de preocupação vem ao encontro das primeiras manifestações da própria Teoria Econômica Clássica<sup>11</sup>, preocupada com as necessidades alimentares, os rendimentos da terra e sua distribuição entre as classes sociais.

A evolução e a transformação tecnológica da agricultura passa a ser destaque por diversos autores contemporâneos. RUTTAN (1983) analisa a evolução dos sistemas nacionais de pesquisa agrícola em diversos países e adota uma divisão por estágio de desenvolvimento, o primeiro caracterizado pelos “agricultores inovadores”, o segundo pela criação das estações experimentais e laboratórios de pesquisa e o terceiro pela evolução dos sistemas nacionais de pesquisa agrícola.

MANTOUX (1987) aponta que as transformações da agricultura inglesa começaram a ocorrer nas primeiras décadas do século XVIII, principalmente tendo como referencial o Livro de Jethro Tull, em 1731<sup>12</sup>. Para ele, as teorias de Tull “chegaram no momento oportuno: toda uma geração de grandes proprietários ia apropriar-se delas e aplicá-las em seus domínios”. (MANTOUX, 1987, p. 146).

---

<sup>11</sup> Adam Smith em sua obra “*A riqueza das Nações*”, manifestava preocupação com a produtividade agrícola no crescimento econômico. David Ricardo, preocupado com o rendimento da terra, reconhece que as taxas de lucros na agricultura são diferentes e os custos de produção são inversamente proporcionais à produtividade da terra. Admite que determinados progressos tecnológicos poderiam baratear os alimentos produzidos nas áreas de menor fertilidade através do aumento da capacidade produtiva da terra e do aperfeiçoamento da maquinaria, visando obter produto com menos trabalho, tendo como exemplo a rotação mais eficiente das culturas ou a escolha mais eficiente dos fertilizantes.

<sup>12</sup> Livro que passou ser uma referência para os agricultores, tendo em sua base um conjunto de técnicas inovadoras de cultivo agrícola.

Na seqüência o autor complementa observando que a teoria de Tull não ficou restrita aos grandes proprietários, a partir de 1760, grandes arrendatários “para os quais a agricultura era uma profissão, para a qual levaram o mesmo espírito de iniciativa e a mesma aplicação do comerciante na direção de seus negócios.” (MANTOUX, 1987, p. 148). A partir desse processo, a inovação assume sua responsabilidade no desenvolvimento da agricultura, consolidando a primeira etapa, na qual predominaram os esforços de agricultores inovadores, dando origem ao processo de sistematização do conhecimento e das técnicas agrícolas.

Vencida essa primeira etapa, os esforços são canalizados para a introdução da pesquisa agrícola em base mais formal, utilizando-se de novos recursos oferecidos pela química. A esse respeito Velho, coloca em destaque que

*os trabalhos de Liebig, visando a aplicação dos conhecimentos de química à agricultura representaram não apenas um marco na pesquisa agrícola, mas conduziram a institucionalização da agricultural chemistry e posteriormente, a da própria pesquisa agrícola. (VELHO, 1985, p. 45).*

BROCKWAY (1979), faz referência ao estudo da botânica, a partir do século XVII, que deixa de ter apenas caráter medicinal, com esforços dirigidos a taxonomia sistêmica. A partir do século XVIII, surge a botânica econômica e os jardins botânicos, de modo que

*a utilidade de novas plantas para a economia nacional era destacada na mente de todos os taxonomistas. Toda planta era examinada em relação a seu uso como alimento, fibra, madeira, corante ou uso medicinal. Os jardins botânicos conscientemente serviram tanto ao Estado como à ciência, e compartilharam o espírito mercantilista e nacionalista daquele tempo (...). No início eles eram apenas uma coleção de plantas tropicais, mas no século dezenove alguns deles, como por exemplo o de Calcutá, o Pradeniya no Ceilão, o Buitenzorg em Java, tornaram-se importantes centros de pesquisa. (BROCKWAY, 1979, p. 74-75).*

SALLES FILHO (1993), afirma que, além dos fatores já citados, o papel desempenhado pelo uso da maquinaria dá as bases para o padrão tecnológico moderno, principalmente pelo impacto técnico e econômico e destaca que

*os primeiros passos do que hoje se conhece por agricultura moderna foram dados pela introdução da maquinaria desde o final do século XVIII e todo o século XIX, particularmente na sua segunda metade, quando começa a ocorrer uma verdadeira avalanche de invenções e de patentes, cujos números de pedidos na década de 1850 foram superiores aos de qualquer outro setor. (SALLES FILHO, 1993, p. 1)*

Outro fator importante mencionado pelo o autor refere-se aos efeitos causados pela introdução da mecanização, além dos relacionados à mão-de-obra, tais como o plantio a espaçamentos regulares, tratos culturais e colheitas mais precisos, rápidos e regulares, dando uma homogeneização ou padronização dos cultivos, possibilitando o uso de fertilizantes inorgânicos em larga escala na agricultura.

Com base ainda nos apontamentos do autor, no transcorrer do século XIX para o século XX, evidenciam-se transformações decorrentes da química do solo, genética, botânica, fisiologia vegetal e, esporadicamente princípios físicos, normalmente da hidráulica e da mecânica. Essas alterações apontam para o,

*início de um processo de exteriorização da agricultura, no sentido de sua crescente abertura para manter relações econômicas, técnicas e sociais com o restante da economia. Não são apenas relações mais frequentes, mas sobretudo inéditas, na medida em que se estabelecem novas formas e novos pontos de contato da economia agrícola. (SALLES FILHO, 1993, p. 17)*

MELLO (1995), ao analisar a evolução dos sistemas nacionais de pesquisa, afirma que, a partir dos movimentos de agricultores para colocar em teste as inovações — principalmente as derivadas do avanço da química e das novas espécies de vegetais coletados — estabelecem-se as *agriculture societies*, os primeiros laboratórios e as

primeiras estações experimentais, ambos financiados com recursos próprios e, posteriormente, pelo Estado.

Esse movimento, segundo a autora, teve início principalmente no Reino Unido, Alemanha e EUA. Na Alemanha, a exemplo de outros países, o envolvimento do Estado foi bastante forte, conforme observam Hayami & Ruttan:

*o desenvolvimento de instituições de pesquisa agrícola sustentados pelo governo, na Alemanha, baseou-se no estabelecimento de um clima social e político que considerava a ciência e a tecnologia como instrumento de crescimento econômico, e seu progresso como uma responsabilidade importante do Estado. (HAYAMI & RUTTAN, 1988, p. 241).*

O sistema de pesquisa alemão passa a ser uma referência para outros países, muitos dos quais não poupam esforços para organizar o seu desenvolvimento, tendo no período do século XIX e início do século XX, ocorrido o estabelecimento das bases do atual padrão tecnológico. Nesse processo “estava em conformação o paradigma tecnológico da agricultura moderna”. (SALLES FILHO, 1993, p. 18).

Lugnani menciona que o trabalho desenvolvido por HAYAMI & RUTTAN (1971, 1988), deu origem à teoria da modernização induzida, após comparar “os processos de desenvolvimento a busca de semelhanças entre os países selecionados (Estados Unidos e Japão) e confrontando-os com as experiências históricas e com as teorias existentes de desenvolvimento agrícola e econômico”. (LUGNANI, 1995, p.47).

Ao interpretar o trabalho citado no contexto das inovações tecnológicas, Lugnani afirma que as

*inovações tecnológicas surgem em decorrência da escassez de fatores produtivos, o qual se refletiria nos preços relativos. Essa elevação de preços sinalizar-se-ia,*

*via mercado, aos pesquisadores e órgãos de pesquisa e estes se encarregariam, em resposta, de desenvolver novas técnicas e conhecimentos que seriam absorvidos pelos agentes de produção, provocando avanços técnicos e também maior rentabilidade. A transmissão dessas informações no mercado ensejaria a formação de grupos de interesse, que se organizam no sentido de ver atendidas as suas demandas. E dessa maneira, via mercado, que se estabelece a relação entre produtores e os pesquisadores, os quais ensejariam o desenvolvimento de pesquisas e inovações tecnológicas.* (LUGNANI, 1995, p. 47-48).

A teoria da modernização induzida é um marco explicativo da inovação tecnológica na agricultura, contribuindo para o processo de modernização tecnológica em diversos países, inclusive no Brasil, pois nesse caso *“ela foi utilizada para explicar a não-modernização da agricultura até a década de 50 pela abundância dos principais fatores produtivos (terra e mão-de-obra) e também para explicar o seu surgimento a partir de meados da década seguinte”*. (LUGNANI, 1995, p. 48)

Evidencia-se nesse processo de geração e utilização de inovações na agricultura uma interação entre o mercado que aponta suas necessidades, ou seja, cria a demanda por inovações e sinaliza aos pesquisadores a necessidade de seu desenvolvimento e, por outro lado, a formação de grupos de interesses em torno do resultado esperado, conforme observa que: *“(…), dependendo de sua capacidade, estes grupos não só sinalizam mas, efetivamente, criam as condições políticas e administrativas para que se transformem em projetos de pesquisas e conseqüente inovação tecnológica que venha atender às suas necessidades”*. (LUGNANI, 1995, p. 49)

A atuação dos grupos de interesses no processo de geração de inovações tecnológicas para a agricultura pode ser melhor compreendida através do modelo de oferta e demanda de um bem público desenvolvido por Alain de JANVRI (1977), e que

MONTEIRO (1985) toma por base para desenvolver seu trabalho intitulado *Um Modelo de Oferta e Demanda por Inovações na Agricultura*. Para ele, o centro desse processo está exposto numa matriz de retornos esperados (representada por ganhos e perdas líquidos), pelos diversos grupos de interesses, a partir de inovações tecnológicas alternativas. Esse modelo permite mostrar como acontece o processo de geração tecnológica voltada para a agricultura no seu todo. Para Monteiro, os *atores* macro-sociais que formam o chamado grupo de interesse são representados

*dentro de um processo de causação circular, no qual a estrutura sócio-econômica, a estrutura política-burocrática e a organização das instituições produtoras do bem público desempenham papéis explícitos fundamentais, (...), dando origem à matriz de retornos esperados.* (MONTEIRO, 1985, p. 22)

Segundo observa Monteiro, a produção de um bem público qualquer na economia, favorece em diferentes graus a diferentes grupos sociais, da seguinte forma:

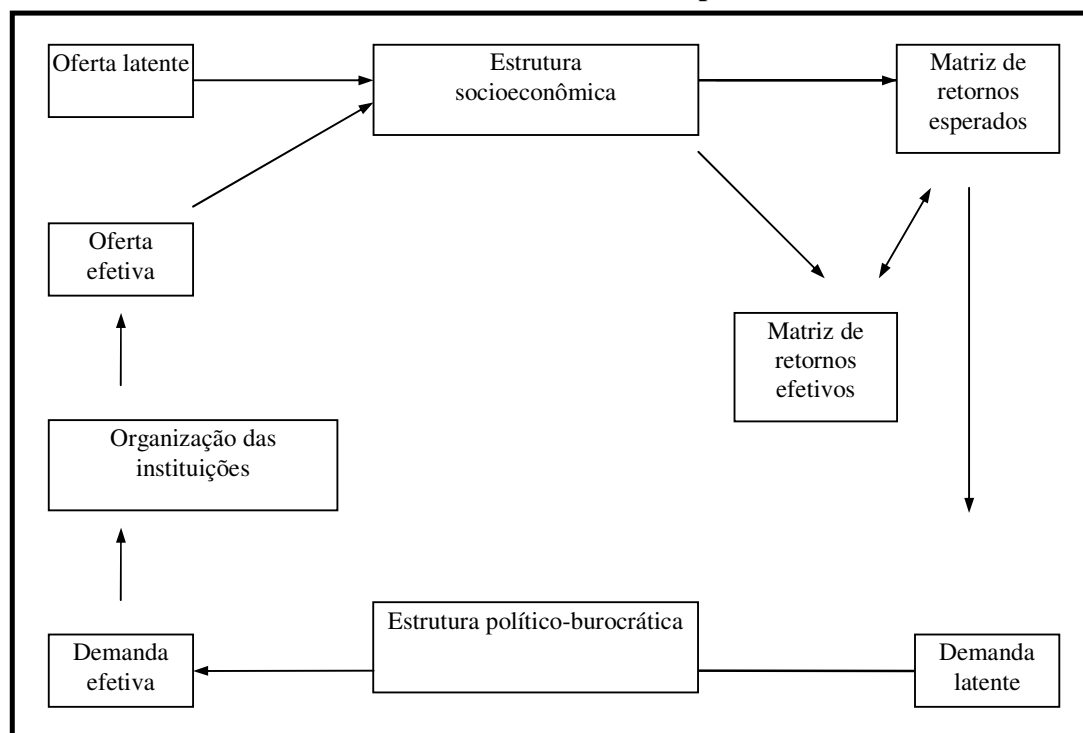
*A demanda latente pelo bem público é derivada da matriz de retornos esperados por estes grupos. A demanda latente é transformada em demanda efetiva por um processo de filtragem através da estrutura político-burocrática. O fato de um determinado grupo social ter a sua demanda latente transformada em demanda efetiva por um bem público depende do funcionamento dos sistema político-burocrático e do poder relativo de pressão sobre o sistema, do grupo em pauta. Então, a demanda efetiva é transformada em oferta efetiva, via instituições produtoras do bem público. O efeito da oferta efetiva sobre os componentes da estrutura sócio-econômica resulta em retornos efetivos específicos para cada grupo social.* (MONTEIRO, 1985, p. 24-25).

Esse entendimento pode ser melhor observado na Figura 1.

Pode-se entender, através desse modelo, que as inovações tecnológicas na agricultura são, na sua maior parte, resultantes das atividades de P&D, que possibilitam transformar a matriz de retornos esperados numa matriz de retornos efetivos (um conjunto de benefícios derivados, que em síntese, deriva dos esforços na busca de sua criação e sua efetiva utilização no meio produtivo). Nesse conjunto de esforços ocorre a

participação do Estado, que pode ser espontânea — dependendo dos objetivos de suas políticas econômicas — ou que pode inserir-se no processo de mecanismos de pressão da parte de grupos de interesses.

**FIGURA 1 - Modelo de oferta e demanda de um bem público.**



Fonte: MONTEIRO, 1985, p. 23

De maneira geral as inovações têm papel essencial no processo de desenvolvimento, independentemente da forma utilizada pelos agentes econômicos para viabilizar sua inserção no setor produtivo. Na agricultura, em particular, contribuíram para a chamada modernização agrícola.

É evidente que, no setor agrícola, esse processo tem origens distintas, dependendo do estágio de desenvolvimento de cada economia. O tópico a seguir dá subsídios para compreender o desenvolvimento da agricultura brasileira e a inserção das inovações tecnológicas.

### **1.3 A inserção das Inovações Tecnológicas na Agricultura Brasileira**

As origens do processo de inovação tecnológica na agricultura brasileira estão fortemente interligadas com as características do modelo externo dadas as semelhanças de sua evolução que estabelece uma correlação com o próprio desenvolvimento da pesquisa agrícola e o desenvolvimento industrial. Diversos autores já estudaram esse processo, muitos apontam que a etapa inicial desse desenvolvimento no Brasil está relacionado com a institucionalização da pesquisa.

RODRIGUES (1987a), divide em três períodos a origem e evolução da pesquisa agrícola brasileira:

- 1) A partir de 1808, caracterizado pela formação dos institutos imperiais, quando se destaca a criação das estações gerais de experimentação e dos institutos especializados;
- 2) no período pós-guerra, caracterizado pela modificação nas prioridades de pesquisa e sucessivas alterações institucionais dos órgãos de investigação agrícola;
- 3) período final, que se caracteriza principalmente pela criação da EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

O primeiro período acontece com a criação do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, em 1808, por iniciativa de D. João VI. Em 1859-60, foram criados o Imperial Instituto



Baiano de Agricultura e os Imperiais Institutos das Províncias do: Rio de Janeiro, Pernambuco, Sergipe e Rio Grande do Sul. Destes, somente os dois primeiros entram em funcionamento, ambos criados por determinação do Imperador Pedro II (RODRIGUES, 1987a, p. 24-25).

Em 1866, ainda por determinação do Imperador Pedro II, foi criada a Comissão Geográfica e Geológica da Província de São Paulo. Em 1887 foi implantada a Imperial Estação Agronômica de Campinas, atual Instituto Agronômico de Campinas, que iniciou suas atividades pesquisando café (ALBUQUERQUE et al., 1986a).

No entender de SZMRESCSÁNYI (1990), essas bases de pesquisas surgiram sob influência ou motivações externas, pelos resultados positivos obtidos na Alemanha, França e Áustria. A constatação dessa influência é apontada por RODRIGUES (1987a), que relata a presença de pesquisadores externos (Leo Zehntner, Júlio Lohman e Edmund Schubert), vindos da estação de Java, e que prestaram serviços no Instituto Baiano. Ele afirma, também, que as estações experimentais criadas no Brasil constituíram a primeira tentativa do Ministério da Agricultura no sentido de organizar a pesquisa agropecuária no início do século XX. O marco pioneiro desse processo de organização deu-se com a criação, em 1910, das estações de Campos (Rio de Janeiro) e Escada (Pernambuco), voltadas à pesquisa de cana-de-açúcar, e a Estação Experimental de Algodão em Coroatá, no Maranhão (RODRIGUES 1987b, p. 131).

O período inicial até a II Guerra Mundial, caracteriza-se também pela tentativa de organização das bases voltadas para as atividades de ensino e pesquisas agronômicas, principalmente com a criação do CNEPA - Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas, fundado em 1938 na antiga rodovia São Paulo - Rio de Janeiro. A criação

deste Centro foi “o grande marco do intervencionismo estatal no campo da investigação científica”. (RODRIGUES, 1987b, p. 142).

O período que se inicia a partir da década de 30, principalmente no pós-guerra, caracteriza-se pelos esforços em busca da industrialização da economia brasileira, e marca uma fase de transição entre as primeiras tentativas tecnológicas para um novo estágio, que tem início, a partir da década de 60, com o processo denominado modernização agrícola.

Essa fase de transição, entre 1930 e 1960, tem uma conotação conformista, principalmente pela atuação da política econômica que, no entendimento de alguns autores, era poupadora de capital (máquinas, equipamentos e implementos), que tinha oferta restrita, devido às dificuldades de recursos para importação, e intensiva no uso da terra e da mão-de-obra, fatores não escassos, de certa forma.

Nesse raciocínio a disponibilidade de fatores produtivos, nos moldes da teoria da inovação induzida, não havia ainda sinalizado “para a necessidade de pesquisas e geração de inovações tecnológicas, com o que não se verificou a modernização tecnológica da agricultura até meados dos anos 60”. (LUGNANI, 1995, p. 50 - 51).

Para SANTOS (1988) a abundância do fator terra foi criada pelo próprio Estado, por meio de sua política econômica e da estrutura agrária, predominando um certo monopólio de acesso à terra por parte da grande empresa mercantil, formando extensivas fronteiras agrícolas e, quando havia nova necessidade, a política econômica era determinante para sua expansão. O que tange à mão-de-obra, as práticas da escravidão,

imigrações e migrações davam sustentação para uma oferta condizente, fortalecendo a existência de técnicas tradicionais ou pouco inovadoras até meados dos anos 60.

Pastore argumenta que houve penalização para a agricultura, imposta pelo processo de substituição de importação, principalmente em decorrência da política cambial (do pós-guerra ao início da década de 60), dizendo que “a agricultura foi tributada por uma taxa cambial sobrevalorizada, enquanto que a indústria recebia implicitamente o subsídio de uma taxa cambial desvalorizada, sendo os recursos da agricultura desviados para a indústria”. (PASTORE, 1973, p. 6).

No período de transição da política econômica, houve um impacto negativo no ritmo do avanço tecnológico e, propiciando condições para a manutenção de uma agricultura com tecnologia tradicional.

SOUZA (1993) acredita que a transformação da base técnica da agropecuária brasileira tem suas origens na direção do desenvolvimento adotado após 1930, mas principalmente nas estratégias a partir de 1955, que dão pré-condições para o novo modelo.

Para esse autor, o suporte para implantação do novo modelo tem diferentes contribuições: as reformas fiscal e bancária, a viabilização de novos blocos dentro do processo de internalização da produção de insumos para a agricultura (representados pelo Plano Estratégico do Governo e pelos Planos Nacionais de Desenvolvimento), a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural – SNCR, em 1965 (que possibilitou a aquisição de um conjunto de fatores necessários, representados por insumos industriais, máquinas e equipamentos) e, finalmente, as políticas setoriais de incentivo à agroindústria, que estimularam a expansão da indústria brasileira neste setor.

Souza acredita que não houve uma ruptura entre o período pré-guerra e o novo período. No primeiro foram criadas as raízes do processo de modernização e, no segundo, principalmente a partir de 1955, houve uma postura deliberada de promover internamente o padrão predominante internacionalmente. A generalização “modernização tecnológica” não significa dizer que toda a agricultura brasileira deixou de ser tradicional, mas que ocorreu um processo de rompimento das restrições que impediam a disponibilidade dos recursos de produção, e que o processo de adoção do novo padrão, com características desiguais e incompleto tem ligação mais com o problema socioeconômico do país do que com possíveis entraves na oferta de insumos e técnicas.

Ainda conforme Souza :

- a) *a exemplo de outros países, a internalização das indústrias a montante da agricultura no Brasil foi lenta e incompleta, cerca de 25 anos separa o início da implantação da indústria de implementos ao início da produção de pesticidas;*
- b) *com exceção da indústria de fertilizantes, as demais não internalizaram suas principais atividades de pesquisa e desenvolvimento no país;*
- c) *não parece correto afirmar que foi a implantação dos setores de bens de produção para a agricultura, o elemento distinguidor do padrão atual, em relação ao anterior, dado que a implantação desses setores só é totalmente realizada quando o padrão atual já era realidade evidente (final dos anos 70) .(SOUZA, 1993, p. 58).*

Para FLEISCHFRESSER (1988) modernização tecnológica também significa um conjunto de alterações na base técnica da produção, decorrentes da adoção de meios de produção originados no setor industrial, ou seja, produzidos fora das unidades produtivas rurais ou adquiridos através do mercado. Esse tipo de tecnologia representa uma interface entre o produtor agrícola e a atividade produtiva geral, pelo processo crescente de mercantilização. O produtor, ao adquirir os insumos via mercado, está alterando a sua

base ou estrutura de custos, tornando-a parcial ou inteiramente monetizada. Esse processo induz à mercantilização maior da produção agrícola, “dado que o aumento dos custos monetários deve implicar aumentos das receitas monetárias, como forma de viabilizar a produção e reprodução do processo produtivo”. (FLEISCHFRESSER, 1988, p.11-12). Evidencia-se a intensificação das relações agricultura/indústria.

A inevitável conseqüência do tipo de modernização implantada, são as desigualdades sócio-econômicas entre os produtores com ênfase para sua maior disparidade, já que antes não dispunham de condições homogêneas de produção, por diversos fatores e que a introdução de técnicas produtivas externas ao meio rural as diferenças se intensificam. A adoção do modelo na agricultura brasileira teve seu início fortemente direcionado e orientado pelo Estado, através de medidas de política econômica. As decisões dessas políticas tiveram influência e sofreram pressões de ordem ideológica e econômica, principalmente pelas expectativas de superação do subdesenvolvimento através de transformações do setor agropecuário, tendo por base as idéias oriundas da *Revolução Verde*.

Os grupos de interesses exercem pressão econômica e política na conjugação de interesses dos setores e classes dominantes da sociedade brasileira e dá-se neste contexto a participação setorial do:

*capital industrial nacional e internacional, interessados na ampliação do mercado interno para seus produtos; capitais urbanos interessados em diversificar seus investimentos; e segmentos da oligarquia rural preocupados com o fortalecimento de seus empreendimentos.* (FLEISCHFRESSER, 1988, p. 12).

Com base nessas circunstâncias, o Estado se mobiliza e implanta o projeto de modernização agrícola, com objetivo de criar uma “demanda capaz de absorver a produção das indústrias de bens de capital para o setor, abastecer as agroindústrias e atender a demanda por exportações e por alimentos para o mercado interno, as duas últimas em crescimento a partir do final do período”. (FLEISCHFRESSER, 1988, p. 2-13).

As exigências sobre a agricultura aumentaram na década de 70, tanto a montante quanto a jusante do setor, a montante devido ao fato da capacidade excedente instalada por parte da indústria, a jusante em função do próprio modelo,

*cujo funcionamento aumentou as necessidades de importação de matérias-primas em geral e, em particular, por parte das indústrias produtoras de insumos químicos para a agricultura, ampliando a necessidade de exportar para carrear divisas. Concomitantemente, a característica poupadora de mão-de-obra da tecnologia provoca significativo êxodo rural, o que veio aumentar a demanda alimentar urbana por produtos agrícolas beneficiados e in natura.* (FLEISCHFRESSER, 1988, p. 13).

Dentre as medidas que o Estado adotou para fortalecer o sistema tecnológico, FLEISCHFRESSER (1988) destaca a política de preços mínimos compensadores para algumas culturas — principalmente as de exportação —, que teve um papel importante na diversificação e aumento da produção.

Para a autora, da maneira como foi introduzido e da forma seletiva como foi orientado, o processo modernizante da agricultura apresentou resultados econômicos não-proporcionais aos seus custos, inclusive sociais. Tendo por base para essa crítica alguns dos efeitos do processo, como a violenta expulsão da população ocupada nas atividades agrícolas e da população residente na zona rural;

*crescimento não proporcional da produtividade e rentabilidade das culturas em relação aos seus custos de produção; reconcentração da estrutura fundiária esgotamento do solo e outros. Mesmo assim, apesar da seletividade na introdução desse modelo, observa-se sua difusão entre os produtores rurais, disseminando-se espacialmente nos diversos tipos de cultura.* (FLEISCHFRESSER, 1988, p. 13-14).

É necessário compreender que, no caso brasileiro, as inovações técnicas ofertadas aos produtores rurais são desenvolvidas por departamentos de bens de capital, na sua maioria pertencentes a multinacionais que produzem o mesmo modelo de produtos de suas matrizes, caracterizando uma produção tecnológica exógena, sem considerar as diversas necessidades relacionadas às características próprias do meio ambiente físico, estrutura de posse da terra, produtos, tipos de produtores, etc.

A participação do capital internacional no setor agrícola brasileiro não fica restrita à produção de bens de capital, encontra-se também nos segmentos que beneficiam e comercializam os produtos agropecuários. Essa participação comprova-se nos estudos realizados por Sampaio acerca da influência do capital internacional sobre o setor agrícola, “(...) tudo parece indicar que sua influência decorre principalmente do controle que exercem sobre atividades industriais e comerciais, condicionadoras do desempenho das unidades de produção primárias”. (SAMPAIO, 1980, p. 8).

No complexo agro-industrial, o setor agrícola torna-se um estágio intermediário de produção, e que neste conjunto integrado assume um papel subordinado, principalmente porque na indústria predomina a participação de grandes empresas que têm expressão econômica e política para impor seus interesses. Para Graziano da SILVA (1981) a tecnologia moderna utilizada no processo produtivo agrícola tem sido um

instrumento para tornar a produção agrícola “cada vez mais independente das travas impostas pelas condições naturais”. O autor resume por fases o processo de inovações:

- a) *inovações mecânicas, que afetam de modo particular a intensidade e o ritmo da jornada de trabalho;*
- b) *inovações físico-químicas que modificam as condições naturais do solo, elevando a produtividade do trabalho aplicado a esse meio de produção básica;*
- c) *inovações biológicas, que afetam principalmente a velocidade de rotação do capital adiantado no processo produtivo; através da redução do período de produção, e da potenciação dos efeitos das inovações mecânicas e físico-químicas.* (SILVA, 1981, p. 33).

Essas inovações causaram alterações na base técnica de produção das unidades agropecuárias e, quer atuem no conjunto ou isoladas, têm o poder de elevar a produtividade da terra e do trabalho. Das inovações mencionadas, a mecanização na agricultura é uma das que mais contribui para a potencialização e controle de trabalho, pois “(...) age tanto no sentido de reduzir o tempo de trabalho necessário a uma determinada atividade como no de aumentar a intensidade e o ritmo do trabalho, (...)”. (SILVA, 1981, p. 33).

Conforme Graziano da Silva, o segundo conjunto representado por defensivos diversos, permite a redução do tempo de trabalho empregado na atividade e aumenta produtividade ao evitar perdas por ataque de pragas, doenças e ervas daninhas. Quanto à adubação, conclui que seu uso aumenta o volume de produção, o que acarreta maior volume de trabalho nos períodos de colheitas (caso seja feita manualmente), porém “(...) ao aumentar a quantidade de produto gerado no mesmo espaço de tempo, ela termina por reduzir o tempo médio de trabalho necessário para produzir uma unidade daquele produto”. (SILVA, 1981, p. 33).



Segundo ainda este autor a conjugação das tecnologias mecânicas e químicas com as biológicas permite acelerar o tempo de manutenção das plantas, produzi-las em épocas distintas da natural e, sobretudo, aumentar o volume de produção, havendo uma potenciação mais decisiva do processo técnico.

Fleischfresser aponta que a tecnologia foi introduzida gradativamente no processo de produção, inicialmente entre alguns produtores, assumindo posteriormente maior abrangência, porém de forma não-homogênea. Os produtores que não fizeram usos dessas técnicas ficam à margem do processo de modernização agrícola, e “tendem a não conseguir se reproduzir enquanto categoria social”. (FLEISCHFRESSER, 1988, p. 16).

Visto por essa ótica, a introdução da inovação tecnológica na agricultura brasileira não ocorreu por um processo de desenvolvimento em bases internas. Foi uma conseqüência inevitável do chamado , imposto pelo modelo externo, caracterizando um fenômeno exógeno que atende aos grupos de interesses e à própria acumulação de capital.

Sendo exógeno, o fenômeno ocorrido com a agricultura brasileira contraria a idéia shumpeteriana de desenvolvimento baseado num processo interno de inovações tecnológicas. Neste aspecto Lugnani afirma que:

*Num primeiro momento a influência e o interesse externo provocam transformações que, conceitualmente, não representam desenvolvimento. Só que a realidade é alterada em profundidade, estruturalmente. No caso que estamos analisando, a modernização tecnológica provoca alterações no processo produtivo, na estrutura agrária (pose e uso da terra), na realidade demográfica, na distribuição de renda, etc. Se num primeiro momento isto não é interno mas uma transformação causada de fora, logo em seguida essa realidade que foi transformada de forma brusca e profunda, continua a caminhar (dentro desses novos parâmetros) buscando a melhor adaptação possível e os melhores*

*resultados econômicos. Neste segundo momento já é o setor que busca o seu próprio desenvolvimento. (LUGNANI, 1995, p. 58-59).*

No entendimento de Lugnani, mesmo não descaracterizando o peso e a influência externa, não se pode esquecer que o processo de inovação na agricultura brasileira só se realizou porque havia possibilidades de lucros por parte do empresário inovador, independentemente da forma como esse lucro era patrocinado. O fato é que o produtor teve ganhos que o atraíram para a modernização da produção. As inovações que começam a surgir ao longo da década de 80 apresentam outras características, por estarem ligadas aos interesses e às próprias necessidades rurais, refletindo e incorporando as críticas em nível técnico, social, econômico e ecológico que são responsáveis pelas alterações na gestão dessas inovações.

#### **1.4 Mudanças Tecnológicas: Aspectos Competitivos e Evolutivos**

É importante ainda, para o caso da agricultura brasileira, separar em dois períodos o processo de inovação tecnológica. O primeiro vai desde sua origem até a a modernização tecnológica. O segundo começa a partir da década de 80, e se caracteriza pela incorporação de mudanças no padrão tecnológico.

ROSENBERG (1969) diz que a atividade inovativa comporta um procedimento de busca, e não de escolha sobre um conjunto dado de possibilidades já conhecidas. Não se pode saber de antemão se uma tecnologia, a ser adotada ou desenvolvida, encontrará automaticamente uma resposta positiva no mercado, nem mesmo se for superior do ponto de vista estritamente técnico.

NELSON & WINTER (1982) afirmam que a inovação é realizada sob condições de incerteza, por mais que se conheçam os atributos tecnológicos e econômicos de uma inovação. Complementam que a busca não é, entretanto, aleatória. Pode-se conferir um sentido a ela, baseado nas oportunidades derivadas do avanço tecnológico. Existe um conjunto de atividades que pode ser usado para conhecer mais os atributos econômicos e tecnológicos de uma tecnologia, que formam uma estratégia de busca, que indicam caminhos preferenciais de busca.

DOSI (1984) reconhece que os resultados técnicos e comerciais dos esforços inovativos dificilmente podem ser conhecidos ex-ante. Considera que o processo inovativo só pode ser completado após uma instância seletiva, identificado com o mercado para onde a inovação é dirigida. Assim uma condição necessária para o sucesso de uma inovação é sua aceitação ex-post pelos usuários.

Para ROSENBERG (1982), as expectativas com respeito ao futuro do processo técnico têm uma grande influência sobre, por exemplo, a taxa de adoção de uma determinada tecnologia, ou mesmo sobre a direção que deve tomar a mudança tecnológica. O nível de aprendizado influi na direção da mudança técnica e é, na verdade, um fator que condiciona a direção e o grau de exploração de uma tecnologia.

DOSI (1984) acredita que a natureza das atividades de busca está estritamente ligada a ambientes formais de P&D, organicamente integrados às atividades rotineiras das firmas.

Segundo LUNDVALL (1988), estas capacidades estão referidas a relações entre firmas, entre estas e o aparelho produtivo como um todo e com outros *loci* de

competência, como instituições públicas de ensino e pesquisa e os próprios usuários, os quais influenciam na definição da direção da atividade de P&D.

O conhecimento não pode ser transferido integralmente, ou seja, não pode ser transcrito ou copiado. Há elementos relativos à prática do conhecimento tecnológico que estão ligados à habilidade e ao conhecimento tácito específico desenvolvido numa tecnologia.

ROSENBERG (1969), afirma que a direção da mudança, pelo menos no que diz respeito às inovações incrementais, é normalmente definida pelo estado da arte da tecnologia já em uso, pelo fato de existirem imperativos tecnológicos que levam a que o desenvolvimento tecnológico esteja normalmente focado mais em certas direções que em outras.

NELSON & WINTER (1982), dizem que a noção de cumulatividade da atividade inovativa decorre do processo de busca e não apenas de uma inovação de uso imediato. É, também, um ponto de partida para empreender novos processos de busca, devido à competência estabelecida naquele campo específico e, ainda, à existência de inovações possíveis na proximidade da tecnologia desenvolvida.

Com base nas abordagens conceituais desses autores, Salles Filho conclui que o

*padrão inovativo é caracterizado por um ambiente de incerteza, no qual as condições e os resultados não são conhecidos de antemão; ele é nacionalmente condicionado por fatores relativos a natureza da tecnologia; objetivamente buscado pelos agentes econômicos; e mais ou menos dependente do aprendizado e de capacidades tecnológicas individuais e coletivas existentes e criadas pari passu ao desenvolvimento tecnológico. (SALLES FILHO, 1993, p. 89).*

DOSI (1984a; 1984b), construiu os conceitos de paradigma e de trajetória tecnológica a partir da constatação de que a tecnologia é um conjunto teórico e prático de partes do conhecimento, que envolve “know-how, métodos, procedimentos, experiências de sucesso e de fracasso e, naturalmente, dispositivos e equipamentos”. Essas características podem estar incorporadas ou não a dispositivos físicos e a equipamentos.

Para Dosi (1984b), há uma analogia entre os conceitos de paradigmas científicos elaborados por KUHN (1978) e a existência de paradigmas tecnológicos. Pela ótica científica, a noção de paradigma é “definida como a visão predominante para se formular e encaminhar soluções de determinados conjuntos de problemas”. A trajetória representa o modo e os padrões normais pelos quais o paradigma tecnológico evolui. Assim, a trajetória tecnológica apresenta as seguintes características:

- *podem ser mais gerais ou mais circunstanciadas;*
- *apresentam, geralmente, complementaridades, implicando que o desenvolvimento maior ou menor de uma certa tecnologia pode estimular ou refrear o desenvolvimento de outras;*
- *a fronteira tecnológica é mutável, mas pode ser identificada como o maior nível alcançado num determinado caminho num determinado momento;*
- *o progresso numa trajetória é principalmente dependente de características cumulativas, o que significa que possibilidades de avanço de uma firma ou um país podem estar relacionadas as posições previamente ocupadas em relação à fronteira tecnológica;*
- *podem ocorrer trajetórias tão fortes do ponto de vista técnico e econômico que tornem muito difícil a transição para alternativas igualmente viáveis (novas trajetórias);*
- *é duvidoso que se possa avaliar ex-ante a superioridade de uma trajetória sobre outras possíveis. Esta é uma das razões por trás da natureza intrinsecamente incerta da atividade de pesquisa. (DOSI, 1984b, p. 17-18).*

Conclui-se com base neste apontamentos a existência de dificuldades crescentes em seguir uma trajetória, o surgimento de novas oportunidades criadas pelo conhecimento científico, podem resultar no abandono da trajetória ou mesmo do paradigma vigente. Baseado em Dosi, entende-se pela noção evolucionista da tecnologia

que “quando mais um padrão tecnológico se estabelece, mais os mecanismos de geração de inovações e de avanços tecnológicos se tornam endógenos ao mecanismo econômico normal”. (DOSI, 1984b, p. 89-90).

### **1.4.1 Fatores de mudanças do padrão tecnológico da agricultura**

Segundo SALLES FILHO (1993), vislumbra-se atualmente uma série de fatores que apontam para uma possível modificação de conteúdo e de forma do processo de inovação tecnológica na agricultura. Estes fatores, embora sejam relacionados, “podem ser identificados como internos e externos à dinâmica própria do padrão”. Internos são aqueles que dizem respeito às estratégias dos agentes de geração e difusão de tecnologias para o setor agrícola, geralmente estão presentes nas indústrias de insumos modernos e nas instituições públicas de pesquisa.

O autor destaca que, a partir dos anos 80, nota-se um processo de mudança dos agentes privados em busca de reestruturação técnica e econômica, visando novas oportunidades tecnológicas e a diversificação dos mercados, em grande parte devido a um crescente processo de esgotamento das trajetórias tecnológicas ligadas ao seu processo competitivo. No caso das instituições públicas, observa-se uma redução da capacidade de financiar-se essencialmente com recursos públicos e com um caráter flexível de definição de programas de pesquisa, “mais ou menos dissociado de aplicações tecnológicas de curto prazo e dirigidas para soluções específicas”, (pesquisa por demanda predeterminada). “A reestruturação de natureza interna à lógica destes segmentos vem

sugerindo, crescentemente mudanças no leque de opções tecnológicas para a agricultura." (SALLES FILHO, 1993, p. 92).

Os fatores externos que têm influência e são influenciados pelos internos, podem ser identificados, segundo Salles Filho, através das seguintes questões:

- a) consciência crescente sobre a contribuição efetiva do padrão agrícola moderno para a degradação ambiental, despertando uma preocupação a nível institucional e ações dirigidas para a busca de soluções;
- b) auto-suficiência alimentar em dois dos três pólos econômicos e de desenvolvimento tecnológico do planeta (EUA e CE)<sup>13</sup>;
- c) os custos de produção estão crescendo a taxas maiores que aquelas que poderiam aumentar os preços dos produtos agrícolas, implicando em políticas nacionais para sustentação da renda do agricultor (políticas de subsídios);
- d) o desenvolvimento de novas tecnologias, particularmente da biotecnologia e a informática que oferecem um vasto potencial de oportunidades tecnológicas;
- e) o fatores e as novas tecnologias no processo de mudança, segundo BONNY & DAUCÉ (1987; 1989), sustentam a idéia de que estar-se-ia vivendo um momento de transição, as novas tecnologias estão iniciando um movimento de confrontação com as trajetórias vigentes. Para estes autores, este enfoque

*é uma tentativa de construção, por comparação/oposição ao modelo tradicional, de um modelo técnico agrícola que pode se tornar possível pelas mutações em curso ou previsíveis. Ainda que largamente virtual, permite uma apreensão bastante geral das conseqüências que podem ter o desenvolvimento das novas tecnologias da informação e da biotecnologia. (BONNY & DAUCÉ, 1989, p. 21).*

---

<sup>13</sup> “ As taxas de auto-suficiência alimentar na Europa, entre 1966 e 1988, tiveram crescimentos substantivos: o trigo passou de 94% para 119%, o milho de 45% para 91%, o açúcar de 82% para 127% e a carne de 93% para 102%. O leite em pó, que já contava com 169% em 1968, alcançou, em 1982, 395%” (SALLES FILHO, 1993, p. 92).

Os mesmos autores apontam alguns pontos de inflexão no padrão vigente, que já estão ocasionando mutações nas trajetórias. Um deles está associado ao desenvolvimento de variedades de alto rendimento, que alguns autores identificam como a lógica produtiva do atual padrão que apresenta dificuldades crescentes de se sustentar, ao menos nos mesmos moldes que vem fazendo nos últimos 30 a 40 anos. O segundo ponto é a preocupação ambiental, devido ao uso intensivo de pesticidas, adubação pesada, etc. Terceiro ponto: importância crescente da qualidade do produto agrícola, devido à reestruturação da indústria de alimentos e as estratégias de comercialização e as mudanças ou exigências dos consumidores, que crescentemente valorizam as características organolépticas, nutricionais e estéticas dos alimentos.

Os mesmos autores apontam, ainda, possíveis mudanças que podem ocorrer em função das inflexões indicadas, destacando: a racionalização do uso de água, fertilizantes e pesticidas mais específicas dadas as necessidades das plantas (criação de sensores eletrônicos informatizados para orientar a racionalização), desenvolvimento de variedades resistentes a doenças ou pragas, produção e divulgação de *kits* de diagnósticos de doenças vegetais e animais, alimentação científica e automatizada de animais. Um resumo dessas principais características gerais e técnicas são apontadas no Quadro 1.

A perspectiva de transição pode-se opor às projeções que hoje sustentam transformações radicais na estrutura produtiva da agricultura, como por exemplo as propostas de GOODMAN et al. (1990) que

*enxergam na biotecnologia o rompimento da própria necessidade da agricultura tal como a conhecemos hoje, pois esta, num futuro indefinido, passaria a ter funções de produzir matérias-primas genéricas (biomassa) para serem transformadas em alimentos por indústrias processadoras.* (SALLES FILHO, 1993, p. 93).



Para Salles Filho, tendo por base que o padrão tecnológico moderno é complexo e heterogêneo, as mudanças ou transformações não ocorrem rapidamente (da noite para o dia), elas surgem antes como elementos viabilizadores da superação de deficiências evidentes, promovendo alterações sucessivas no padrão vigente. As “possibilidades de uma ruptura abrupta -, existem apenas num nível muito abstrato de prospecção, como mostra o próprio desenvolvimento da moderna biotecnologia”. (SALLES FILHO, 1993p. 95).

**Quadro1 - Características gerais e técnicas do padrão tecnológico em transição.**

<b>Características Gerais</b>	
Bases científicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de processos de base biológica e de informação.</li> </ul>
Bases tecnológicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Novas tecnologias de informação e biotecnologia aplicadas à maior parte das áreas ( seleção, reprodução, nutrição, prevenção, gestão, mecanização, etc.).</li> </ul>
Objetivos de Produção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualidade e quantidade, com produção mais diversificada, regulação da oferta, respeito crescente ao ambiente.</li> </ul>
Substituição do trabalho por capital	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Máquina substitui o homem no tratamento da informação.</li> </ul>
Modo de utilização de insumos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilidades de ação mais específica, menos aleatórias e de adaptação mais fina e referida às necessidades.</li> </ul>
<b>Técnicas</b>	
Dominante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologia molecular e informacional.</li> </ul>
Participação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ainda os químicos mas:</li> <li>- adaptação fina às necessidades de cada parcela</li> <li>- técnicas biológicas ( uso de bactérias e fungos)</li> <li>- busca de plantas fixadoras de N<sub>2</sub> por transferência de genes.</li> </ul>
Controle de pragas e doenças	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle biológico e integrado;</li> <li>• Criação de variedades resistentes;</li> <li>• Novos métodos de diagnósticos.</li> </ul>
Controle de geadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biológica ( bactérias anti-cristais de gelo).</li> </ul>
Nutrição animal (complementação)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de probióticos;</li> <li>• Criação de vegetais com menor carência de amino-ácidos;</li> <li>• Adjuvantes de crescimento (somatotropina e beta-agonistas).</li> </ul>
Produção animal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle do período fértil e ovulação;</li> <li>• Transferência e sexagem de embriões;</li> <li>• Clonagem.</li> </ul>
Profilaxia e diagnósticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vacinas sintéticas e recombinantes;</li> <li>• Animais resistentes à doenças;</li> <li>• Kits de diagnósticos na propriedade.</li> </ul>
Consumo de energia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilizado graças a: mecanismos de regulação; uso crescente de</li> </ul>

## 1.4.2 Perspectivas de mudanças para países menos desenvolvidos

Existem fatos diferenciadores das realidades gerais entre os países desenvolvidos (PDs) e os menos desenvolvidos (PMDs). O padrão moderno de produzir é algo que se generalizou na maior parte do planeta. É um padrão mundial, e não o padrão por todos adotado, homogênea e indistintamente. Pode-se dizer que seu caráter generalizado dá-se pelos princípios técnicos, científicos e produtivos amplamente conhecidos e difundidos, embora nem sempre acessíveis nas formas tecnológicas e produtivas concretas. Há grau de desenvolvimento e de adoção tecnológica entre os países.

Há diferenças entre grupos de PDs e PMDs, pois no Terceiro Mundo há carência alimentar e nos países desenvolvidos, os níveis de produção e produtividade causam problemas de escoamento e comercialização (sustentação de preços).

Os países desenvolvidos (principalmente na Europa) enfrentam dificuldades para a formulação de políticas contencionistas da produção de cereais (com diminuição gradual para os próximos anos), redução das cotas leiteiras e redução gradativa dos

preços de garantia da carne. Além disso, existe uma política de estímulo monetário à manutenção de terras sem produção, cujo objetivo é alcançar 15% de terras ociosas.

Outro problema são os elevados custos atingidos pela busca de altos índices de produtividade, que interferem diretamente na competitividade dos produtos agrícolas europeus, sinalizando um caminho que deve “privilegiar reduções de custos e que passa necessariamente pela revisão do padrão tecnológico baseado na alta produtividade”<sup>14</sup>. (SALLES FILHO, 1993, p. 96).

Os EUA apresentam problemas semelhantes, oferta crescente de produtos e estreitamento entre custos e preços de mercados (menor margem de lucro), exigindo programas de benefícios aos produtores para manter a renda do setor.

Nos países menos desenvolvidos não há excedente de produção, a produtividade geralmente é mais baixa que nos países desenvolvidos e os problemas ambientais são de natureza distinta, embora graves. Existe um potencial de expansão do padrão tecnológico vigente. Estudos da FAO apontam que, em 93 países do Terceiro Mundo, o crescimento da produção vegetal até o ano 2000 deverá apoiar-se na produtividade, incorporação de novas áreas e intensificação de cultivo respectivamente, conforme a Tabela 1.

**Tabela 1 - Distribuição do potencial de diferentes fontes de crescimento da produção agrícola em países menos desenvolvidos.**

---

<sup>14</sup> “Pode-se argumentar que este impasse da política agrícola não resulte, necessariamente, em mudanças no padrão tecnológico, desde que haja melhores condições para a comercialização do produto agrícola excedente. Mas o fato é que este é apenas um entre outros fatores que impulsionam na direção de mudanças e sua existência, em nosso entender, potencializa os demais. Se se alcançar uma solução às relações desfavoráveis entre custos de produção e preços do produto agrícola ainda assim outros vetores que impulsionam na direção de mudanças continuarão a agir, como é o caso dos originados nos problemas ambientais, nas oportunidades das novas tecnologias e nas transformações dos padrões de consumo alimentar” SALLES FILHO ( 1993, p. 96).

<b>Países / Regiões</b>	<b>Rendimentos Produtividade ( % )</b>	<b>Incorporações de Terras ( % )</b>	<b>Intensidade de Cultivo ( % )</b>
América Latina	49	39	12
Ásia – (China)	69	11	20
Oriente Médio e África do Norte	78	0	12
África Sub-Saara	57	16	17
93 Países – (China)	63	22	15

Fonte: ALEXANDRATOS, 1989, p. 144 (modificado).

Quanto aos níveis de utilização de insumos industriais, nos PDs chegam a 50% do valor da produção, enquanto nos países menos desenvolvidos chega, em média, a 25%. As projeções para o ano 2000 apontam uma variação de 3 a 4 pontos percentuais de crescimento, taxas menores que as observadas nos últimos 30 anos. O nível de utilização de insumos e perspectiva de crescimento são mostrados na Tabela 2.

**Tabela 2 - Participação dos insumos na produção bruta (%)<sup>1</sup>.**

<b>Grupos de Países</b>	<b>1982/84</b>	<b>2000</b>
<b>93 países menos desenvolvidos</b>	<b>24</b>	<b>27</b>
- África ( Sub-Saara)	10	11
- Oriente Médio / África do Norte	36	40
- Ásia ( menos China)	24	28
- América Latina	25	29
<b>Países de baixa renda (menos China)<sup>2</sup></b>	<b>22</b>	<b>25</b>
<b>Países de Renda Intermediária<sup>3</sup></b>	<b>25</b>	<b>29</b>

<sup>1</sup> Os cálculos foram feitos com base nos seguintes insumos: forragens, sementes, fertilizantes, pesticidas, combustíveis e outros custos de funcionamento de máquinas agrícolas e de equipamentos de irrigação.

<sup>2</sup> Países de renda per capita inferior a US\$ 400 em 1985.

<sup>3</sup> Todos os outros países em desenvolvimento.

Fonte: ALEXANDRATOS, 1989 p. 159.

Com base nos dados apresentados, Salles Filho questiona se seria prudente falar em esgotamento das trajetórias tecnológicas do padrão moderno nos PMDs, do ponto de vista teórico sim, por considerar o padrão mundial. Entretanto, nos PMDs, as

transformações serão menos intensas, dadas as potencialidades de curto prazo que não são desprezíveis neste conjunto de países.

As mudanças de padrão tecnológico terão escala global, embora o ritmo seja diferente entre os países desenvolvidos e menos desenvolvidos. Além da consciência ambiental que incorpora desde logo como área-problema, despertando o interesse de todos, dois outros fatores sustentam essa idéia de mudança:

- As novas tecnologias aplicadas à agricultura são gestadas nos PDs e seus autores são firmas líderes em P&D, produção e distribuição dos insumos utilizados nos PMDs.
- Necessidades de compatibilização de parte da produção agrícola às transformações nos padrões de consumo interno e externo, dando ênfase aos aspectos nutricionais, organolépticos e estéticos, tanto para produtos *in natura*, quanto para industrializados ou processados.

Por essa razão, a incorporação de novos paradigmas tecnológicos é global, entretanto, com velocidades e graus diferentes, dadas as diferentes condições de esgotamento que hoje se colocam para as múltiplas realidades setoriais, nacionais e regionais. Neste caso, o Brasil não está excluído desta abordagem, sujeito a mudanças, porém com menor intensidade e condizentes com sua realidade socioeconômica.

Deste capítulo, tiram-se algumas conclusões:

- a) As inovações tecnológicas são responsáveis em grande parte pelo processo de desenvolvimento das economias capitalistas, tendo sua sustentação dinâmica nas inovações tecnológicas, ou seja, saindo de uma economia baseada no fluxo

circular ou repetitivo para fazer coisas diferentes, ou as mesmas de forma diferente.

- b) As inovações tecnológicas desempenham um papel de extrema importância no processo produtivo, porém, elas não acontecem de forma espontânea a todo momento, são fenômenos isolados que revolucionam as economias, mudam suas estruturas, geram lucros extraordinários e, como consequência, provocam desequilíbrios entre empresas, ao estabelecer uma competição entre elas, entre setores, entre regiões e até mesmo entre países. As empresas que melhor aproveitarem e internalizarem as inovações nos processos produtivos de forma mais rápida ganham vantagens em relação as demais.
- c) As inovações são criadas pelo empresário inovador, que não deve ser confundido com o capitalista, mas sim, aquele que for o mentor da idéia inovativa. Ele pode ser considerado o agente de transformação do capitalismo. Este agente não é um ser comum na sociedade, poucos são capazes de ter ou de possuir qualidades distintas. "Alguém só é empresário enquanto efetivamente levar a cabo novas combinações". (SHUMPETER, 1982, p.56). O empresário inovador colocado por Schumpeter não deve ser confundido com um gênio, ele não assume o papel de inventor, invenção e inovação são coisas distintas.

Quanto ao processo de inovação na agricultura em geral e, especificamente, na agricultura brasileira podemos destacar alguns pontos:

- a) O início desse processo tem origens antecedentes às inovações tecnológicas industriais. Primeiramente começou com os chamados agricultores inovadores, os quais foram acumulando conhecimentos, experiências e passaram adotar inovações de processo ou de técnicas de cultivo que propiciaram em parte a

superação dos rendimentos decrescentes na agricultura. Num segundo momento, surgem os jardins botânicos, os laboratórios de pesquisas e a participação dos governos no processo de organização e geração de mecanismos estruturais, propícios para o desenvolvimento de pesquisas. A partir desse processo surge a integração da pesquisa pública *versus* demanda privada de pesquisas na busca pela realização de objetivos específicos e do crescimento econômico e a acumulação de capital. Num terceiro momento com o desenvolvimento da indústria geral, surgem os segmentos voltados para a industrialização da agricultura, desse processo, criam-se as condições para o grande salto tecnológico da mesma, através do desenvolvimento dos chamados insumos modernos que, aplicados na agricultura, promovem a superação de vários problemas antes não resolvidos, destacando as facilidades que os insumos mecanizados propiciam ao agricultor, a reposição dos nutrientes naturais do solo via o emprego de compostos químicos que visam maior produtividade agrícola. Ao lado desse processo de interação mecânico-químico e orgânico, desenvolvem-se as condições mais favoráveis às inovações de produtos na agricultura, surgindo a biotecnologia como um novo paradigma tecnológico para a agricultura moderna, ou especificamente para a agricultura do futuro;

- b) desse processo evolutivo entre geração de inovações tecnológicas e sua aplicação na agricultura, pode-se considerar que a mesma não ocorre de forma espontânea nas economias. Nota-se uma certa tendência de aplicação desse conjunto de inovações, de forma induzida, ou de fora para dentro, que pode ser entre países e mesmo no país, ocorrendo a indução da inovação via forças setoriais. Esse fato pode ser melhor compreendido avaliando o caso da agricultura brasileira e seu processo de modernização agrícola ou da chamada revolução verde, onde a

pressão de organismos internacionais e setoriais foi decisiva para criar um ambiente macroeconômico, político e social que conduziu de forma rápida e dinâmica o processo de modernização da agricultura brasileira;

- c) um ponto importante que deve ser destacado no processo de inovações na agricultura, ou em outros segmentos, refere-se ao fato de que o motor dinâmico da busca pela aplicação de inovações está amparada no lucro ou retorno financeiro da atividade. Isso pressupõe que o empresário capitalista busque formas mais rápidas de auferir lucros, o que não condiz com o processo de geração de inovações na agricultura, dadas as características dessa atividade, do tempo necessário para validar uma pesquisa bem sucedida ou de confirmação de uma inovação agrícola, além do elevado custo para manutenção de meios voltados à pesquisa. É através dessa lacuna que ganha destaque a participação do Estado como agente empreendedor de maior parte da geração de pesquisas agrícolas, através dos centros de pesquisas, laboratórios, universidades, e de sua extensão ao mercado de forma direta ou indireta;
- d) para concluir pode-se considerar que a busca pela inovação torna-se constante, no sentido de manter a competitividade e manter a taxa de lucro e, ao mesmo tempo, uma necessidade, pois realimenta e renova o processo, de forma a se repetir quantas vezes forem necessárias.



## **2 POLÍTICAS ECONÔMICAS PARA O SETOR CAFEEIRO E SEUS REFLEXOS NO COMPORTAMENTO DE MERCADO**

Nos capítulos anteriores, tratou-se da inovação tecnológica e sua inserção na agricultura brasileira. Neste capítulo, serão revistas algumas políticas econômicas voltadas para a cafeicultura, com ênfase nos planos que interferiram na oferta e demanda de café e no comportamento de preços externos, com repercussão interna.

### **2.1 A Influência das Políticas Econômicas do Café no Comportamento da Produção e Comercialização**

A partir do seu expressivo crescimento e participação no conjunto da economia brasileira, a cafeicultura assume um caráter de alta prioridade, fortalecida pela sua relevância quanto à obtenção de divisas externas e de geração de renda. O crescimento da economia cafeeira e sua crescente importância induziu uma política com maior participação diretiva, ou maior atuação normativa para o setor, dando origem às políticas

de intervenção ou regulamentação, visando atender diversos objetivos e, principalmente, a questão de formulação de preços.

Segundo SAES (1995a), o enfoque teórico da regulamentação dos mercados é visto pela Teoria Econômica por três linhas de entendimento: interesse público, grupos de interesse e interesses privados e públicos. O interesse público justifica-se pela intenção de corrigir falhas de mercado de modo a conduzir a economia para a perfeita e racional alocação de recursos e obter uma função de bem-estar social. Os grupos de interesse (grupos de poder) utilizam o Estado — e sua regulamentação — para alcançar seus objetivos, transformando a demanda latente em demanda efetiva. A regulamentação por interesse privado e público sintetiza a união das classes envolvidas em corporações (neocorporativismo), sob a fiscalização do Estado, que atua indiretamente, de forma a colaborar para a manutenção geral da ordem social e econômica.

SAES (1995a) separa o período de racionalização econômica na cafeicultura em três fases: a primeira vai dos primórdios da intervenção até 1929 e consiste numa política regulatória de caráter circunstancial, com ações implementadas nos momentos de crises do setor. A segunda fase vai de 1930 até a década de 50 e se caracteriza pelo intervencionismo consciente, com destaque para a implantação do Departamento Nacional do Café – DNC, em 1933. Já a terceira fase, que vai de 1951 a 1989, se caracteriza pela coordenação do Estado no sistema cafeeiro nacional, com a criação do Instituto Brasileiro do Café – (IBC), em 1952, e a regulamentação internacional que passa existir a partir de 1962, com a criação do Acordo Internacional do Café (AIC), agregando países produtores e consumidores. Este último período é marcado pela extinção do IBC e pela não aceitação das cláusulas econômicas do AIC por parte do

Brasil. . Embora a intervenção e sua desregulamentação seja um processo, a autora observa que a ruptura já era visível desde 1980, por meio dos elevados custos de manutenção da política intervencionista e os baixos benefícios gerados.

Segundo SILVA (1996), a fase de planificação da cafeicultura se constitui um momento único por:

- *ser um processo de planejamento esquematizado e claro em cada um dos diferentes itens;*
- *apresentar alternativas de investimentos para o capital cafeeiro, dentro da própria agricultura;*
- *fomentar a tecnificação do setor e prepará-lo para receber insumos modernos, tanto mecânicos quanto químicos;*
- *discutir questões de produtividade com alternativas para baixar custos;*
- *garantir via crédito, a difusão de novas tecnologias, desde mudas selecionadas até o beneficiamento do café. (SILVA, 1996, p. 92).*

A gênese deste processo de intervenção e regulamentação da cafeicultura com reflexos nos preços, foi o *Acordo de Taubaté*<sup>15</sup>, mas a intervenção ganha certa relevância nos momentos de forte atuação da política econômica, independente de que forças ou intenções estivessem orientando a seqüência da intervenção. Todas as fases são de extrema importância desde os Planos de Valorização, que ao fortalecer o setor cafeeiro, indiretamente manter-se-ia a estabilidade da moeda nacional, aumentando também a arrecadação de impostos (BACHA,1992).

O período que se inicia com a Depressão de 1929, segundo SAES (1995a), estabeleceu um marco divisor de águas, ocasionando mudanças estruturais (conseqüentes da Revolução de 1930) e deslocando o setor cafeeiro do eixo dinâmico da economia nacional. A nova ordem internacional estabelecida com a crise implicou mudanças no

---

<sup>15</sup> O Acordo de Taubaté, ficou conhecido por tratar-se da primeira reunião realizada pelos Estados produtores e exportadores de café, sob a liderança dos governos de SP, MG e RJ, diante da oferta crescente nacional e da queda de preços do café no mercado externo. Este acordo marcou a fase inicial

processo político econômico brasileiro, que deram ao governo central maior poder de intervenção no setor, principalmente através do Conselho Nacional do Café (CNC) – criado em 1931 e transformado em Departamento Nacional do Café – (DNC) em 1933 –, com o objetivo básico de reduzir a oferta com utilização do instrumento de cotas de exportação.

A regulamentação externa passa a concretizar-se a medida que a produção brasileira de café crescia, colocando o Brasil na condição de *produtor líder*, o país adotou

uma política unilateral de sustentação de preços que começou no início deste século e foi até 1960. Segundo observa SAES (1995b), o Brasil fez várias tentativas visando implantar acordos que obrigassem as demais economias cafeeiras a assumirem ou compartilharem o custo da política de valorização. Em 1962, após longo período de busca, foi instituído o primeiro Acordo Internacional do Café – AIC, com participação de 42 países exportadores (produtores) e 25 países consumidores (importadores). A partir deste fato, o mercado passou a conviver sob a intervenção sistemática de políticas de sustentação de preços, salvo poucas interrupções, até julho de 1989.

Os motivos para efetivação desse acordo, segundo SAES (1995b), estavam ligados à importância da atividade cafeeira no processo de desempenho econômico de um grande número de países da América Latina, Ásia e África. Mais de 20 milhões de pessoas, distribuídas em 60 países do Terceiro Mundo dependiam direta ou indiretamente desta atividade econômica, alguns em caráter de sobrevivência. Um segundo motivo estaria vinculado ao comportamento de mercado que assume uma

---

da interferência mais direta na economia cafeeira, originando posteriormente uma série de políticas

característica de inerentemente instável, principalmente pelo comportamento de produção, manifestando-se em:

- a) *reações defasadas da oferta (de 4 a 5 anos) para responder aos estímulos positivos de preços;*
- b) *crescimento persistente da oferta, mesmo com estímulo negativo de preços, devido ao início da produção de novos cafeeiros e dado o alto custo fixo, que desencoraja o abandono da produção;*
- c) *bienalidade da produção, que estimula o seu aumento num ano de baixo rendimento, e que num ano de condições climáticas favoráveis pode provocar a queda vertiginosa dos preços;*
- d) *demanda relativamente inelástica a curto prazo, que provoca uma forte variação de preços quando ocorre uma grande flutuação na oferta. (SAES, 1995b:8-9).*

A associação dessas características justificam o fato de as negociações comerciais do mercado cafeeiro internacional serem decididas diplomaticamente, no âmbito da Organização Internacional do Café – (OIC), vinculadas aos objetivos de cooperação internacional introduzidos principalmente pelo governo americano.

É oportuno observar que, em nível externo, as mudanças da cafeicultura do final da década de 80 decorreram do término das cláusulas econômicas do Acordo Internacional do Café – (AIC), em 1989, e das políticas mais competitivas em termos da oferta crescente por parte de vários países concorrentes, que se conjugaram com mudanças internas (como a extinção do Instituto Brasileiro do Café - IBC em 1991), para marcar uma nova fase, com maior exposição do setor ao jogo das forças de mercado e menor interferência de políticas regulamentadoras.

Para a cafeicultura brasileira, e principalmente a paranaense, a partir destes fatos se inicia-se uma transição, visando sair do modelo de produção e produtividade baixa para ingressar numa trajetória tecnológica de cultivo sob o novo enfoque do

adensamento, visando obter maior produtividade, melhor qualidade e, conseqüentemente, maior retorno, principalmente ao pequeno produtor.

Com base nos fatores apontados, nota-se que as mudanças e desafios estão relacionados principalmente com “mudança de cliente” do setor, que passou do IBC — o comprador e administrador público das políticas do produto — para os consumidores internos e externos, sem interferência direta da regulamentação no mercado.

Segundo MORICOCCHI & MARTIN (1995), além dos aspectos já mencionados, outro conjunto de desafios está estabelecido pela necessidade de reestruturar a forma de produção do café, tendo por base que os preços recebidos pelos produtores dependem das condições do mercado e não mais das políticas de preços que existiam a partir das definições governamentais. No conjunto dessas mudanças, preconiza-se a utilização de sistemas de produção inovadores na busca pelo aumento de produtividade da unidade produtora (o cafeicultor), processo que, na opinião dos autores deverá acontecer por meio de:

- a) diferenciação de mercado pela qualidade;
- b) redução de custos de produção via elevação de produtividade;
- c) adoção de novas tecnologias de produção e administração do negócio.

Após a extinção do Acordo Internacional do Café, em 1989, e do IBC, em 1991, a cafeicultura nacional perde em parte os instrumentos de coordenação integrada, com conseqüências diretas ao setor, principalmente pela falta de instrumentos para a gestão da política cafeeira e seu relacionamento com o setor externo. A falta de um órgão gestor

dificulta até mesmo a gestão do Fundo de Defesa da Economia Cafeeira – Funcafé, criado em 1986.

Com o encerramento das atividades do IBC, forma-se um hiato, novas tentativas de articulações entre os agentes envolvidos internamente, com a produção e a transformação do café, estimulando a criação de um órgão que formasse um elo entre o setor público e a iniciativa privada. Esforços são canalizados por parte de diversos grupos de interesses, a chamada demanda latente, que se transforma em demanda efetiva por meio do Decreto nº 2.047, de 29/10/1996, que cria o *Conselho Deliberativo da Política do Café – CDPC*, destinado a aprovar políticas para o setor cafeeiro nacional, tendo sua competência expressa em:

- *aprovar plano de safra para o setor, compreendendo o programa de produção de exportação de café verde, solúvel, torrado e moído;*
- *autorizar a realização de programas e projetos de pesquisa agrônômica, mercadológica e de estimativa de safra;*
- *aprovar, anualmente, a proposta orçamentária referente aos recursos do Fundo de Defesa da Economia Cafeeira – FUNCAFÉ, criado pelo Decreto Lei nº 2.295 de novembro de 1986;*
- *regulamentar ações que visem a manutenção do equilíbrio entre a oferta e a demanda do café para exportação e consumo interno;*
- *estabelecer cooperação técnica e financeira, nacional e internacional, com organismos oficiais ou privados no campo da cafeicultura;*
- *aprovar políticas de estocagem e de administração dos armazéns de café; propor ao Conselho Monetário Nacional o valor da quota de contribuição de que trata o Decreto Lei nº 2.295, de 21 de novembro de 1986, e a aprovação de agente financeiro para atuar nas operações de financiamento de que trata o Decreto nº 94.874, de 15 de setembro de 1987. (DIÁRIO OFICIAL, 1996, n. 211).*

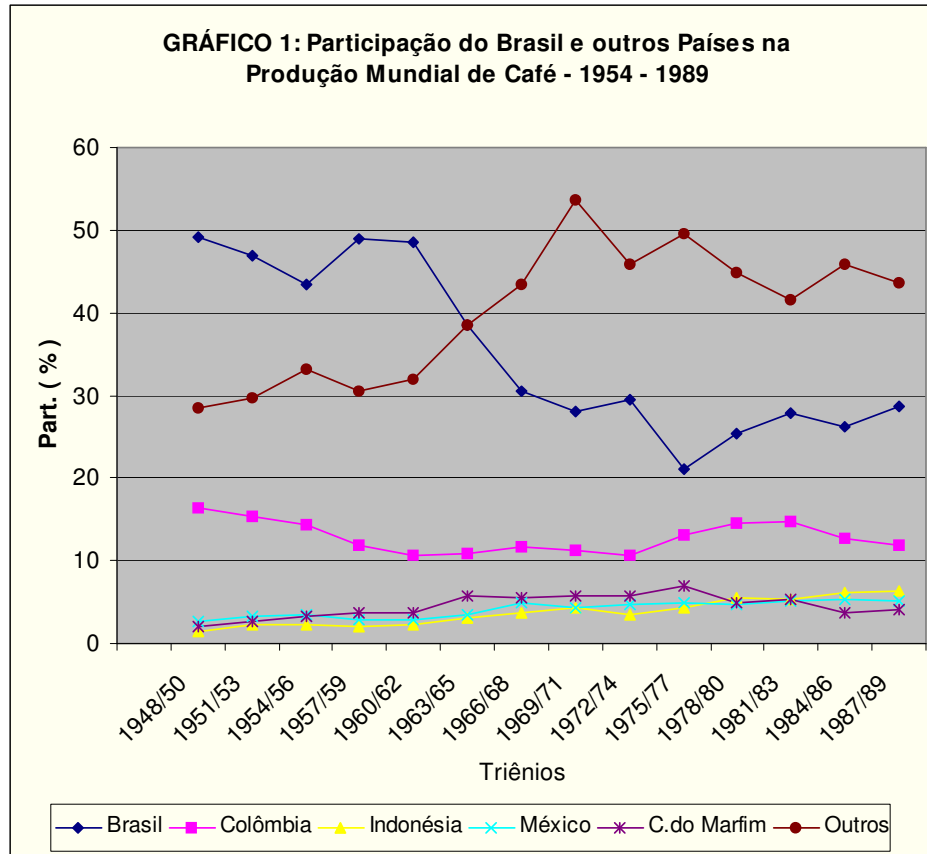
Diferentemente do IBC, o CPDC não se constitui numa estrutura física. É um órgão deliberativo paritário entre o setor público e privado, com representantes do setor público e do setor privado (seis de cada). O setor público está vinculado através das Autoridades do Ministério da Indústria, do Turismo e do Comércio e representantes de

outros ministérios. O privado por meio organizações diversas, envolvidas com o processo geral da cadeia produtiva café.

Para ampliar o entendimento sobre os reflexos da política do café, sob a vigência do Acordo Internacional do Café (1962 a 1989), é oportuno observar as características das estruturas de mercado que envolvem esta atividade nos aspectos de produção, comercialização, industrialização e consumo.

A produção se apresenta distribuída em diversos países do Terceiro Mundo. O Brasil é o maior produtor mundial, em termos de produção marginal, seguido pela Colômbia, Indonésia, México, Costa do Marfim e vários outros em menor proporção. O comportamento de mercado da produção aponta para uma estrutura concorrencial do tipo concorrência perfeita, não sendo possível qualquer reação ao nível de cafeicultor isolado. Porém, dadas as características de intervenção macro das políticas regulamentadoras, cria-se a figura do país produtor líder, ou seja, o Brasil assume esta característica. O Brasil como líder do mercado produtor, desempenhou um papel de destaque nas políticas de cooperação internacional, obtendo o sucesso ou a continuidade da vigência dos acordos. Segundo observa SAES (1995b), em diversos momentos os acordos foram efetivados porque o Brasil assumiu e sujeitou-se à redução de sua participação no mercado, colocando-se como ofertante residual (retendo estoques), enquanto os demais países expandiam suas produções. A produção do Brasil decresceu relativamente no período da vigência do acordo, conforme ilustrado no Gráfico 1.



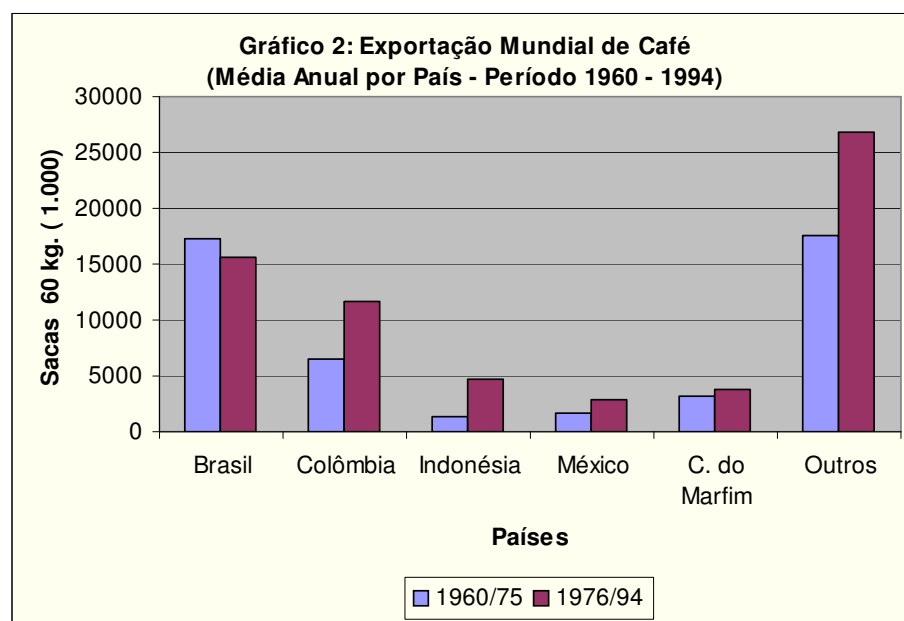


Fonte: Homem de MELLO, 1993, p. 38.

Obs. Modificado a apresentação de tabela para gráfico

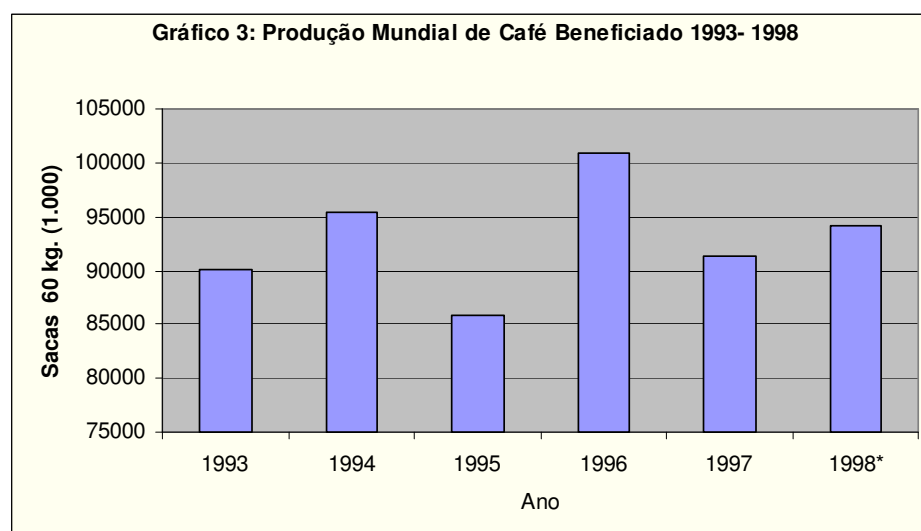
A comercialização assume características de oligopólio quando caracteriza-se o País como ofertante internacional, dada a participação relevante de poucos países com maior parcela no mercado de exportação, conforme dados da Tabela 3, que além da participação de um grupo de países, mostra também a variação ocorrida no período e a importância das exportações em termos monetários na obtenção de divisas externas. É possível verificar que dos países mencionados na Tabela 3, com exceção do Haiti que passa por diversos problemas internos, o Brasil foi o único que apresentou queda relativa no mercado internacional, ou seja, reduziu suas exportações.

O volume exportado por alguns países de maior participação pode ser avaliado nos dados do Gráfico 2, que demonstra uma tendência de queda no caso brasileiro e uma tendência de alta para outros países. A produção mundial mais recente pode ser avaliada através do Gráfico 3 que mostra a evolução do período de 1993 até 1998.



Fonte de Dados: SAES, 1995b p. 18

A produção mundial dos últimos anos conforme mostra o Gráfico 3, situa-se entre 85 a 95 milhões de sacas de café beneficiados, exceto a expressiva produção ocorrida em 1996. A exportação do Brasil e de outros principais países exportadores podem ser vistas mais detalhadamente na Tabela 3.



Fonte: Dados da International Coffee Organization – OIC (1998)

\* Estimativa de produção APPC - Associação de Países Produtores de Café (1998)

**Tabela 3 - Média das exportações de café, taxa de crescimento e participação relativa da receita de exportação (mil sc. de 60 kg – média de 3 anos por país).**

Países:	1960/75	1976/94	Variação ( % )	Rec. Café/ Receita Total
<b>Brasil</b>	<b>17.207</b>	<b>15.603</b>	<b>-9,32</b>	<b>9,65</b>
Colômbia	6.508	11.611	78,42	41,81
Costa do Marfim	3.205	3.829	19,47	20,97
Uganda	2.756	2.880	4,50	-
El Salvador	1.933	2.288	18,37	63,19
Guatemala	1.674	2.506	49,70	39,66
México	1.633	2.893	77,16	3,81
Indonésia	1.425	4.630	224,91	3,78
Etiópia	1.199	1.303	8,67	62,49
Costa Rica	1.072	1.871	74,53	30,73
Camarões	1.059	1.582	49,39	25,82
Zaire	922	1.310	42,08	21,98
Quênia	835	1.519	81,92	53,50
Madagascar	834	877	5,16	73,44
Equador	781	1.490	90,78	14,02
Peru	685	893	30,36	11,28
Tanzânia	679	808	19,00	50,94
Índia	587	1.532	160,99	9,01
Nicarágua	493	702	42,39	7,44
Honduras	431	1302	202,09	30,97
R. Dominicana	394	475	20,56	23,05
Haiti	350	284	-18,86	27,26
Nova Guiné	286	867	203,15	22,00
Burundi	275	449	63,27	89,22
Ruanda	217	538	147,93	84,77
R. África C.	158	240	51,90	27,44
Vietnã	31	669	2.058,06	-
Tailândia	0	432	-	0,64

Fonte: SAES, 1995b, p. 18.

Obs. O relativo Receita de Exportação de Café/Receita Total foi calculado pela média dos últimos três anos disponíveis no Anuário Internacional Trade Statistics Yearbook (1989).

A demanda externa se manifesta pela atuação industrial das grandes torrefadoras que processam o café nos principais mercados importadores (Tabela 4). Nota-se uma concentração de mercado em nível de torrefadores, o que caracteriza o *oligopsônio* por parte desses países importadores, devido a atuação expressiva das indústrias.

**Tabela 4 - Concentração industrial em âmbito do processamento de café em mercados selecionados – referência 1990.**

País/Região	nº de Grandes Torrefadores	nº de sacos torrados/ano (Milhão)	% do Mercado
EUA	3	13,0	72
Canadá	2	1,5	75
Europa Ocidental	8	20,3	60
Japão	5	3,3	73

Fonte: VEGRO et al., 1997, p. 13.

**TABELA 5 - Elasticidade-preço direta e elasticidade-preço cruzada da demanda de importação de café brasileiro – ref. 1982**

País:	Elasticidade-preço da demanda	Elasticidade-preço cruzada da demanda
Alemanha	- 0,188	- 0,052
Áustria	- 0,096	- 0,248
Bélgica	- 0,133	- 0,355
Dinamarca	- 0,105	- 0,120
Finlândia	- 0,075	- 0,114
Estados Unidos	- 0,131	- 0,272
França	- 0,137	- 0,269
Holanda	- 0,212	- 0,514
Itália	- 0,201	- 0,308
Reino Unido	- 0,284	- 0,733
Suécia	- 0,187	- 0,211

Fonte: HAEBERLIN et al., 1993, p. 17.

Para o consumidor, no mercado externo, a demanda é inelástica. Significa que, quando a elasticidade-preço da demanda for próxima de zero (em termos absolutos), a variação da demanda será mínima e, por outro lado, toda vez que os preços externos

aumentarem, a receita de exportação também aumentará. Mas, contrário se baixar, o exportador/produtor terá queda de receita. Importante também observar que, no café, sendo a demanda inelástica, não há dificuldades para repasse de preços por parte dos vendedores externos. O comportamento da elasticidade pode ser avaliado na Tabela 5.

## **2.2 Comportamento de Preços do Café no Mercado Externo e Interno**

Os preços no mercado externo recebem influências que decorrem da variação de produção e oferta, formação de estoques, fenômenos climáticos, crises econômicas, guerras e políticas regulamentadoras de mercado, mecanismos que, de certa forma, ajudam a explicar as fortes flutuações ao longo do tempo.

No início deste século, os preços externos eram baixos devido à oferta excessiva. Tiveram uma recuperação a partir de 1908 – 1913, com a implementação de estratégias e políticas de valorização do café por parte do Brasil. A partir de 1914, há diversas flutuações, decorrentes dos reflexos da Primeira Guerra Mundial, da Depressão Econômica dos anos 30 e da Segunda Guerra Mundial. No pós-guerra houve uma tendência de alta, porém, no final dos anos cinquenta, devido à grande produção brasileira, os preços voltaram a níveis inferiores, e mesmo com os Acordos Internacionais do Café, em vigência desde 1962, não conseguem se recuperar satisfatoriamente.

No período de 1976 a 1980, houve uma recuperação significativa dos preços em decorrência das fortes geadas no Brasil, que atingira severamente a cafeicultura nacional e principalmente a paranaense, maior produtora da época. A partir de 1981, os preços passam a decrescer, esse processo de forte queda a partir de 1989 em parte pode ser

explicado pela saída do Brasil do Acordo Internacional do Café que desencadeia imediatamente um processo de desova de estoques de outros países estimulando o aumento de produção mundial, com reflexos e incertezas aos produtores e vendedores do produto.

Para Homem de MELO (1993), o Brasil foi extremamente ético e não desovou seus estoques no mercado mundial. Segundo este autor, o Brasil não deveria retornar ao Acordo Internacional, mesmo existindo fortes pressões internas, pois isso levaria a resultados de curto prazo e o conjunto de produtores brasileiros ganharia mais aderindo ao sistema de mercado. Essa premissa se fundamentava nos seguintes pontos:

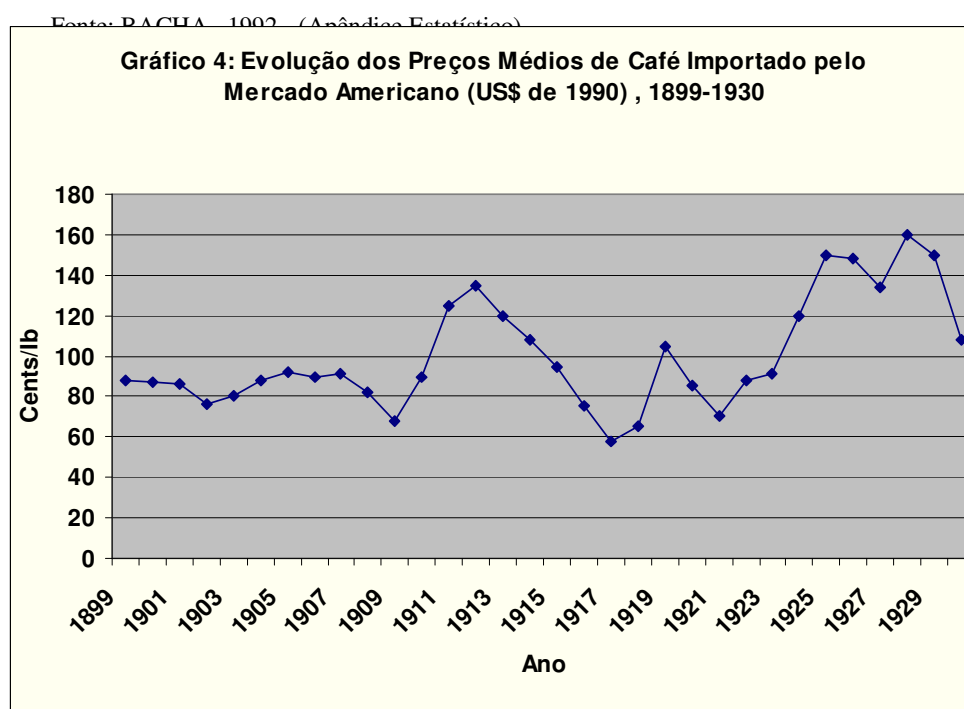
- a) uma menor tributação, já em vigor, nas exportações;
- b) a tendência, em andamento, de eliminação da defasagem cambial;
- c) melhores condições de evolução da produtividade na lavoura;
- d) a possibilidade de definição de uma política cafeeira interna.

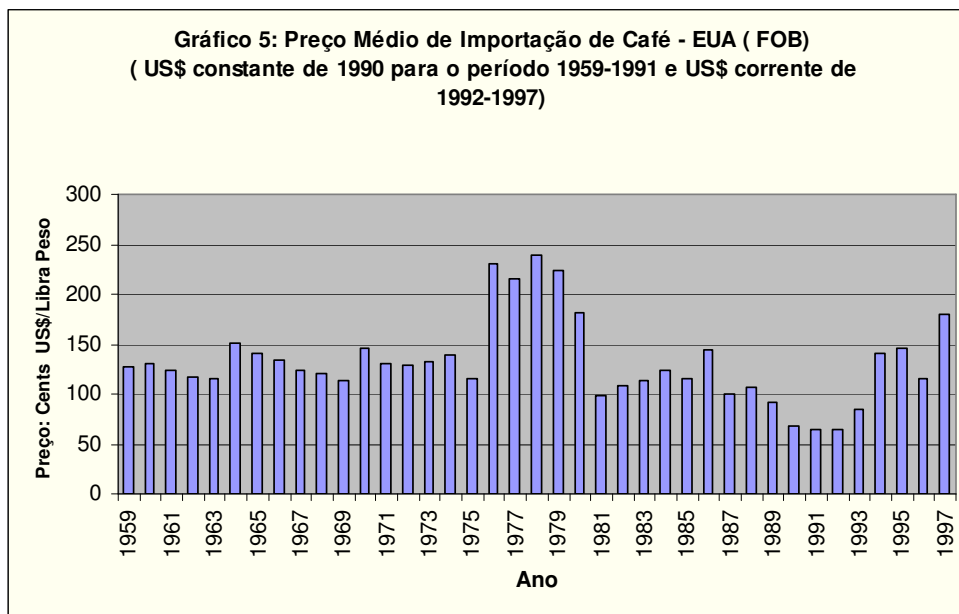
Quanto aos reflexos da não-participação do Brasil no Acordo de 1989, Homem de Melo afirma que, no seu início (em 1962), havia sentido a participação do Brasil, dada a expressiva produção mundial; mas na medida em que o Brasil perdia participação relativa, não fazia sentido continuar. Esse acordo nunca foi vantajoso para o produtor agrícola, principalmente por impor cotas de exportação — que ficou conhecido como “confisco cambial” —, um instrumento que causou perdas à cafeicultura brasileira, por retirar dela uma parte da renda, como se fosse um “tributo”.

O fracasso do Acordo de 1989 foi, na opinião do autor, um exemplo de sucessão de fracassos, tendo em vista que nesses acordos existiam os chamados caronas, países

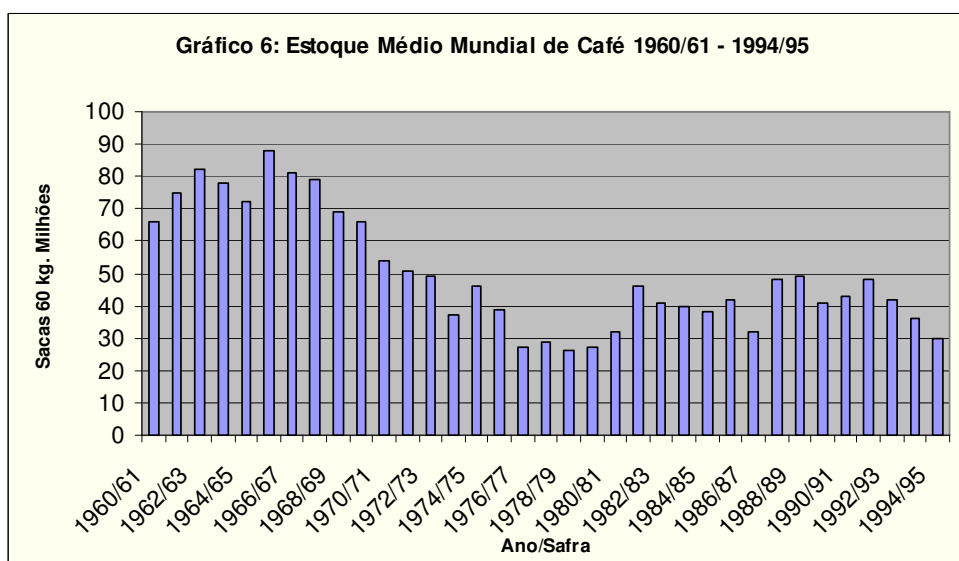
que não participavam e saiam beneficiados com o desempenho do mercado. Essa fato já existia mesmo antes da existência do AIC, “dentro desse tipo de acordo, os produtores que se recusam a colaborar com seus concorrentes na escala mundial, tendem a se beneficiar dos aumentos do consumo”. (DELFIN NETO, 1979).

A trajetória dos preços externos pode ser melhor acompanhado nos Gráficos 4 e 5, que evidenciam uma variação positiva no período de 1909-1913, seguido de uma baixa de preços entre 1914-1918 e ligeira recuperação para o período de 1919-1928, iniciando nova queda devido aos problemas da grande depressão econômica a partir de 1929. A partir dos anos 50 os preços são mantidos mais ou menos estáveis, exceto a expressiva alta no período de 1976-1980, decorrente das fortes geadas no Brasil, seguida de uma queda no final da década de 80, consequência da desova de estoques com o término das cláusulas econômicas do Acordo Internacional do Café. A partir de 1993 ocorre uma recuperação dos preços, esta em parte tem sido decorrente da baixa dos níveis de estoques mundiais, conforme demonstrado no Gráfico 6.





Fontes : TAGLIALEGNA, 1996. SUMA AGRÍCOLA & PECUÁRIA, 1998

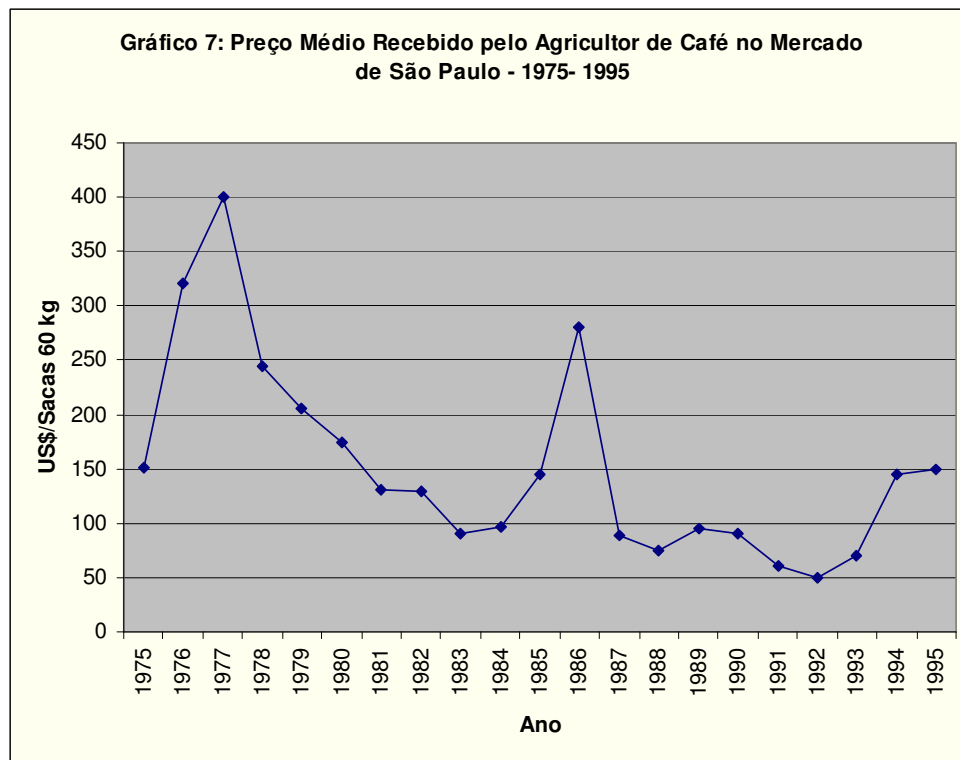


Fonte: TAGLIALEGNA, 1996.

O comportamento dos preços no mercado interno acompanha as cotações nos principais mercados formadores de preços no mercado externo (demanda externa). Considerando a importância que o Brasil e Colômbia exercem na oferta mundial, os preços de mercado são sensíveis ao comportamento da produção, principalmente destes



dois países, ou seja, as expectativas de safras e suas políticas de comercialização são partes importantes na determinação dos preços externos, refletindo no comportamento dos preços praticados internamente. O comportamento interno de preços também apresenta variações significativas, dependendo das adversidades climáticas e do nível de produção e estoques dos países produtores e importadores. O comportamento do preço médio recebido pelo produtor de São Paulo, um dos principais mercados do Brasil, que exerce grande influência e passa ser o sinalizador do comportamento de preços para o Brasil, dados apontados no Gráfico 7, destacando os momentos de alta posterior as forte geadas de 1975 e 1984. Uma inversão de tendência verifica-se a partir de 1992/93, tendência esta que em parte atribui-se à redução do nível de estoque médio mundial, conforme mostra o Gráfico 6.



Fonte: TAGLIALEGNA, 1996.

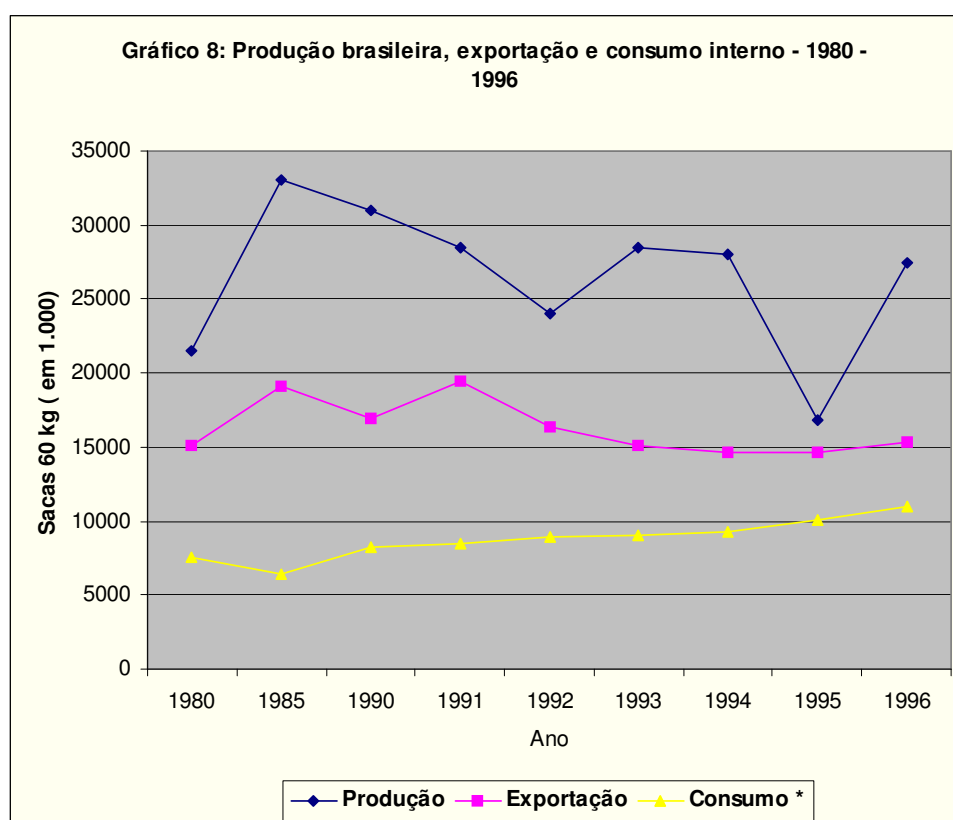
## **2.3 Comportamento Recente da Produção Brasileira e Consumo Interno**

A produção brasileira teve um comportamento decrescente a partir da década de oitenta e uma forte queda de produção em decorrência das fortes geadas ocorridas em 1994. A partir de 1993 há um certo estímulo propiciado pelos programas estaduais de renovação da cafeicultura brasileira, iniciados em 1992, apesar de dispor de baixos recursos financeiros.

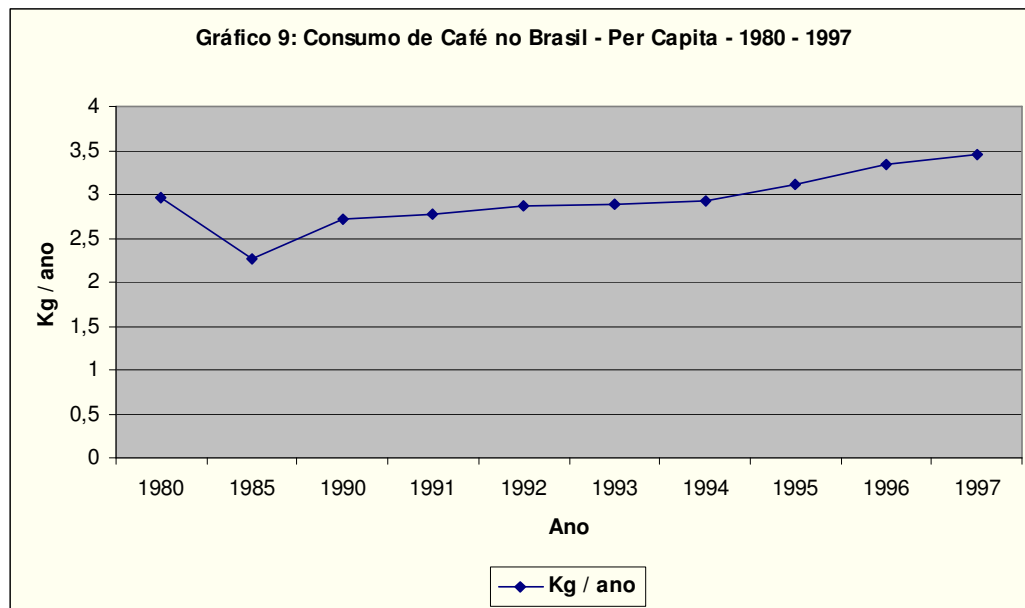
Aspectos positivos nesse período têm sido a menor incidência de geadas fortes (exceto a de 1994, que prejudicou parcialmente os cafezais e repercutiu na safra 1994/95). Outro aspecto foi a criação do Conselho Deliberativo da Política do Café – (CDPC), em 1996, mas ainda em fase de implantação de uma política macro, em termos de alocação de recursos para pesquisa, produção, industrialização e comercialização do produto e, por fim, o baixo nível dos estoques mundiais, que vêm favorecendo uma política de recuperação de preços. O comportamento da produção nacional pode ser visto no Gráfico 8.

Nota-se que também o consumo interno vem apresentando uma tendência de alta em termos absolutos e *per capita*, conforme o Gráfico 9. A exportação nos últimos anos tem se mantido em torno de 15 milhões de sacas, média um pouco inferior aos períodos anteriores, 1960/75, que foi de 17 milhões e o ano de 1991, quando se aproximou de 20 milhões de sacas.

O comportamento do consumo tem apresentado um crescimento médio de aproximadamente 1,5% ao ano, em termos gerais, conforme estimativa de alguns analistas. No Brasil é possível verificar uma tendência de recuperação do consumo *per capita* a partir de 1985, criando expectativas positivas aos agentes cafeicultores. Os dados mais recentes sobre o comportamento do consumo *per capita* no Brasil são mostrados no Gráfico 9.



Fonte: Dados extraídos de FEBEC, 1998 \* Contabilizado o consumo de café solúvel, torrado e moído e informal



Fonte: Dados extraídos de FEBEC, 1998

Conforme visto neste capítulo, a importância das políticas econômicas voltadas para o setor da cafeicultura e de seus reflexos no comportamento de mercado, tanto externo quanto interno, manifesta-se na produção, comercialização, geração de estoques, estratégias de cooperação, formulação de preços, etc. Destacam-se alguns pontos prioritários:

- a) O café desempenhou um papel de grande importância para a economia brasileira. Pela facilidade de gerar renda interna e divisas cambiais, foi utilizado como instrumento de política econômica nas décadas passadas, tendo, em certos períodos, representado mais de 70% das receitas de exportação do Brasil. Atualmente, dentre os produtos de origem agrícola, coloca-se em segundo lugar em termos de divisas, com média anual, nos 4 últimos anos, de US\$ 2,86 bilhões, segundo dados do Banco Central do Brasil;
- b) a importância econômica e financeira desse produto atraiu um interesse especial do governo, que se manifestou pela regulamentação do setor ao longo de várias

décadas, e fortaleceu as ações de políticas econômicas que, em parte, sempre procuravam atender diversos interesses, dos quais muitos eram conflitantes, principalmente com referência às políticas de preços, taxa de câmbio, produção, estoques, etc.;

- c) o capital acumulado através da atividade cafeeira foi em grande parte transferido para as atividades industriais no início do processo de industrialização da economia brasileira;
- d) o destaque e a importância dessa atividade econômica não restringe-se ao Brasil, o número de países que dependem dessa atividade em termos de produção, exportação e consumo é expressivo e crescente. Com isso o mercado torna-se mais competitivo, o Brasil vem perdendo sua participação, mesmo que ainda desempenhe o papel de líder do mercado produtor e exportador, seguido pela Colômbia, Indonésia, Costa do Marfim, México e outros em menor proporção;
- e) o café tem atualmente um mercado consolidado, o consumo global é superior a 90 milhões de sacas de 60 kg/ano ou 5,4 milhões de toneladas de grão beneficiado. O comportamento dessa demanda é inelástico (mesmo ocorrendo variações significativas de preços em decorrência de políticas ou adversidades climáticas, a demanda tem baixa variação). Outro fator importante refere-se ao baixo grau de existência de substitutos no mercado, esse fato pode ser confirmado pelos coeficientes de elasticidade cruzada da demanda que são menores que zero (negativos) para uma série de países pesquisados, isso indica que o café é uma bebida complementar<sup>16</sup>;

---

<sup>16</sup> No mercado norte americano o café assume o segundo lugar em termos de volume de bebidas, perdendo somente para refrigerantes;

- f) o comércio externo de café é em grande parte dominado por fortes importadores ou indústrias de torrefação. Nos principais mercados mundiais, poucas torrefadoras dominam o comércio de importação ou assumem o papel de oligopsônio;
- g) a produção brasileira e paranaense tem apresentado variações significativas ao longo de várias safras, uma consequência desse comportamento são os preços que também flutuam no mercado externo e interno. Esse processo induz o mercado a buscar maior eficiência produtiva, custos médios mais baixos visando dar estabilidade ao cafeicultor e ao mercado geral do produto;
- h) verifica-se, atualmente, que a presença do Estado passa ser mais de apoio indireto, com menor interferência no mercado.

### **3 ATIVIDADE CAFEIEIRA NO PARANÁ E AS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS POR MODELO DE CULTIVO**

Este capítulo tem por objetivo fazer uma retrospectiva sobre a economia cafeeira do Estado do Paraná, destacando aspectos de seu surgimento, expansão e decadência. Visa, também, mostrar quais modelos tecnológicos predominaram na fase de implantação, crescimento, extinção parcial e na proposta de retomada de crescimento a partir do final desta década, relacionando cada modelo com as características da inovação tecnológica, nos conceitos abordados pela teoria Schumpeteriana.

#### **3.1 Surgimento e Expansão da Cafeicultura Paranaense**

Desde sua fase inicial — no começo deste século — até 1970 a produção cafeeira se deslocou, extrapolando a Região Norte para o Noroeste, até atingir o Extremo Oeste do Estado. Atualmente, localiza-se quase totalmente na Região Norte Paranaense.

Um período decisivo desse processo de expansão ocorreu a partir da década de 1930, que marcou o início de uma nova etapa na extensão do plantio da Região Norte Velho para o chamado Norte Novo de Londrina, embora a atividade já houvesse chegado, em 1922, até as colônias de Primeiro de Maio e Sertanópolis, conforme observa CANCIAN (1981). Salienta-se que o Norte Velho já produzia café em pequena escala desde 1897, mas ficou limitado, devido à insuficiente infra-estrutura para fazer a ligação com o litoral até 1920, quando foram estabelecidos laços comerciais com a Praça de Santos.

A região norte do Paraná assumiu uma característica fundiária baseada em pequenas e médias propriedades. Isso ocorreu em virtude da forma adotada para transmissão da propriedade da terra, processo comandado principalmente pelas três companhias colonizadoras — Sociedade Colonizadora do Brasil, Companhia Agrícola Barbosa e Companhia Melhoramento Norte do Paraná, esta a mais expressiva, que mais tarde passou a chamar-se Cia. de Terras Norte do Paraná — e também pelo governo do Estado que atuou de forma decisiva para a colonização da região. A terra foi dividida em pequenos lotes, com dimensões que variavam entre três a quinze alqueires, cuja venda era feita para pagamento parcelado, segundo observa PADIS (1981).

Segundo CANCIAN (1981), o processo de colonização e ocupação da região norte do Paraná, assumiu duas formas:

- a) espontânea, que corresponde aos fluxos migratórios oriundos dos Estados de São Paulo e Minas Gerais;
- b) Colonização planejada, processo este que ocorre com a atuação das Companhias Colonizadoras e pelo apoio por parte do governo Estadual.

É importante ressaltar que a atuação das companhias colonizadoras foi, de certa forma, uma continuidade da transformação econômica que ocorria no país, via o fenômeno cafeeiro e que ajuda a esclarecer o avanço do capitalismo agrário em direção ao Norte do Estado como um marco decisivo para a região, além da extensão natural da cafeeiro paulista em direção ao Paraná.

A fase histórica de ocupação da região norte do Estado confunde-se, amplamente com a evolução da economia cafeeira, principalmente porque esta atividade



desempenhou um papel de grande importância para a economia brasileira e assumiu grande relevância econômica ao Estado do Paraná, atuando como causa das principais e profundas transformações ocorridas na região<sup>17</sup>.

As primeiras evidências mais relevantes da produção de café no Estado, começaram a surgir no início deste século, porém, sabe-se que, até 1940, a produção era inexpressiva, se comparada com a produção nacional. No período inicial, quase toda produção do Estado era obtida nas regiões próximas de Curitiba ou nas regiões dos campos de Curitiba e de Ponta Grossa a Castro. Embora essas áreas apresentassem solo e clima não adequados para essa atividade, foi possível, através dela, abrir áreas, avançar fronteiras agrícolas, formar cidades e movimentar populações, deixando como rastro, estradas e portos.

Segundo observa MEDEIROS (1995), o processo de expansão territorial da cafeicultura no Paraná, utilizando a expressão schumpeteriana destruição criadora, caracteriza de forma clara as descobertas de novas regiões denominadas de Norte Velho, Norte Novo e Norte Novíssimo, sendo essas denominações não só utilizadas em decorrência do período de sua ocupação geográfica, conforme apontado por alguns pesquisadores, mas principalmente “porque essas terras iam perdendo a fertilidade natural, e como consequência, perdendo o interesse do capital, enquanto investimento e lucratividade”. (MEDEIROS, 1995, p. 69).

---

<sup>17</sup> Alguns autores afirmam que o desempenho econômico do café na economia paranaense, foi profundamente diverso do que foi para a economia paulista, ou seja, não deu um impacto econômico semelhante ao que se deu à economia paulista.

No início deste século, a economia do Paraná, pautada na exploração de erva-mate, enfrentava um período de limitações e busca de alternativas. O aumento dos preços do café no mercado internacional no período que antecede a Primeira Guerra Mundial, é apontado como o atrativo para a implantação da cafeicultura no Estado.

A idéia central vigente na época era de que a política de defesa do café, que constituiu-se nos planos de valorização da cafeicultura brasileira implementados pelo governo a partir de 1906 e, principalmente, em 1917/1920 e 1921/1924, serviam de verdadeiro estímulo para a plantação de café no Paraná. Foi tão rápida a resposta de crescimento dessa atividade que, após uma década, na época da Grande Crise Econômica Mundial, a produção do Estado já atingia 2,1% em relação à produção brasileira.

Segundo PADIS (1981), durante a década de trinta, apenas, pouco mais de 20 milhões de novos cafeeiros haviam sido plantados em todo o Estado, 99% na Região Norte. No período caracterizado pela queda de produção em São Paulo, a partir da década de 30, principalmente devido a queda de preço no mercado externo, a produção paranaense inicia assume uma fase de crescimento vigoroso.

Outro fator de importância para a expansão do café no Paraná decorre das geadas no início da década de 40, adicionado ao fato da instabilidade do mercado que, de certa forma, forçou vários fazendeiros paulistas a abandonar as atividades cafeeiras, o que contribuindo para que o governo central colocasse um fim na política de controle de oferta, suspendendo a destruição do produto, em 1944, e liberando a expansão dos cafezais.

Os acontecimentos favoráveis à cafeicultura no início da década de 40 impõem um ritmo de crescimento rápido, deslocando a participação do Estado para 14,2% da safra de 1949/50. No quinquênio seguinte, mais especificamente a partir de 1955, a produção assume uma dinâmica acelerada de crescimento e em poucos anos torna-se líder em termos nacionais. Em menos de meio século o Paraná passa de uma produção relativa de 0,4% para uma participação superior a 50% da produção do país. Segundo dados do IAPAR, a área plantada no Estado atinge 1,8 milhões de hectares em 1961, com produção recorde de 21,4 milhões de sacas (cerca de 54% da produção nacional), tendo cerca de 1,3 bilhões de cafeeiros, número este que corresponde a 30,2% dos 4,3 bilhões existentes no Brasil. (IAPAR, 1991, p.1).

Embora se reconheça que tenha havido expansão rápida da cafeicultura no Paraná, isso, de certa forma, resultou mais da expansão da economia cafeeira paulista do que de um esforço produtivo desenvolvido pelo Estado do Paraná. Na verdade, o “norte, desde a sua ocupação até quase metade da década dos anos sessenta, permanecia praticamente isolado do resto do Estado em virtude, sobretudo, da completa ausência de meios de comunicação entre ambos”. (PADIS, 1981, p. 125).

Segundo o autor, os problemas ligados à infra-estrutura, principalmente de transportes, perduraram até o início dos anos sessenta, caracterizando as dificuldades de exportação e certa preferência pela utilização do porto de Santos, pelas facilidades comparativas então existentes. À medida que se estabeleceu uma boa ligação de transporte entre a região produtora e o principal porto de Paranaguá, mais próximo, ocorre uma expansão do volume exportado, conforme demonstrado na Tabela 6.

**Tabela 6 - Exportação brasileira de café, por porto de embarque – 1947/1967 – (em 1.000 sacas de 60 kg) .**

<b>Ano</b>	<b>Total</b>	<b>Santos</b>	<b>Part. (%)</b>	<b>Paranaguá</b>	<b>Part.(% )</b>	<b>Outros</b>	<b>Part.( %)</b>
47/49	51.548	32.436	62,9	4.277	8,3	14.835	28,8
50/52	47.014	24.170	51,4	8.112	17,2	14.732	31,4
53/55	40.176	19.349	48,2	7.289	18,1	13.538	33,7
56/58	44.018	22.061	50,1	8.088	18,4	13.869	31,5
59/61	51.513	22.382	43,5	9.399	18,1	19.732	38,4
62/64	50.839	20.331	40,0	13.808	27,2	16.700	32,8
65/67	47.859	19.363	40,5	15.783	33,0	12.713	26,5

Fonte de Dados: PADIS, 1981, p. 128

Os dados demonstram que há crescimento da participação do porto de Paranaguá, mas o volume expressivo ocorre a partir de 1962, motivado, de forma direta pela construção da Rodovia do Café, em 1961.

Em síntese, no período entre 1920-1940, que corresponde a formação dos cafeeiros na Região Norte do Paraná, a produção paranaense começa uma fase de crescimento lento e permanente. Por outro lado, a produção nacional sofre uma redução, devido aos problemas conseqüentes da depressão econômica dos anos trinta, com reflexos nos preços internacionais que interferem na produção, principalmente para a cafeicultura do Estado de São Paulo. A partir da década de quarenta, a produção paranaense entra numa fase de crescimento e desloca a produção nacional para níveis mais elevados, maiores que os períodos anteriores. Essa fase de crescimento marca o estágio áureo da cafeicultura no Estado do Paraná, contribuindo para a ocorrência da oferta elevada de café no mercado interno e externo.

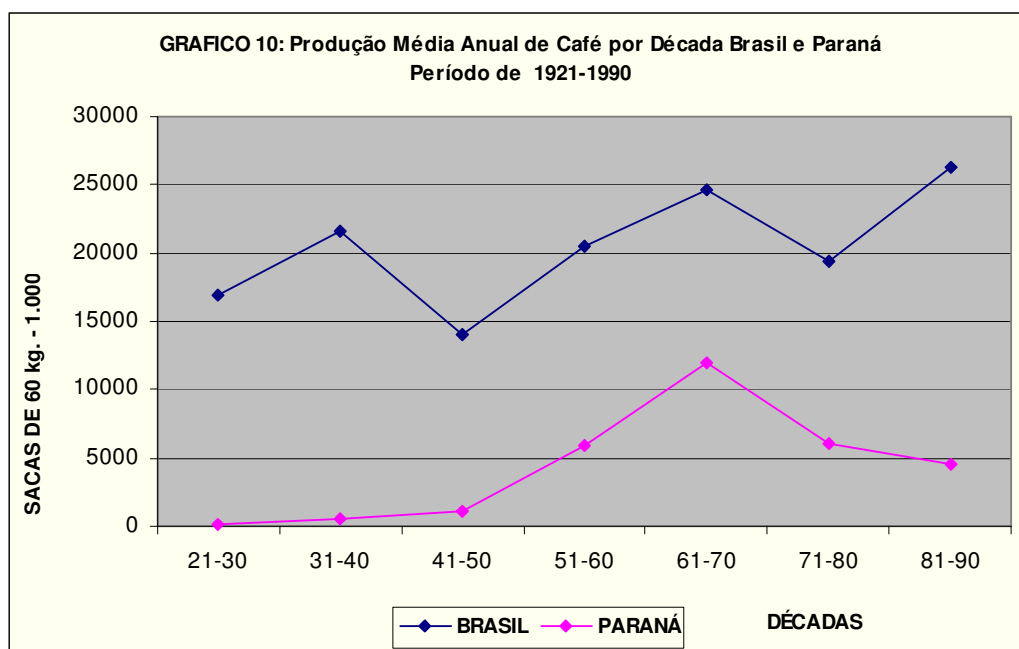
O comportamento da produção de café no Paraná assume uma forma de crescimento cíclico, ou seja, houve crescimento rápido no período que a produção nacional apresentava sinais de queda, basicamente com a retirada parcial, mas

significativa da cafeicultura paulista. O crescimento da produção paranaense teve sua fase mais alta no final da década de 1950 e início dos anos sessenta, principalmente em 1961, em que ocorreu a maior safra no Estado. A partir desta fase, devido às mudanças no cenário agrícola brasileiro e paranaense, juntamente com os problemas climáticos, a cafeicultura paranaense entra numa fase decrescente, aspectos também relacionados às transformações e aos modelos de cultivo, que serão abordados a seguir. Uma visualização mais apurada desse processo descrito, evidenciando a fase de crescimento e posterior desaceleração do mesmo, pode ser vista na Tabela 7 e no Gráfico 10.

**Tabela 7 - Produção média anual por década – Brasil e Paraná 1921-1990.**

Período	Brasil	Paraná	PB/BR ( % )
1921 – 1930	16.946	176	1,04
1931 – 1940	21.616	608	2,81
1941 – 1950	14.071	1.060	7,53
1951 – 1960	20.470	5.895	28,79
1961 – 1970	24.590	12.019	48,88
1971 – 1980	19.420	6.120	31,51
1981 - 1990	26.320	4.520	17,17

Fonte OBS. Cálculos efetuados com base nos dados: IBC , 1968, SEAB/DERAL, 1997.



## **3.2 Modelos Tecnológicos da Cafeicultura Paranaense**

O processo de desenvolvimento da cafeicultura no Paraná esteve diretamente relacionado às condições favoráveis de mercado, preços e outros fatores, com destaque para a alta fertilidade do solo<sup>18</sup> e os meios favoráveis do processo de colonização e de expansão de fronteiras quando fossem necessárias.

O IAPAR (1991), desmembra o desenvolvimento da cafeicultura no Estado em três fases ou etapas: a primeira, denominada Modelo Tecnológico Tradicional, marca o período de expansão da produção, a partir dos anos 40 até o início dos anos 60; a segunda fase é denominada de Modelo Tecnológico da Renovação, que marca uma fase de baixa produtividade em função da ocorrência de fortes geadas nas décadas de 60 e 70 e que persiste até hoje, numa escala decrescente. A terceira fase, denominada de Modelo Tecnológico para o Paraná, ganhou destaque a partir do início da década de noventa, e caracteriza uma fase de transição, em busca de uma cafeicultura mais afinada com as condições tecnológicas e o perfil do cafeicultor paranaense.

### **3.2.1 Modelo tecnológico tradicional**

O ciclo de produção do cafeeiro pode ser abordado em duas fases distintas, mas interligadas. Uma fase compreende o seu ciclo produtivo anual, de colheita a colheita; a outra o ciclo produtivo integral, desde a escolha da semente para a geração de mudas até a exaustão da lavoura.

---

<sup>18</sup> Os solos mais ricos da região, são os decorrentes da decomposição basáltica, mas estes podem se apresentar misturados, originando a "terra roxa misturada, que forma a maior parte das terras do Norte do Paraná e a "terra roxa arenosa", que também apresenta uma área extensa. CANCIAN (1981, p. 50).

O modelo tradicional<sup>19</sup> de produção é característico da fase de expansão cafeeira no Estado, principalmente a partir do final da década de 40 até o ápice de produção do início dos anos 60. Sua característica tecnológica era a fertilidade do solo, utilizado, em muitos casos, até a exaustão, quando se buscavam fronteiras agrícolas para incorporação de novas áreas, prática que já era utilizada em outros Estados produtores. No entanto, não se deve desprezar o espírito desbravador dos colonos cafeicultores, na busca de formarem seus cafeeiros.

Medeiros utiliza a expressão Schumpeteriana destruição criadora, para a expansão territorial da cafeicultura no Paraná. Para ele, no processo de ocupação de novas regiões (Norte Velho, Norte Novo, e Norte Novíssimo), as denominações não só eram utilizadas em decorrência do período de sua ocupação geográfica, conforme apontado por alguns pesquisadores, mas principalmente “porque essas terras iam perdendo a fertilidade natural, e como consequência, perdendo o interesse do capital, enquanto investimento e lucratividade”. (MEDEIROS, 1995, p. 69).

O autor também entende a expansão geográfica cafeeira, como uma das formas de inovação, correspondente à abertura de novos mercados. Essa abertura, para ele, refere-se à expansão da produção ou do mercado do produto, via incorporação de novas áreas para cultivo.

---

<sup>19</sup> A expressão tradicional, relacionada às lavouras de café, corresponde às técnicas de cultivo manuais, com o nível de mecanização muito simples. Utilizavam-se ferramentas comuns, tais como enxada, foice, machado e outros instrumentos, tendo como característica básica a utilização de mão-de-obra familiar e, em menor incidência, a participação de "empreita" ou "meeiros"

É possível verificar que as técnicas utilizadas na fase do cultivo tradicional sustentavam-se nos fatores naturais do solo<sup>20</sup>, apontando para uma intensiva utilização de mão-de-obra (fator abundante no setor agrícola da época) e baixo investimento de capital. Não havia necessidade de adubação intensiva e, quando utilizada, era feita com a palha do próprio café e esterco de animal. Os tratos culturais eram manuais, com uso de mão-de-obra familiar (nas propriedades de maior porte utilizavam-se também os sistemas de “formação por empreita” e “parceiros” ou “meeiros”). O processo de cultivo se dava com baixa utilização de insumos mecanizados, era comum a utilização de implementos baseado na tração animal e na terceirização dos serviços de beneficiamento final, realizado pelos armazéns localizados nas cidades próximas às fazendas.

Os cultivares tradicionais “Sumatra” e “Bourbon”, eram os mais utilizados, plantados em baixa densidade, com espaçamento em média de 4 x 4 metros entre as covas, o que permitia certa ociosidade do solo e nesse caso os agricultores plantavam culturas intercalares, condição que melhorava o nível de alimentação e de renda para muitos agricultores.

Em decorrência do fator fertilidade do solo na região, a produção de café e de culturas intercalares dava condições para que, em poucos anos, os meeiros e empreiteiros acumulassem certo nível de capital e passassem a investir em lavouras próprias. Este mecanismo de autofinanciamento é apontado por MUZILLI (1987) como uma das causas da continuidade do ciclo expansivo da cafeicultura paranaense.

---

<sup>20</sup> fatores naturais do solo, entendem-se o conjunto de nutrientes minerais e biológicos que garantem a fertilidade. A ausência ou exaustão desses fatores implica o uso, com maior frequência, dos fertilizantes químicos, chamados de "insumos modernos".



Apesar do crescimento da cafeicultura paranaense nesse período, o modelo era frágil por duas razões: baseava-se na monocultura extensiva e na elevada fertilidade. A falta de reposição adequada de nutrientes e a não incorporação de procedimentos tecnológicos necessários à preservação do solo, segundo o IAPAR (1991), ocasionaram a redução da produção a partir dos anos sessenta até os dias atuais. Evidentemente, deve-se considerar que essa não é uma causa isolada; os programas governamentais de erradicação, as geadas, as transformações da agricultura paranaense e os problemas trabalhistas contribuíram para esse processo.

### **3.2.2 Modelo tecnológico da renovação**

Denominação utilizada pelo IAPAR (1991), caracteriza as técnicas de cultivo que passaram a ser recomendadas para fazer frente às transformações por que passou a cafeicultura paranaense em decorrência de:

- a) efeitos climáticos (geadas e secas), que causaram grandes perdas à economia cafeeira nacional e, principalmente, paranaense;
- b) transformações que atingem o setor agrícola brasileiro, a chamada modernização agrícola;
- c) a fase mais aguda de Planificação da Cafeicultura, caracterizada por uma regulamentação intensiva do mercado produtor e exportador, por meio de programas específicos e políticas direcionadas.

O período que corresponde à vigência do Modelo Tecnológico da Renovação é caracterizado pelos altos níveis de produção obtidos nas safras do final dos anos 50 e início dos anos 60, que geraram um excedente, no mercado externo, em torno de 12

milhões de sacas no ano de 1961, sem considerar os estoques mantidos nos armazéns brasileiros, conforme SILVA (1996).

A partir de 1961, o Convênio Internacional do Café, do Conselho Interamericano Econômico e Social passa a recomendar, então, a implementação de políticas efetivas de limitação de plantio e produção de café nos países conveniados. No Brasil foi criado o Programa de Erradicação do Café, que é gerido pelo GERCA - Grupo Executivo da Racionalização da Cafeicultura (IBC, 1978, p. 8; GUARNIERI, 1979, p. 67).

Foram implementados dois programas de erradicação, o primeiro vigorou de junho de 1962 até agosto de 1966 e, o segundo, de agosto de 1966 até maio de 1967. Os resultados desses programas são mostrados na Tabela 8.

**Tabela 8 - Erradicação total de cafeeiros no Brasil por estados produtores - 1962 - 1967.**

<b>Estados</b>	<b>Cafeeiros erradicados pés (em 1.000)</b>	<b>Part. ( % )</b>	<b>Área liberada há ( em 1.000)</b>	<b>Part. ( % )</b>
São Paulo	299.364	21,7	366.897	24,6
Minas Gerais	363.703	26,4	353.134	23,7
Paraná	249.957	18,1	307.062	20,6
Espírito Santo	303.175	22,0	299.429	20,1
Outros	163.144	11,8	165.726	11,0
<b>Brasil</b>	<b>1.379.343</b>	<b>100,0</b>	<b>1.492.248</b>	<b>100,0</b>

Fonte: IBC-GERCA, 1968, p. 5

No conjunto dos objetivos do GERCA estavam previstas as seguintes medidas:

- renovação parcial de lavouras cafeeiras na proporção de  $\frac{1}{4}$  do total eliminado;
- diversificação de culturas nas áreas liberadas;
- financiamentos destinados a implantação das agroindústrias;
- financiamentos e empréstimos para formação de infra-estrutura de apoio.

Segundo CARVALHO (1992), terminado o processo de erradicação intensiva no período de 1962–1969, restaram 2,18 bilhões de pés, com produtividade média de 7,5 sacas por 1.000 pés cultivados. Entretanto, desse total restante 870 milhões de pés (40%) eram considerados irrecuperáveis e contribuíram para o processo de inversão da oferta nacional, ou seja, passa existir uma certa escassez do produto após os programas de erradicação.

Diante do problema de oferta, a partir de 1970 um novo ciclo de expansão da cafeicultura foi induzido mediante incentivos de créditos, tendo como premissa a adoção de padrões tecnológicos modernos, objetivando aumentar a produção e a produtividade. Esse plano estava aliado à modernização da agricultura, em nível nacional. Porém, na cafeicultura, foi motivado pelas geadas, ferrugem (doença que ataca os cafezais) e pela erradicação programada.

A partir de 1967/70 os Planos de Renovação e Revigoração dos Cafezais - PRRC, passaram a trazer um série de programas específicos, que davam condições de fomentar um conjunto de inovações e mudanças para o Modelo Tecnológico da Renovação. Estes programas, conforme FONSECA & MATSUNAGA (1981, p. 5-46; 75), foram :

- a) *Programa de Financiamento em Formação de Mudras (1970/71);*
- b) *Programa de Financiamento ao Plantio de Cafezais (1969/70 e 1977/78);*
- c) *Programa de Financiamento para Recepta e Decote de Cafezais (1971/72 e 1976/77);*
- d) *Programa de Incentivo ao Uso de Fertilizantes e Corretivos (1970/71 e 1974/75);*
- e) *Programa de Financiamento de Defensivos na Lavoura Cafeeira (1970/71);*
- f) *Programa de Financiamento para Aquisição de Equipamentos de Defesa Fitossanitária de Cafezais (1972/73 e 1976/77);*
- g) *Programa de Renovação Gradual de Cafezais e Programas de Melhoria da Infra-estrutura nas Propriedades Cafeeiras (1975/76 e 1976/77);*
- h) *Programas de auxílio a cafezais geados (1975/76).*

Segundo o IAPAR (1991), no período de 1970-80 foram plantados cerca de 2,1 bilhões de cafeeiros no Brasil, através do Plano Governamental de Renovação Nacional, nos moldes da tecnologia moderna recomendada, representando cerca 60% da cafeicultura nacional. Os incentivos oficiais sistema de crédito e assistência técnica orientaram os produtores a plantar os novos cultivares Mundo Novo e Catuaí e a utilizar insumos modernos, como agrotóxicos, fertilizantes minerais, tratores e equipamentos, com objetivo de desenvolver e introduzir a cafeicultura no sistema moderno de monocultura. Ainda conforme o IAPAR, no ano de 1975, a cafeicultura paranaense representava 32% do parque cafeeiro nacional, tendo sofrido a severa geada no mesmo ano, perdendo aproximadamente 200 milhões de pés, restando 700 milhões com danos significativos. A produção nacional, a partir dessa adversidade, foi novamente reduzida a 30% do seu potencial, fatores que forçaram a implantação de cafezais em outras regiões, localizadas nas áreas do Cerrado do Brasil Central, visando fugir das áreas de maior risco e retomar o crescimento compensatório da cafeicultura.

Para MUZILLI (1987), o modelo tecnológico da renovação foi fortemente respaldado na mecanização, elevado uso de insumos e oferta de crédito abundante e barato. Esse modelo estava integrado à estratégia global da modernização agrícola brasileira, que de certa forma, criou e ampliou a dependência deste setor em relação ao setor industrial. Para o autor, esse modelo preconizava os seguintes padrões tecnológicos para a nova fase da cafeicultura:

- *adoção de espaçamento e densidade populacionais (4,00 x 2,50 metros com duas plantas por cova) adaptadas para facilitar operações mecanizadas de adubação, controles de ervas e pulverizações;*
- *adubação mineral exclusiva, considerada suficiente e necessária para melhorar a fertilidade do solo para a produção de café segundo as exigências nutricionais das novas cultivares (Mundo Novo e Catuaí);*
- *substituição de capinas manuais por controle mecânico ou químico de ervas;*

- *restrições ou plantio de culturas intercalares;*
- *uso sistemático de agrotóxicos para controle preventivo de pragas e doenças.* (MUZILLI, Osmar, 1987; IAPAR, 1991, p. 4).

Esse modelo, conforme SERA (1990), foi desenvolvido para médias e grandes propriedades, em locais onde a incidência de geadas fosse remota. Mesmo assim foi implantado no Paraná, sem levar em conta o potencial de mecanização e tamanho das propriedades aqui existentes, conforme se verifica na Tabela 9.

**Tabela 9 - Estratificação de área ocupada com café no Estado do Paraná.**

<b>Estratos ( hectare)</b>	<b>Nº de Propriedade</b>	<b>Part. ( % )</b>	<b>Área com café</b>	<b>Part. ( % )</b>
Até 5,0	16.746	35,5	52.368,2	9,9
5,1 a 10,0	15.340	32,5	113.490,1	21,5
10,1 a 20,0	9.958	21,1	138.796,7	26,2
20,1 a 50,0	4.102	8,7	120.278,4	22,7
50,1 a 100,0	724	1,5	49.607,4	9,4
Mais de 100,1	303	0,7	54625,6	10,3
<b>Total</b>	<b>47.173</b>	<b>100,0</b>	<b>529.166,4</b>	<b>100,0</b>

Fonte: IAPAR 1991, p. 6.

Verifica-se que o cafeicultor paranaense não se adaptou ao Modelo Tecnológico da Renovação, pelo fato de predominar no Estado a pequena propriedade, em média, inferior a 20 hectares.

Dadas essas características CARVALHO (1992), classifica esses cafeicultores em três categorias:

- a) os que detêm maior produtividade e áreas maiores, geralmente ligados a cooperativas, empregam tecnificação no cultivo e têm possibilidade de ampliar o capital produtivo, assumindo um perfil capitalista;
- b) aqueles que apresentam menor produtividade, menor área e remuneração, entregam sua produção para “maquinistas”, não possuem tecnificação, estão à margem dos programas de créditos e conduzem suas atividades com escassos recursos próprios;

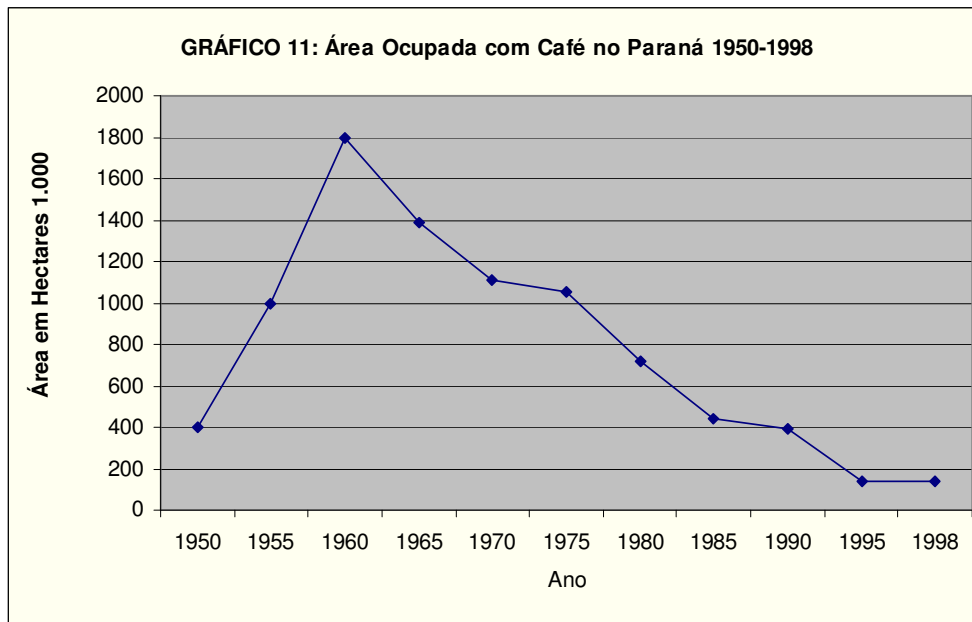
c) aqueles que entregam diretamente na indústria ou torrefação; têm as mesmas características dos que entregam o produto aos “maquinistas”.

O modelo da renovação difere do tradicional pelos seguintes aspectos:

- Utilização de insumos modernos (químicos e mecânicos) cada vez mais intensa;
- as variedades recomendadas assumem uma dependência ou exigem cada vez mais a utilização de insumos modernos;
- a seleção dessas variedades fica cada vez mais apurada, visando maior produtividade (nem sempre alcançada);
- alto nível de imobilização de capital, implicando no cultivo de grandes áreas para obtenção de economia de escala;
- necessidade crescente de crédito para novos investimentos e custeio.

Em síntese, o Modelo Tecnológico da Renovação, apresentou-se inconsistente para a cafeicultura paranaense e foi mais um fator a contribuir para a retirada de vários agricultores dessa atividade. Essa retirada começou com os Programas de Erradicação, persistiram com a implantação da modernização agrícola, e se agrava devido aos fenômenos climáticos que prejudicam os cafezais paranaenses.

A queda de participação do Estado, em termos de área cultivada, pode ser observada no Gráfico 11.



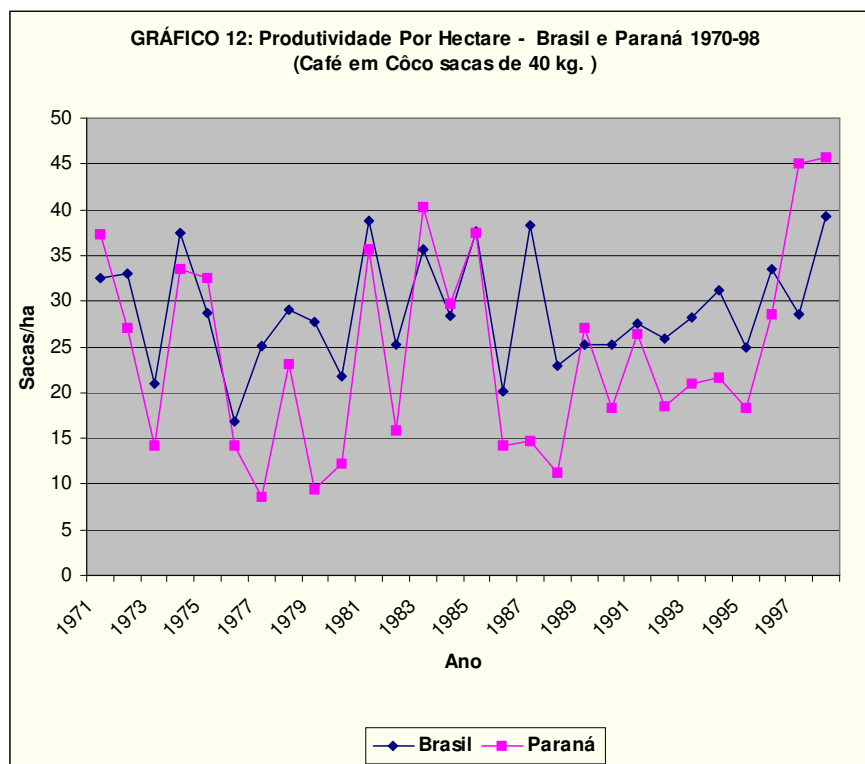
Fonte: adaptado de IBC, 1975 e 1987; LIMA, 1989; IAPAR, 1991, p. 2; SEAB, 1998

A implantação do *Modelo Tecnológico da Renovação* não suprimiu o *Modelo Tradicional*, o que passa a influir no baixo desempenho do setor no Estado, perdendo até para o desempenho médio da cafeicultura nacional. Além da baixa produtividade, é verificada relevante variação de produtividade por safra, decorrente da fragilidade dos modelos de cultivo e dos fatores climáticos que prejudicaram seguidamente os cafezais no Brasil e, principalmente, do Paraná. Pelo Gráfico 12 verifica-se que, numa série de 28 anos, em apenas 7 safras a produtividade paranaense foi maior ou equivalente à nacional.

Utilizando a abordagem de Schumpeter, é possível interpretar a disseminação do Modelo Tecnológico da Renovação, como uma inovação de processo de plantio da cafeicultura paranaense. Entretanto, não foi uma inovação desenvolvida internamente, mas induzida por um processo amplo e complexo — no conjunto de transformações da agricultura, o chamado "pacote tecnológico" ou "modernização da

agricultura" — envolvendo diversos agentes econômicos públicos e privados. Porém, sua inserção na cafeicultura foi mínima, principalmente em termos de resultados de produtividade.

O Gráfico 12 mostra a inversão de tendência, com crescimento da produtividade paranaense em relação à produtividade nacional. Isso confirma que a partir de 1993/94 torna-se visível os resultados que passaram a ter influência do *novo modelo* proposto para o



Paraná.

Fonte: dados obtidos em SEAB/DERAL, 1998 - Estimativa de produção.



### **3.2.3 Modelo Tecnológico para o Paraná**

Esse modelo traz no seu conjunto de objetivos o desenvolvimento de uma nova proposta de cultivo para a cafeicultura paranaense, tendo sua sustentação amparada nos resultados da pesquisa agrícola do “Programa Café – IAPAR”, que coordena os projetos de pesquisas de apoio ao modelo e sua adequação às regiões cafeeiras do Estado.

O objetivo principal desse modelo está direcionado para o aumento da produtividade/qualidade, visando proporcionar a estabilidade econômica e a melhoria das condições de vida no meio rural. Para que essas premissas se realizem, a pesquisa aponta um conjunto de ações que devem ser internalizadas pelos usuários do modelo e que buscam a obtenção dos seguintes resultados:

- Aumento da produtividade da cafeicultura;
- melhoria da qualidade do produto e da bebida;
- promoção da diversificação das atividades agrícolas nas propriedades;
- racionalização de insumos e energia;
- aumento da eficiência da mão-de-obra, infra-estrutura e preservação do meio ambiente.

A idealização desse modelo tem forte correlação com as características socioeconômicas da agricultura paranaense, formada por pequenas propriedades (89% delas estão na faixa até 20 hectares, como pode ser verificado na Tabela 9).

Segundo dados do IAPAR (1991), grande parte desse conjunto de pequenos cafeicultores ainda pratica técnicas do Modelo Tradicional. A outra parte, minoritária, composta por maiores propriedades, pratica o modelo da renovação com baixa produtividade, qualidade e uso não racional de fatores, caracterizando um problema para a cafeicultura do Estado.

Desde meados dos anos 70 o IAPAR vem trabalhando com pesquisas de café, desenvolvendo e adaptando tecnologias para manejo de solo, água e plantas, técnicas e métodos para redução dos efeitos adversos do ambiente, nutrição em diferentes adensamentos, manejo integrado de pragas e doenças, melhoria da qualidade do grão e da bebida e, por fim, avaliação e difusão das tecnologias inovativas. Neste trabalho, o instituto tem, como fortes aliados, a EMATER/PR, cooperativas de produtores e outros órgãos oficiais.

O Programa de Pesquisa em Café do IAPAR conta, atualmente, com uma equipe de 14 pesquisadores (6 com doutorado e 8 com mestrado) e 5 técnicos agrícolas, que conduzem 14 projetos de pesquisa e 44 atividades/experimentos em diversas localidades da região cafeeira do Estado.

Os projetos de pesquisas do IAPAR abrangem aspectos voltados para a tecnologia de processo e de produto, conforme demonstrado no Quadro 2. Tecnologia de processo no caso da cafeicultura, refere-se ao conjunto de técnicas de cultivo e está diretamente relacionado com todos os procedimentos adotados em todas as fases do ciclo produtivo anual e integral do café. A tecnologia de produto relaciona-se com a geração

de variedades com as características necessárias ao bom desempenho, desde a resistência à pragas e doenças, mas também ao retorno de produtividade que passa ser uma consequência direta da inovação de produto.

No Quadro 3, uma comparação entre os modelos de cafeicultura no Paraná.

### Quadro 2 - Projetos e linhas de pesquisas com café, conduzidos pelo IAPAR

Identificação do Projeto	Linha de abrangência da pesquisa
3211010000-6	Caracterização microclimática e ecofisiológica de cafezais sob diferentes níveis de sombreamento.
3211020000-0	Redução de danos decorrentes de fatores adversos de fertilidade de solo e do uso desequilibrado de corretivos e adubos em lavouras cafeeiras.
3211030000-5	Obtenção de cultivares de café adaptadas ao Estado do Paraná.
3211040000-0	Identificação de fontes de resistência a nematóides em germoplasmas de cafeeiro.
3211060000-9	Viabilização da produção de café em sistemas de cultivos com alta densidade de plantio.
3211070000-3	Seleção de fontes de resistência a <i>Meloidogyne incognita</i> em <i>Coffea canephora</i> .
3211080000-8	Multiplicação clonal de café ( <i>Coffea canephora</i> ) resistente a <i>Meloidogyne incognita</i> para produção de campos de sementes híbridas de porta-enxerto para plantio em áreas infestadas pelo nematóide.
3211090000-2	Manejo integrado do solo em áreas com nematóides para viabilização do cultivo de cafeeiros enxertado.
3211000000-5	Obtenção de cultivares porta_enxertos de café resistentes ao nematóide <i>M. incognita</i>
3211110000-0	Desenvolvimento de técnicas de criação dos parasitóides africanos ( <i>Hymenoptera: bethylidea</i> ), para o controle biológico da broca do café ( <i>Hypothenemus hampei</i> ).
3211150000-8	Dinâmica populacional de <i>Meloidogyne incognita</i> e fungos em esquemas de sucessões de culturas.
3211160000-2	Desenvolvimento e validação de planos de amostragem seqüencial para a broca de café ( <i>Ilypothenemus hampei</i> ).
3211170000-7	Levantamento da distribuição e estudo da interação de <i>Xylella fastidiosa</i> associada a <i>Coffea</i> spp.
3211180000-1	Desenvolvimento e implantação de uma técnica de criação massal da broca do café em dieta artificial.

Fonte: <http://www.pr.gov.br/iapar>.

### Quadro 3 - Comparativo dos modelos de produção.

Fator/procedimento	Modelo Tradicional	Modelo da Renovação	Modelo para o Paraná
Recursos naturais	+ *	-	+ *
Uso de capital	- *	+	- *
Plantios parcelados (recursos próprios)	+ *	-	+ *
Mão-de-obra	+	-	- *
Diversificação integrada	-	-	+ *

+ Maior uso do fator / procedimento

- Menor uso do fator / procedimento

\* Situação vantajosa  
Fonte: SERA, 1991, p. 7

O Modelo para o Paraná traz implicitamente uma proposta com práticas simples e de menor custo, adaptáveis para cada situação que o agricultor dispõe. Em síntese, as bases de sustentação deste modelo podem ser resumidas conforme apontado pelo IAPAR (1991), nas seguintes práticas:

- a) Diversificação agrícola integrada – que permita amenizar o risco em caso de adversidades climáticas, além de possibilitar o uso racional do solo e da mão-de-obra. Os sistemas integrados podem ser montados com inúmeras combinações de espécies vegetais e animais, dadas as características da propriedade, região e nível tecnológico do agricultor. Essa diversificação pode ocorrer principalmente pelo uso da técnica de cultivo de café no sistema de adensamento, efetuando o zoneamento do café na propriedade nas condições edafo-topoclimáticas mais favoráveis e liberando áreas menos favoráveis, enquanto não se tem uma variedade com alta resistência ou tolerância à geadas. A área liberada pode ser usada para a integração de diversas atividades agrícolas, a fim de dar maior aporte econômico ao agricultor;
- b) conservação e melhoria dos recursos naturais – processo que dá ênfase a práticas de conservação do solo, utilizando adubação verde e orgânica, adensamento de plantio e práticas que minimizem o uso de agrotóxicos, como manejo racional de pragas e doenças uso de cultivares resistentes;
- c) racionalização do trabalho – processo este obtido com a conjugação de técnicas como plantio adensado, mecanização animal e uso de cultivares com épocas de maturação em diferentes períodos;

d) menor uso de capital – é decorrente das alternativas anteriores, que permitem a racionalização de recursos com minimização de custos de produção e conseqüente recapitalização financeira do produtor.

Visto pela ótica schumpeteriana ou neo-schumpeterina, o Modelo para o Paraná é uma inovação tecnológica, pelos seguintes aspectos:

- está presente neste processo a figura do empresário inovador (o mentor da idéia), representado através do papel da pesquisa e desenvolvimento, apontando uma alternativa para o café no Estado, quando havia uma decadência persistente dessa atividade em ritmo acentuado;
- houve a introdução de um novo método de produção, caracterizado pelo adensamento e cultivo integrado, marcando uma nova dinâmica para essa atividade a partir dos anos recentes;
- ocorreu a geração de uma nova fonte de produção, representada principalmente pela inovação tecnológica de produto, ou seja, de uma nova variedade (IAPAR 59) com características mais apropriadas para o Paraná, consolidando o processo de busca e seleção apontando uma nova trajetória dessa atividade, fruto do processo cumulativo e, ao mesmo tempo, evolutivo do conhecimento orientado para a inovação.

Independentemente de ser um conjunto de inovações tecnológicas, de processo e de produto, há mudanças na sua base. Confirma-se, de acordo com o exposto por Schumpeter, que as inovações são o ponto chave do desenvolvimento econômico. No caso da retomada da cafeicultura no Paraná, é uma nova fonte de desenvolvimento para o setor agrícola, com reflexos nos demais setores da economia, já que permite a existência de inovações secundárias no processo geral de atividade.

Embora seja mais difícil identificar a inovação na agricultura, principalmente pela característica homogênea do produto (café é sempre café), a cafeicultura brasileira — e principalmente a paranaense — precisa seguir numa linha de mudanças com esforços da pesquisa (P&D), para desenvolver inovação tecnológica de produto que venha amenizar a baixa resistência do cafeeiro a geadas. Somente a pesquisa pode viabilizar alternativas melhorar o desempenho da atividade nas situações adversas que a natureza proporciona.

### **3.2.4 Características de implantação do modelo**

Segundo o IAPAR (1991), a adoção do *Modelo Tecnológico para Paraná* deverá ser feita gradativamente, por meio da identificação dos fatores que estão limitando a qualidade e contribuindo para o elevado custo de produção por saca de café, em cafezais ainda com bom vigor vegetativo e com adequada densidade populacional.

Sem entrar no mérito das especificidades técnicas apropriadas agregadas ao modelo, sua implantação requer um conjunto de fatores e técnicas de processo, caracterizando um planejamento global da propriedade cafeeira diversificada, deverá estar prevista a incorporação de todas as tecnologias que viabilizam a eficiência do agroecossistema café dentro da propriedade. A implantação do modelo deve conter, em síntese, os seguintes fatores técnicos de processo:

- *renovação parcelada de lavouras;*
- *ajuste da densidade populacional;*
- *cultivares apropriadas;*

- *manejo integrado de pragas, doenças e nematóides;*
- *manejo do solo;*
- *uso racional do fator trabalho;*
- *redução dos efeitos de geadas;*
- *melhoria da qualidade do café.*

(ANDROCIOLI, 1990; IAPAR, p. 8-9).

Cada fator mencionado requer um certo grau de tecnologia de processo que foi desenvolvido com base nos esforços de P&D específicos para o setor, visando apropriar e consolidar uma agricultura diversificada e, ao mesmo tempo, desenvolver um modeloviável para a cafeicultura paranaense. Essas técnicas já estão em grande parte internalizadas no meio agrícola através dos agentes ou grupos de interesses que orientam e transformam a demanda latente da pesquisa em demanda efetiva.

No entanto, o modelo não representa uma proposta final para a cafeicultura paranaense. Trata-se de uma opção diante do quadro socioeconômico existente. E que pode ser aperfeiçoado, tendo em vista que é abrangente, flexível, pode ser adotado de forma gradativa e possibilita superar as deficiências mais visíveis dos modelos anteriores.

A vantagem deste modelo, em comparação aos anteriores, está no respeito ao meio ambiente, devido ao uso mais racional de agroquímicos e da mecanização. Este modelo visa valorizar e resgatar a independência econômica do agricultor e respeitar o consumidor, oferecendo um produto de melhor qualidade. É uma característica positiva a possibilidade de absorção gradual de tecnologias de baixo custo, o que torna o modelo acessível aos produtores de menor nível econômico, que passa a contar com a possibilidade de investir em tratos culturais mínimos, principalmente quando ocorrer

alguma desvantagem em termos de safra, preço ou fatores conjunturais que possam afetar direta ou indiretamente a atividade.

No entanto, as vantagens deste modelo não devem ser superavaliadas, tendo em vista que seu constante aperfeiçoamento depende do apoio contínuo à pesquisa, assistência técnica, capacitação e, acima de tudo, da integração de ações coordenadas pelos agentes econômicos envolvidos na cadeia produtiva em nível estadual, nacional e externo, uma vez que é um produto com potencial de exportação.

### **3.2.5 A pesquisa na cafeicultura**

SILVA (1996) menciona que, embora já em 1887, Dafert (pesquisador do IAC) já realizasse pesquisas científicas sobre o cafeeiro, o período mais importante na geração de pesquisa sobre a cafeicultura está associado à criação, em 1924, da Seção de Genética do IAC – Instituto Agrônomo de Campinas, que a partir de 1928 torna-se um forte colaborador para o desenvolvimento de progênies inovadoras visando ao melhoramento genético de café, ou seja de novas variedades.

Para o autor, um marco importante desse processo foi a observação, em 1943, de uma nova variedade dentro de uma população de cafeeiros conhecidos como Sumatra, no município de Mundo Novo (hoje Urupês–SP). Em 1944, esse novo material, considerado



altamente produtivo, já havia sido selecionado pelo IAC e foi denominado Mundo Novo pelo Instituto<sup>21</sup>.

Embora se reconheça a importância da geração dessas variedades, não se pode deixar de destacar que as pesquisas foram direcionadas para a transição do modelo tradicional para o modelo da renovação, deixando a evidência que muitos dos esforços se deram no sentido de adaptação das novas tecnologias, visando inserir a cafeicultura no novo paradigma da modernização agrícola.

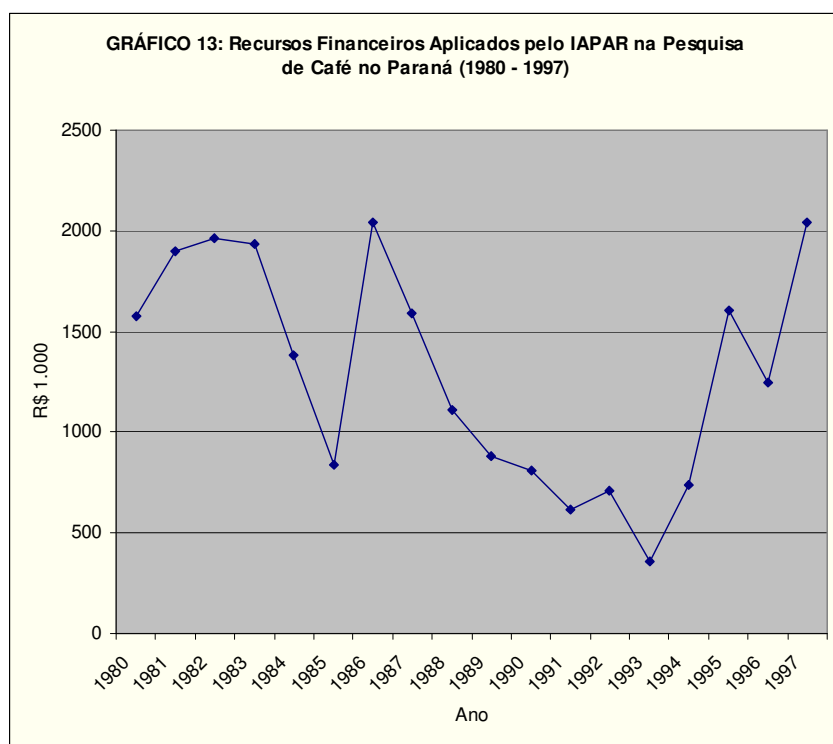
Sem dúvida, a pesquisa tem contribuído na busca de um sistema mais viável para a cafeicultura. Os esforços visam obter variedades mais apropriadas para cultivo diante das características de alta adversidade climática, no caso do Paraná, e das diversas pragas ou doenças que ameaçam a cafeicultura nacional. Visando encontrar solução para estes problemas, o IAPAR – Instituto Agrônomo do Paraná, iniciou, logo no início de suas atividades (década de 70), pesquisas sobre doenças diversas e principalmente sobre a ferrugem (*Hemileia vastatrix*), uma das principais doenças do café no Brasil.

Apesar das dificuldades de recursos financeiros destinados a Pesquisa & Desenvolvimento no Brasil (e no Paraná, conforme o Gráfico 13), o IAPAR persistiu com o Programa Café em diversas linhas de investigação, principalmente na busca de variedades que pudessem ser indicadas para o plantio adensado. Depois de vários anos de pesquisa, foi lançada, em 1993, a variedade IAPAR 59, derivada do cruzamento de Vila Sarchi com o Híbrido de Timor, que apresenta alta resistência à ferrugem, além de

---

<sup>21</sup> Esta variedade é resultante do cruzamento natural entre o Bourbon Vermelho e o Sumatra. O Bourbon foi introduzido no Brasil em 1859 e o Sumatra em 1896, ambos mais produtivos que o Nacional (ou

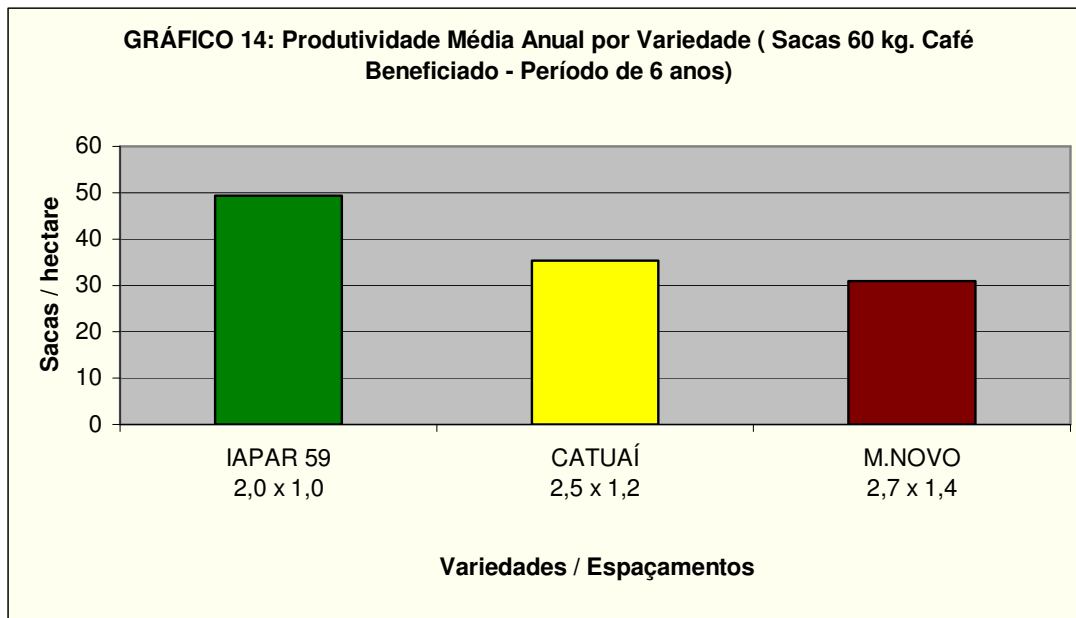
rendimento comparativo vantajoso no cultivo adensado, principalmente em função de seu porte menor, que permite o adensamento mais intenso. Na comparação com o Catuaí e Mundo Novo, seu rendimento por cova é menor (93% e 85%, respectivamente), entretanto, por ser mais indicado para o modelo adensado e mais resistente à ferrugem, sua produtividade por hectare os supera em 39% e 60%, respectivamente (Gráfico 14).



Fonte: dados obtidos junto ao IAPAR/Grupo de Planejamento Institucional <sup>22</sup>

Crioulo ou Típica) cultivados desde o século XVIII. O Bourbom Vermelho é resultado de pesquisas e seleção realizadas por Dafert, (CARVALHO, 1985, p. 7).

<sup>22</sup> O Gráfico apresenta gastos com pesquisa realizada no IAPAR, a partir de 1980. Os valores estão deflacionados ou estão em R\$ base dezembro/97. As oscilações têm as seguintes explicações: período de 1984-85 a queda de valores foi consequência da reformulação de linhas de pesquisas, implicando em adequação de recursos; período 1987-93 é explicada pela queda de recursos gerais para pesquisa, principalmente despesas com pessoal. A recuperação a partir de 1993-94 é uma decorrência das perspectivas favoráveis à atividade cafeeira no Paraná.



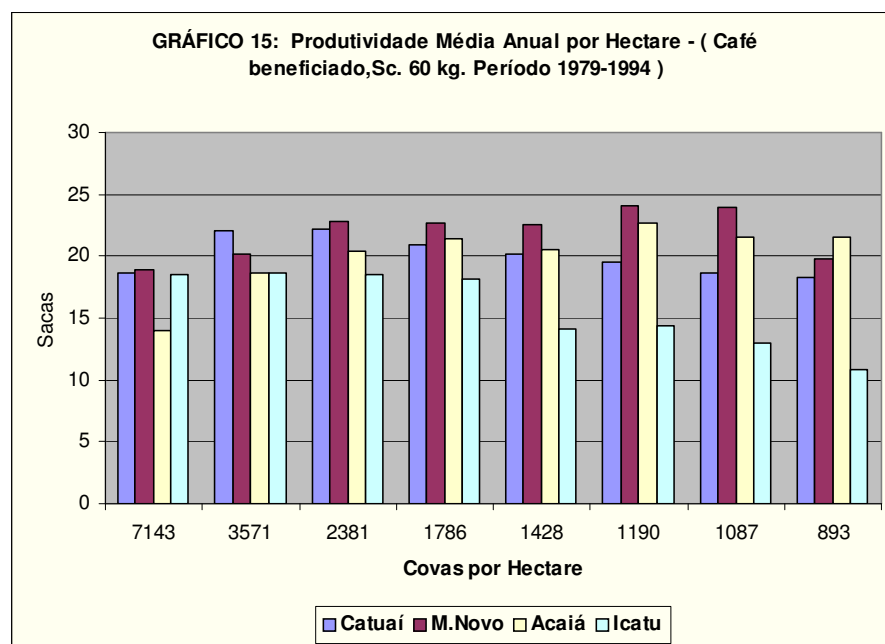
Fonte: dados obtidos junto ao IAPAR/Área de Melhoramento Genético.

Por oferecer maior produção por área, o modelo de cultivo adensado está numa trajetória ascendente no Brasil e em outros países, segundo FAZUOLI (1994). Na Colômbia o uso do adensamento já aponta maior rendimento, a população se aproxima de 10.000 plantas por hectare, o que parece ser o adensamento de melhor desempenho.

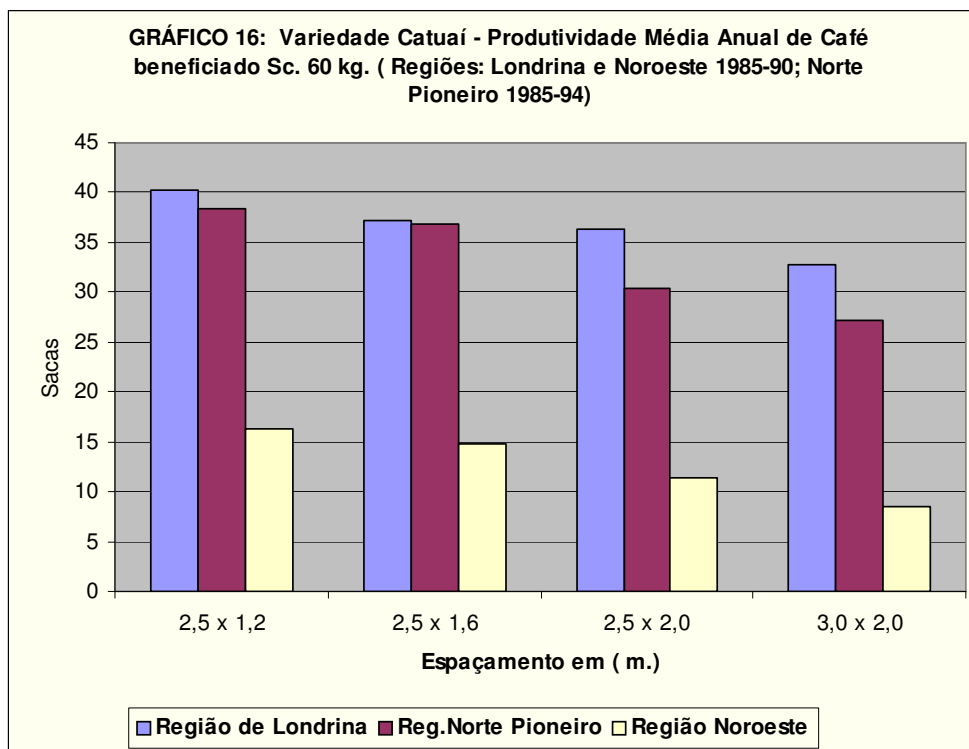
Em outros países o número de cafeeiros por hectare tem oscilado e as indicações estão em torno de 5.000 plantas por hectare. No Brasil, não há grande diferença. Para o Paraná, o IAPAR vem testando algumas variedades na região de Londrina com diferentes espaçamentos desde 1979 (Gráfico 15).

A partir dos primeiros experimentos, o IAPAR realizou pesquisas em três grandes regiões cafeeiras do Estado: Londrina, Noroeste (de 1985 a 1990) e Norte Pioneiro (de 1985 a 1994), tendo obtido, para as variedades Catuaí e Mundo Novo com três espaçamentos, os resultados dos mostrados Gráficos 16 e 17, que apontam uma

produtividade média anual bem superior ao Modelo Tecnológico da Renovação.



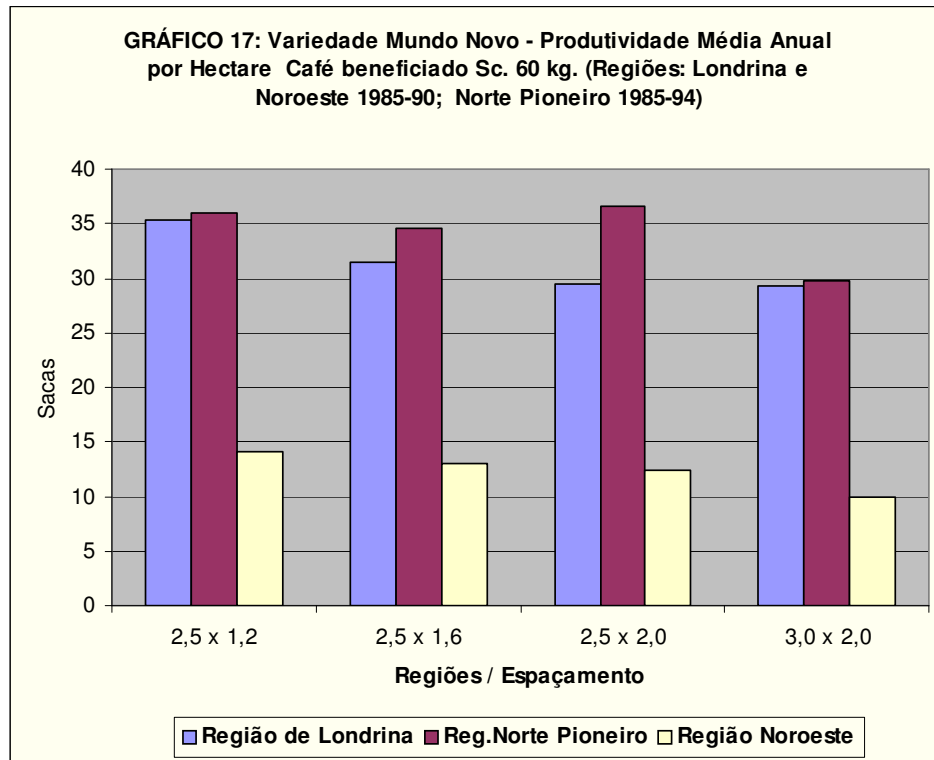
Fonte: Dados obtidos junto ao IAPAR, p.1997.



Fonte: Dados obtidos junto ao IAPAR, p.1997.

Esses resultados foram decisivos para consolidar a viabilidade das inovações de processos, contribuindo para a formulação do Modelo Tecnológico para o Paraná, além de apontar as regiões mais propícias à cafeicultura com diferentes espaços de cultivo.

As experiências com pesquisa cafeeira no Brasil ainda estão muito restritas a algumas instituições. Observam-se os esforços do IAPAR (Instituto Agrônomo do Paraná), IAC (Instituto Agrônomo de Campinas-SP), EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agrícola de Minas Gerais), e algumas universidades, que atuam por meio de convênios ou por iniciativa própria. Entre os países produtores, além do Brasil, destaca-se, na Colômbia, o Centro Nacional de Investigaciones de Café – CENICAFE.



Fonte: Dados obtidos junto ao IAPAR, p.1997.

No final de 1997 foi dado um passo importante no sentido de intensificar a pesquisa, por meio do Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – PNP&D/Café, oriundo do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café. Esse consórcio é coordenado pela EMBRAPA e tem a participação do IAPAR, Secretaria de Agricultura de Minas Gerais, Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária, Universidade Federal de Viçosa, Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola e Universidade Federal de Lavras. O montante de recursos totaliza R\$ 12 milhões e o convênio com o IAPAR é da ordem de R\$ 5,8 milhões para condução de 10 projetos e 14 subprojetos de pesquisa.

Este consórcio, que está inserido no Programa de Revigoração da Cafeicultura — com recursos para pesquisa e desenvolvimento oriundos do FUNCAFÉ —, faz parte dos objetivos macro do Conselho Deliberativo da Política Cafeeira – CDPC, e marca uma nova etapa na busca por novas tecnologias de produto e de processo para a cafeicultura.

Neste capítulo, procedeu-se a uma retrospectiva sobre a atividade cafeeira no Paraná e os respectivos modelos tecnológicos que nortearam a produção ao longo do tempo. Conclui-se, dessa análise, o seguinte:

- a) O início da cafeicultura no Paraná se deu nas regiões menos propícias à produção. Seu crescimento foi possível com a exploração da cultura na Região Norte do Estado (Norte Velho, Norte Novo e Norte Novíssimo). Essa expansão territorial teve forte relação com os modelos tecnológicos adotados;
- b) a atividade cafeeira surgiu e se expandiu no Paraná sob influência de várias causas; duas dessas podem ser: falta de alternativas econômicas para o Estado e saída parcial do Estado de São Paulo da condição de maior produtor, com isso, ocorre uma transferência dessa atividade do interior paulista para o Paraná, ou seja, em parte a extensão da cafeicultura paulista foi uma causa importante para o crescimento da cafeicultura no Paraná;
- c) As técnicas de produção (ou modelos tecnológicos) que predominaram podem ser classificados em três categorias. O primeiro foi o Modelo Tecnológico Tradicional, que adotado na época da expansão da cafeicultura neste Estado e exerceu uma influência decisiva no processo de colonização da região. Foi um modelo inovador, considerando a dinâmica e a iniciativa colonizadora dos agentes envolvidos (companhias colonizadoras, governo e cafeicultores). O segundo, o

Modelo Tecnológico da Renovação, surgiu num período de mudanças da agricultura brasileira na década de 60 e consolidou-se na década de 70. Representou uma tentativa, em parte frustrada, de adaptar a realidade da cafeicultura brasileira, e particularmente a paranaense, ao padrão tecnológico da modernização agrícola do país. Foi, em parte, uma tentativa de transferência, de forma induzida, chamados insumos modernos químicos e mecanizados, não adaptáveis integralmente à estrutura agrícola da cafeicultura remanescente na região. Em termos efetivos, essa tentativa, somando-se outros fatores, conduziu a atividade cafeeira paranaense para uma fase de decadência, liberando áreas agrícolas para outras culturas, principalmente aquelas voltadas para exportação e geração de alimentos. Em termos de produção, essa fase mostrou baixos rendimentos ou baixa produtividade, consequência da não adaptação do modelo às condições geoeconômicas predominantes no Estado. Por fim, a terceira fase se caracteriza pela transição dos dois modelos ainda vigentes para o chamado Modelo Tecnológico para o Paraná, contendo um suporte tecnológico mais integrado e sistêmico, de acordo com a realidade da região. Esse modelo se expressa por um conjunto de tecnologias de processo e de produto, amparados na pesquisa e desenvolvimento realizada por vários órgãos ou agentes diretos e indiretos do setor público e privado do setor.

- d) O *Modelo Tecnológico para o Paraná* surgiu de um processo de busca da pesquisa desenvolvida em vários projetos específicos, conduzidos pelo Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR desde o final da década de 70, para fazer frente ao esgotamento do modelo tradicional e das poucas perspectivas que o modelo da renovação oferecia ao setor cafeeiro do Estado.



## 4 ANÁLISE ECONÔMICA DOS MODELOS DE CAFEICULTURA PRATICADOS NO PARANÁ

Este capítulo tratará do comportamento da produção de café no Estado, evidenciando a sua distribuição espacial por regiões,<sup>23</sup> a produtividade dos modelos adotados, os custos de produção e uma análise do efeito prático das inovações tecnológicas no setor.

### 4.1 Comportamento da Produção Paranaense

A produção paranaense de café vem declinando ao longo do processo de esgotamento dos modelos de produção. Para exemplificar essa realidade, tome-se como base o comportamento da produção no período de 1981 a 1998, ver Gráfico 18.

Mesmo considerando ser um período curto, que não possibilita maiores conclusões, observe-se a inversão de tendência da produção<sup>24</sup> ocorrida a partir de 1995/96, quando se inicia, de forma mais acentuada, a produção do *novo modelo*.

Nossa análise quantitativa terá por base a produção de 1998, separando a produção do *Modelo Tecnológico para o Paraná* e os dois outros modelos anteriores, *Tradicional* e da *Renovação*. Há algumas limitações, uma vez que não se dispõe de

---

<sup>23</sup> A região considerada aqui é a classificação adotada pela SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento.

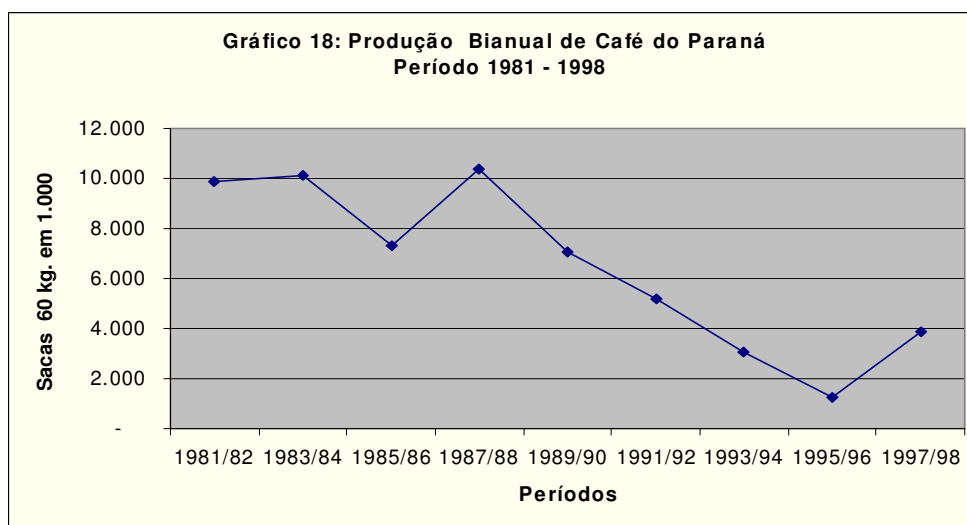
<sup>24</sup> A produção está demonstrada em termos de período bianual, para amenizar a oscilação que ocorre entre as safras, ou seja, um ano de alta e outro de baixa produtividade.

uma série de dados para comparação, já que não foram separados nas safras passadas; mesmo assim é oportuno fazer algumas inferências.

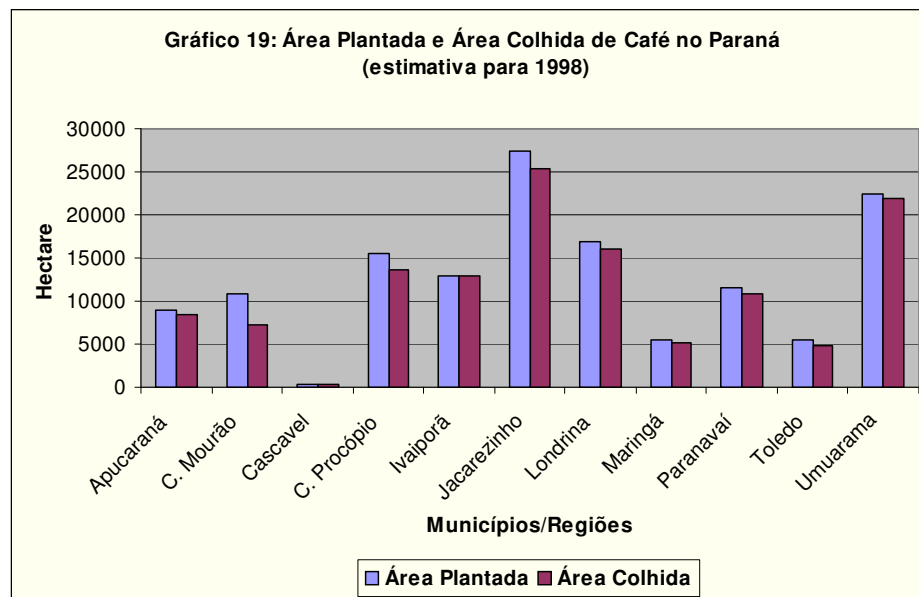
Primeiramente será verificado o comportamento da produção e, depois, a sua distribuição espacial de cultivo, apontando a área ocupada com café e a área colhida nas regiões do Estado como pode ser observado no Gráfico 19.

A diferença entre a área plantada e colhida, cerca de 10.807 hectares, pode ser justificada por duas razões:

- a) uma parte, cerca de 3.093 hectares, refere-se aos cafeeiros que não produzem, devido a infestação de doenças, esgotamento da vida útil, etc.;
- b) outra parte, cerca de 7.714 hectares, corresponde aos cafeeiros novos, que ainda estão em formação (já abrangidos pelo *novo modelo*) e não atingiram a fase de produção;



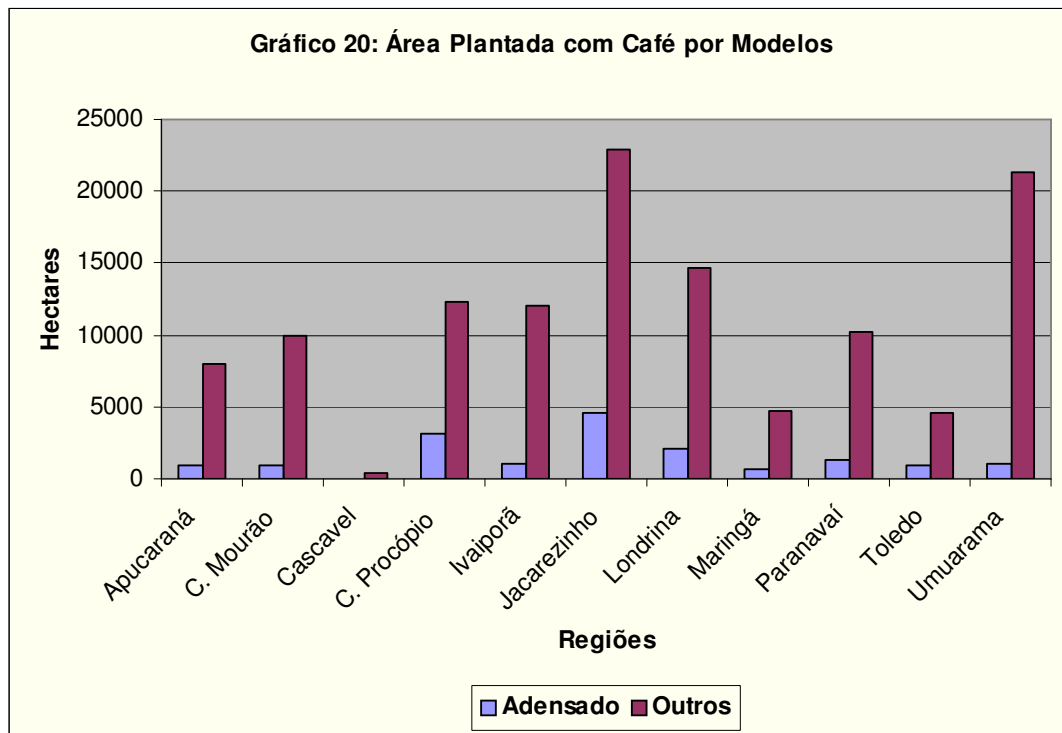
Fonte: Dados obtidos junto à SEAB/DERAL, 1998.



Fonte: Dados obtidos junto à SEAB/DERAL, 1998.

A distribuição de cultivo sob o *novo modelo* é maior na região de Jacarezinho, Umuarama, Londrina e Cornélio Procópio, respectivamente. A concentração mais acentuada no Norte Velho pode ser explicada pelo pioneirismo de vários cafeicultores em adotar as técnicas inovativas para o setor, de modo a apresentar maior área, maior produção e produtividade diferenciada. A área plantada, por modelos é mostrada no Gráfico 20.

Fica evidente a participação preponderante dos modelos tradicionais nos 137.745 hectares, aproximadamente, plantados com café no Estado. Cerca de 84,71% dessa área cultivada no *Modelo Tradicional* e 3,13% no *Modelo Tecnológico da Renovação* (ambos representados pela coluna "outros"). O *Modelo Tecnológico para o Paraná (Sistema Adensado ou novo modelo)* tem uma participação de 12,16% — equivalente a 16.753 hectares — 54% deste total em fase produtiva e o restante em formação.



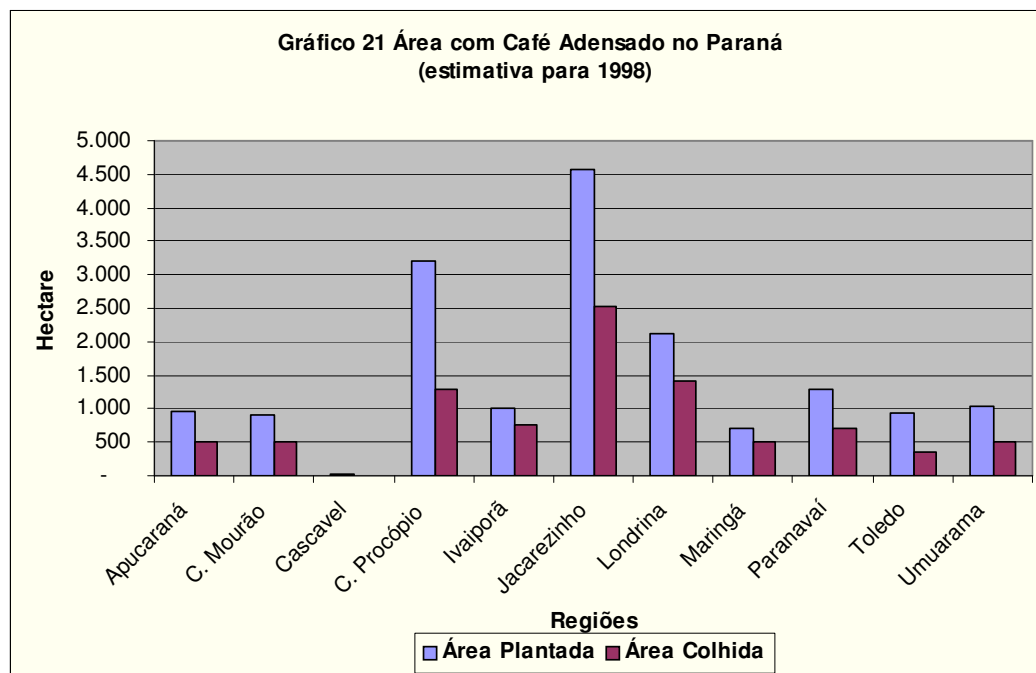
Fonte: Dados obtidos junto à SEAB/DERAL, 1998.

Com base nestes dados é possível verificar que existe uma tendência de plantio de novos cafeeiros nos moldes da nova tecnologia oferecida ao setor. Isso fica mais evidente ao se observar que 46% da área cultivada do *novo modelo* é formada por cafeeiros que ainda não estão em fase de produção. Este é um dado importante para verificar a confirmação da hipótese de que as inovações tecnológicas são uma das causas para reintrodução da cafeicultura no Estado. A distribuição espacial de cultivo sob o novo enfoque pode ser vista no Gráfico 21 e Tabela 10 que mostra também a estimativa de área total cultivada e colhida com café adensado. (A área colhida representa cerca de 54% do total e compreende os cafezais plantados no início desta década. A diferença (46%) refere-se aos cafezais ainda em fase de formação, com menos de dois anos de cultivo).

**Tabela 10 – Estimativa de área cultivada, área colhida e produtividade média de café pelo *Novo Modelo* por região cafeeira no Paraná – ref. 1998**

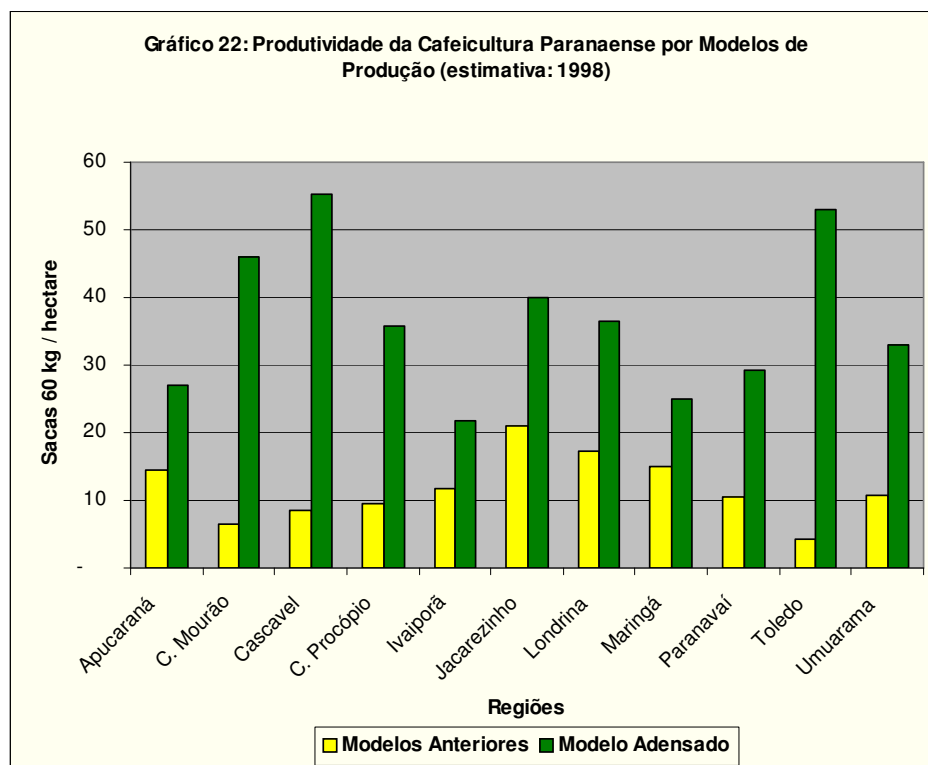
Regiões	Área Cultivada	Área em Produção	Área em produção (%)	Produtividade P/hectare sacas 60 kg
Apucarana	950	500	53	27,0
Campo Mourão	900	500	56	46,0
Cascavel	28	4	14	55,0
Cornélio Procópio	3.200	1.280	40	35,8
Ivaiporã	1.000	770	77	21,7
Jacarezinho	4.577	2.515	55	39,9
Londrina	2.124	1.409	66	36,5
Maringá	712	500	70	25,0
Paranavaí	1.300	700	54	15,0
Toledo	925	359	39	53,1
Umuarama	1.037	502	48	32,9
<b>TOTAL</b>	<b>16.753</b>	<b>9.039</b>	<b>54</b>	<b>34,3</b>

Fonte: Dados da SEAB/DERAL



Fonte: Dados obtidos junto à SEAB/DERAL, 1998.

No Gráfico 22, mostra-se uma comparação, por região, da produtividade média, do novo modelo frente aos modelos anteriores.



Fonte: Dados obtidos junto à SEAB/DERAL, 1998.

Há variações na produtividade média por região, que ocorrem devido a diferenças no tempo de cultivo dos cafezais (há muitas lavouras em estágios iniciais, que não atingiram a fase de maior produção ou produção potencial). Entretanto, verifica-se que o novo modelo é sempre superior, superando até mesmo as expectativas dos agricultores e órgãos envolvidos na sua divulgação.

Atente-se para o que ocorre na região de Cascavel, que cultiva aproximadamente 388 hectares. Desses, apenas 28 hectares são plantados no novo modelo, e atingem uma produtividade média de 55 sacas por hectare, bem superior aos modelos

tradicionais, que situam-se na faixa de 9 sacas por hectare. O mesmo ocorre na região de Toledo: num total de 5.459 hectares, apenas 925 foram plantados com técnicas do novo modelo.

Desses, 359 hectares estão em fase de produção, com produtividade superior a 50 sacas por hectare.

## **4.2 Composição dos Custos de Produção**

É oportuno destacar que os custos apresentam uma relação direta com a produção e seu valor pode ser maior ou menor em cada lavoura cafeeira, dependendo da quantidade de fatores utilizados. Quanto maior for o volume de fatores variáveis empregados, maior será o custo variável por lote de produção ou, no caso agrícola, por área cultivada. Neste estudo, será utilizado, como estrutura básica de custos, o levantamento elaborado pelos técnicos da Secretaria de Estado da Agricultura/Departamento de Economia Rural (SEAB/DERAL), mostrado no Quadro 4.

Na Tabela 11, vê-se que há diferentes valores para cultivo e manutenção de um hectare com café. A diferença está nos modelos de produção e na alocação de fatores. Os valores dependem das características e das técnicas utilizadas em cada sistema, dependendo da composição do solo, da quantidade de cafeeiros plantados, dos cuidados especiais de manejo, etc. Esta tabela é composta por quatro sistemas de produção, a coluna A representa o custo médio, tendo por base o levantamento feito pela Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento do Paraná, evidenciando os custos de produção do sistema adensado ou o *Modelo Tecnológico para o Paraná*.

As colunas B e C evidenciam, respectivamente, dois sistemas, um super adensado<sup>25</sup> e outro o sistema tradicional <sup>26</sup>, na coluna D, é apresentado o custo médio para o Paraná, elaborado pela OCEPAR (Organização das Cooperativas do Estado do Paraná). Apesar de não separar os sistemas de produção, considera-se que o estudo da entidade cooperativista representa bem, em termos médios, o custo para o Sistema Tradicional de Produção, tendo em vista que prevalece, no Estado, uma cafeicultura no sistema tradicional (84,8% do total).

---

<sup>25</sup> O modelo superadensado não tem diferença do modelo adensado, a expressão “super” apenas expressa a maior quantidade de cafeeiros por hectare. Este modelo requer técnicas de processos mais apurados para manutenção e condução do cafezal.

<sup>26</sup> Os valores foram obtidos por pesquisadores da USP na Fazenda Jamaica, município de Ribeirão Claro (PR), em maio/junho de 1995, e, para os fins deste estudo (adotou-se, como base de cálculo, Reais de março/1998) sofreram correção parcial (22% equivalente a 50% da taxa do período) da TJLP - Taxa de Juro de Longo Prazo, e foram classificados em custos fixos e variáveis pela mesma metodologia dos outros sistemas demonstrados.



**Quadro 4 - Custo de produção anual de café no sistema adensado (R\$/hectare março/98)\*.**

<b>Especificação do custo</b>	<b>Custo: R\$/ha</b>
<b>1 - Custos Variáveis (Diretos)</b>	<b>2.209,24</b>
Despesas com máquinas ( combustíveis e manutenção)	26,37
Despesas com implementos e utensílios agrícolas	70,48
Despesas de manutenção de benfeitorias	16,98
Mão-de-obra temporária	1.009,40
Fertilizantes	284,16
Agrotóxicos	115,49
Transporte externo	43,20
Embalagens (para colheita e comercialização)	105,00
Secagem e limpeza	22,28
Beneficiamento	80,00
Seguro de produção (PROAGRO)	269,50
Encargos financeiros ( juros)	104,45
Outros custos e despesas variáveis**	61,93
<b>2 - Custos Fixos (Indiretos)</b>	<b>492,51</b>
Depreciação	
• Máquinas, implementos e animais de trabalho	133,88
• Benfeitorias e instalações	22,64
• Sistematização e correção do solo	42,84
• Embalagens/cultura	45,05
Remuneração do capital próprio:	
• Máquinas, animais e implementos	35,53
• Benfeitorias	30,56
Seguros, taxas e impostos	8,71
Remuneração da terra	43,10
Mão-de-obra indireta (administração e permanente)	130,20
<b>3 - Custo Total (Variáveis + Fixos)</b>	<b>2.701,75</b>

Fonte: dados extraídos de SEAB/DERAL, 1998; MENOLI, 1994.

\* Custos estimados para produção média de 40 sacas de 60 kg - café beneficiado

\*\* Assistência técnica + outros diversos

Obs.: Planilha modificada para simplificação.

A Tabela 11 evidencia o comportamento do custo variável unitário que representa o custo direto de produção, dando destaque ao custo médio que representa a soma do

custo variável médio mais o custo fixo médio e da produtividade nos diversos sistemas de produção.

**Tabela 11 - Custos médios de produção de café em diferentes sistemas de produção - (R\$/hectare : base março/98).**

Classificação dos Custos	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
	Sistema Adensado	Sistema Super-adensado	Sistema Tradicional	Sistema Misto
Custos Fixos (CF)	492,51	1.307,13	869,64	768,70
Custos Variáveis (CV)	2.209,24	4.133,91	2.689,22	979,63
Custo Total (CT)	2.701,75	5.441,04	3.558,86	1.748,33
Custo Variável Unitário (Cvu)/Saca	55,23	55,86	89,64	65,31
Custo Médio (Custo saca)	67,54	73,53	118,63	116,55
Produtividade Média(Sacas/hectare)*	40	74	30	15
<b>Custo médio do Sistema Adensado = 100</b>	<b>100,0</b>	<b>108,87</b>	<b>175,64</b>	<b>172,56</b>

Fonte: dados extraídos de SEAB/DERAL, 1998

\* Café beneficiado, sacas com 60 kg.

Coluna A: Custo médio do sistema adensado no Paraná - SEAB/DERAL;

Coluna B e C: Custo derivado de um estudo de caso na Fazenda Jamaica Ribeirão Claro - PR - MARTIN & MORICCHI (Custos atualizados para março/98 em 22%, equivalente a 50% da TJLP/BACEN);

Coluna D: Custo médio geral ou misto (sem separar por sistema) - OCEPAR.

Nos diferentes sistemas de produção apresentados na Tabela 11 destaca-se o **Custo Médio** como elemento chave, indicando que o menor valor indica maior lucratividade, dada a produtividade de cada sistema. Além disso, no estudo, o menor custo médio aparece na coluna "A" representado pelo sistema adensado, seguido pelo super adensado, misto e tradicional, confirmando as hipóteses de que o cultivo pelo Modelo Tecnológico para o Paraná, apresenta custo menor de produção por unidade produzida (saca).

Estes dados são mais visíveis e comparativos quando se adota o custo médio do sistema adensado igual a 100. Nota-se que os sistemas tradicionais superam em mais de 70% o custo médio do modelo proposto para o Paraná.

### **4.3 Cálculo e Comportamento das Variáveis: Margem de Contribuição, Ponto de Equilíbrio e Lucro**

Neste estudo, o preço de venda parâmetro refere-se ao preço recebido pelo cafeicultor no momento da venda de sua safra. Para não incorrer no erro de superestimar ou subestimar o preço, será adotada a média dos preços recebidos nos últimos 4 anos, esperando, assim, amenizar as oscilações conjunturais de preços (Quadro 5).

**Quadro 5 - Preço pago ao cafeicultor paranaense - R\$/Saca 60 kg (1994 - 1997).**

<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>Média</b>
128,40	114,60	93,00	167,40	125,85

Fonte: SEAB/DERAL, 1998.

Para facilitar os cálculos, o preço médio foi arredondado para R\$ 126,00 por saca de 60 kg de café beneficiado. Foram utilizados o custo e a produtividade mostrados na Tabela 11; os dados derivados dos cálculos estão apresentados na Tabela 12.

**Tabela 12 - Receita x volume x lucro por Sistema de Produção de Café - (R\$/hectare: base março/98).**

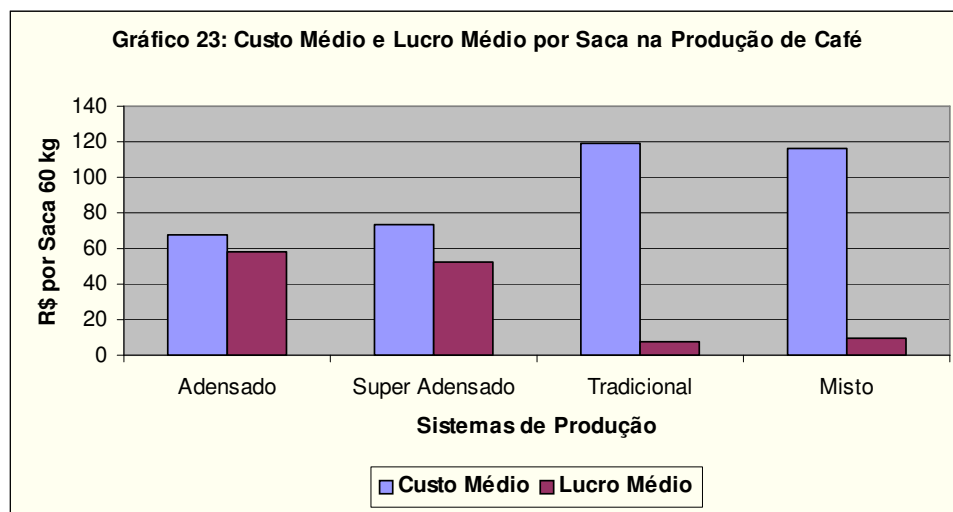
<b>Componentes</b>	<b>A Sistema Adensa do</b>	<b>B Sistema Super Adensado</b>	<b>C Sistema Tradicional</b>	<b>D Sistema Misto</b>
Produtividade (Sacas/hectare)	40	74	30	15
Preço Médio por saca (Pv)	126,00	126,00	126,00	126,00
Receita Total (RT) P/hectare	5.040,00	9.324,00	3.780,00	1.890,00
Custo Variável (CV) P/hectare	2.209,24	4.133,91	2.689,22	979,63
Margem de Contribuição (MC) P/hectare	2.830,76	5.190,09	1.090,78	910,37
Custo Fixo (CF)	492,51	1.307,13	869,64	768,70
Custo ou Receita de Equilíbrio ( RTE ou CTE)	876,96	2.347,38	3.013,92	1.595,16
Ponto de Equilíbrio (PEQ)	6,96	18,63	23,92	12,66
Ponto de equilíbrio percentual (PE%)	17,40	25,17	79,73	84,40
Lucro Final (L) P/hectare	2.338,25	3.882,96	221,14	141,67
Lucro Percentual ( L%)	46,39	41,64	5,85	7,49
Lucro por Saca	58,46	52,47	7,37	9,44
<b>Lucro / Saca do Sist. Adensado = 100</b>	<b>100,00</b>	<b>89,75</b>	<b>12,61</b>	<b>16,15</b>

Os resultados apresentados na Tabela 12 permitem fazer uma análise das principais variáveis:

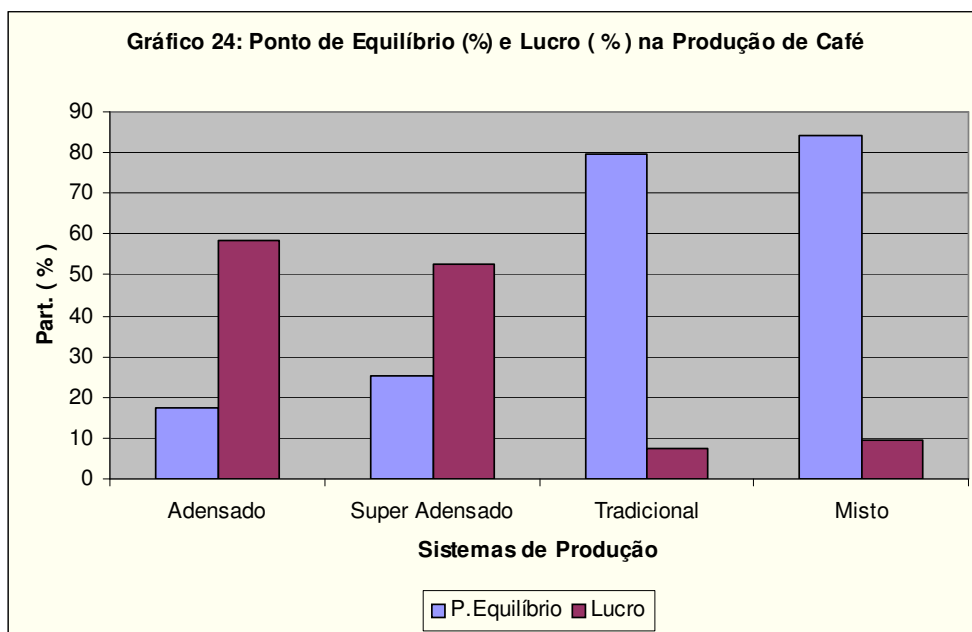
- a) Lucro percentual (L%) - significa que, da receita obtida, parte destina-se para cobrir os custo de produção e a parte restante destina-se à geração do lucro. A soma do lucro percentual mais o custo percentual é igual a 100%.
- b) Lucro por saca - é determinado pela diferença entre a receita e o custo total de produção por saca. É uma consequência do menor custo médio por saca. Já que o preço é equivalente para as diversas situações, o lucro por saca pode ser mais bem avaliado tomando-se por base a última linha da Tabela, onde se adota o lucro obtido do *Modelo Adensado* igual a 100, mostrando que, nos outros modelos, o lucro tem menor participação relativa quando comparado ao modelo proposto para o Paraná.
- c) Ponto de Equilíbrio Percentual (PE%) - significa que o lucro começa a aparecer a partir da produtividade média de equilíbrio, quanto menor o percentual, maior a margem de segurança do sistema de cultivo utilizado. O melhor resultado aparece na coluna "A", sistema adensado, demonstrado no Gráfico 24. Numa outra interpretação, quanto menor for o percentual do ponto de equilíbrio, maior será o lucro final por saca, ou quanto maior for o percentual, menor será o lucro por saca.

Tomando por base os cálculos apresentados, enfatiza-se a importância das variáveis custo médio e lucro médio por saca de café produzida e vendida. Estes dados confirmam a premissa inicial de que as inovações tecnológicas, aplicadas à cafeicultura, são capazes de proporcionar menor custo por saca de café e, conseqüentemente, maior lucro. O custo médio e o lucro por saca são mostrados no Gráficos 23 .

É interessante verificar o comportamento do Lucro e Ponto de Equilíbrio relativo para os sistemas apresentados, o sistema com menor Ponto de Equilíbrio apresenta maior Lucro e vice-versa. Estes dados estão mostrados no Gráfico 24.



Fonte: elaborado com base nas tabelas 11 e 12.



Fonte: elaborado com base nas tabelas 11 e 12.

Quanto aos cálculos demonstrados nas Tabelas 11 e 12, convém realçar que o processo de inovações tecnológicas torna o novo modelo de cafeicultura recomendada para o Paraná competitivo, comparativamente aos resultados dos modelos anteriores de produção. Confirma-se, mais uma vez, que a adoção e disseminação de inovações tecnológicas são responsáveis, em parte, pelo processo de desenvolvimento da cafeicultura paranaense no período recente.

Ainda aproveitando os dados das Tabelas 11 e 12, será feita uma análise comparativa entre o café (produzido pelo novo sistema e pelo sistema tradicional) e a soja, produto que ocupou a maior parte dos espaços deixados pela cafeicultura.

Com base nos dados da Tabela 13, verifica-se que o lucro final por hectare de café (novo modelo) é equivalente a 13,74 vezes o lucro obtido na mesma área de soja. Pode-se dizer, também, que, para obter o mesmo lucro que o produtor de café, o produtor de soja teria que cultivar 13,74 hectares com a leguminosa, o que daria um custo total de produção R\$ 7.370,55, com as desvantagens do investimento maior e de ocupar mais área de cultivo (que poderia ser destinada a outras atividades)<sup>27</sup>.

Apenas o novo modelo (coluna A) proporciona essa vantagem ao café. No sistema tradicional (coluna B), um hectare de café gera um lucro médio de R\$ 141,67, que representa apenas 83,2% do lucro obtido, na mesma área, com a soja (R\$ 170,21). Há, ainda, o custo de produção: enquanto o produtor de soja investiria diretamente o valor de R\$ 536,43 por hectare, o produtor de café gastaria o equivalente R\$ 1.748,33 ou

---

<sup>27</sup> Este problema poderia ser amenizado plantando-se trigo e soja no mesmo ano e na mesma área, mas o trigo também não oferece retornos satisfatórios

226% a mais, sem contar o custo do investimento inicial que, no caso do café pelo sistema tradicional, chega em torno de R\$ 2.341,00.

**Tabela 13 - Receita x custo x volume x lucro na produção de café (Sistema Adensado e Tradicional) e a de Soja (Sistema Convencional) - (R\$/hectare: base março/98).**

<b>Componentes</b>	<b>A</b> Café - Sistema Adensado	<b>B</b> Café - Sistema Tradicional	<b>C</b> Soja - Sistema Convencional
Produtividade (Sacas/hectare)	40	15	44
* Preço Médio por saca (Pv)	126,00	126,00	16,06
Receita Total (RT) P/hectare	5.040,00	1890,00	706,64
Custo Variável (CV) P/hectare	2.209,24	979,63	335,79
Margem de Contribuição (MC) P/hectare	2.830,76	910,37	370,85
Custo Fixo (CF) P/hectare	492,51	768,70	200,64
Custo Total (CT) P/hectare	2.701,50	1.748,33	536,43
Custo ou Receita de Equilíbrio ( RTE ou CTE)	876,96	1.595,16	382,31
Ponto de Equilíbrio (PEQ) P/hectare	6,96	12,66	23,81
Ponto de equilíbrio percentual (PE%)	17,40	84,40	54,10
<b>Lucro Final (L) por hectare P/hectare</b>	<b>2.338,25</b>	<b>141,67</b>	<b>170,21</b>
Lucro Percentual ( L%)	46,39	7,49	24,10
Lucro por Saca	58,46	9,44	3,87
<b>Lucro do Novo Modelo = 100 P/ hectare</b>	<b>100,00</b>	<b>6,06</b>	<b>7,28</b>

Obs. Para o caso da soja, foi considerado o preço médio pago ao produtor no período de abr/97 a mar/98

Este dados ajudam a compreender parcialmente as razões da expansão do cultivo do soja em substituição ao café na década de 70, além de outras já comentadas.



Entretanto, ao se comparar os resultados do novo modelo com os da produção de soja, verifica-se que a cafeicultura que incorpora inovações é financeiramente vantajosa em relação à soja.

#### **4.4 Análise de Viabilidade Econômica para Adoção e Disseminação de Inovações na Cafeicultura Paranaense**

Para analisarmos a viabilidade econômica utilizaremos a técnica de análise de investimentos na cafeicultura, antes porém é necessário tecer algumas observações:

- a) *o custo de implantação e manutenção até o 2º ano de formação do cafeeiro contempla todos os gastos e despesas com a preparação do terreno, sendo erradicação, retirada de troncos, aplicação de calcário, preparo do solo, terraceamento, sulcamento, mudas, plantio, replantio, capina, adubação, cobertura das mudas, desfogamento, aplicação de insumos (calcário, superfosfato simples, cloreto de potássio, uréia, adubos orgânicos e formulado). (MENOLI SOBRINHO, 1994 mimeo).*
- b) o custo médio total de implantação e manutenção de um hectare com café no primeiro ano é de R\$ 3.617,62. No segundo ano — incluindo uma minicolheita, de mais ou menos 20 sacas de 40 kg — é em torno de R\$ 781,00. Entretanto, a venda da parcela colhida no segundo ano cobre o custo operacional, de modo que não será considerada, para efeito de análise, nem custo, nem receita. Assim, o custo de implantação e manutenção até o 2º ano é de R\$ 3.617,62, para o sistema adensado, e de R\$ 2.340,00, para o sistema tradicional, representado na coluna D das Tabelas 11 e 12;
- c) produtividade média de 40 (sistema adensado) e 15 (sistema tradicional) sacas de 60 kg por hectare/ano, a partir do terceiro ano. Esses dados são uma projeção, que levam em consideração uma eventual queda de produção em

decorrência de geadas ou outros fatores climáticos, além da poda ou recepa necessária em alguns cafeeiros e que influem na produção final. (FRANZINI, 1998);

- d) o custo total, a partir do 3º ano, será o custo estimado pela SEAB (Tabela 10), que é de R\$ 2.701,75 deduzidos R\$ 222,62 referentes à depreciação do capital fixo e a remuneração do capital próprio, que passam a integrar o valor do investimento inicial por hectare. Portanto, o custo final utilizado é R\$ 2.479,13 para o sistema adensado e R\$ 1.604,27 para o sistema tradicional;
- e) preço médio de R\$ 126,00, que reflete o comportamento dos preços recebidos pelo produtor paranaense nos últimos 4 anos, conforme Quadro 5.
- f) a taxa mínima de atratividade de capital será de 12%, equivalente à Taxa de Juro de Longo Prazo (TJLP) que, neste caso, representa o custo do capital financeiro destinado ao investimento;
- f) nos Quadros 5A e 5B são apresentados os cálculos para cultivo de 10 hectares, com produtividade de 40 (sistema adensado) e 15 sacas (sistema tradicional).

Dos resultados mostrados no Quadro 5A, depreende-se: o Valor Presente Líquido - VPL maior que zero ( $VPL > 0$ ) indica que os retornos esperados ao longo de 13 safras previstas são viáveis, em termos financeiros. Obteve-se uma Taxa de Retorno maior que o custo de capital ou maior que a Taxa Mínima de Atratividade- TMA, que foi estipulada em 12%. A Taxa Interna de Retorno - TIR, de 37,06%, foi maior que a TMA, elevada para qualquer atividade econômica.

Os resultados do Quadro 5B não mostram o mesmo desempenho. Obteve-se um valor negativo para o VPL e uma Taxa Interna de Retorno do Investimento de apenas

5,5%, inferior, portanto, aos 12% estipulados como parâmetro e muito aquém da taxa alcançada no novo modelo de produção.

**Quadro 5A - Cálculo do VPL e TIR de um projeto de cultivo de 10 hectares de café pelo sistema adensado com ± 6.700 pés por hectare (R\$ de março/98).**

<b>Especificações</b>	<b>Quantidade/ Valores</b>
Produtividade média por hectare (Café Beneficiado) - 13 safras	40 sacas de 60 kg
(-) I = Implantação + manutenção até o 2º ano $\Rightarrow 10 \times 3.617,62$	$\Rightarrow$ (36.176,20)
+ R <sub>1</sub> e R <sub>2</sub>	$\Rightarrow$ 0,00
+ R <sub>3</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,12)^3$	$\Rightarrow$ 18.227,77
+ R <sub>4</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,12)^4$	$\Rightarrow$ 16.274,79
+ R <sub>5</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,12)^5$	$\Rightarrow$ 14.531,06
+ R <sub>6</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,12)^6$	$\Rightarrow$ 12.974,16
+ R <sub>7</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,12)^7$	$\Rightarrow$ 11.584,07
+ R <sub>8</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,12)^8$	$\Rightarrow$ 10.342,92
+ R <sub>9</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,12)^9$	$\Rightarrow$ 9.234,75
+ R <sub>10</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,12)^{10}$	$\Rightarrow$ 8.245,32
+ R <sub>11</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,12)^{11}$	$\Rightarrow$ 7.361,89
+ R <sub>12</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,12)^{12}$	$\Rightarrow$ 6.573,12
+ R <sub>13</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,12)^{13}$	$\Rightarrow$ 5.868,85
+ R <sub>14</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,12)^{14}$	$\Rightarrow$ 5.240,05

$+ R_{15} (126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,12)^{15}$	$\Rightarrow$	4.678,61
= <b>VPL</b> ( Valor Presente Líquido)	$\Rightarrow$	94.961,16
= <b>TIR</b> (Taxa Interna de Retorno) <sup>28</sup>	$\Rightarrow$	37,06%

**Quadro 5B - Cálculo do VPL e TIR de um projeto de cultivo de 10 hectares de café pelo sistema tradicional (R\$ de março/98).**

<b>Especificações</b>	<b>Quantidade/ Valores</b>
Produtividade média por hectare (Café Beneficiado) 13 safras	15 sacas de 60 kg
(-) I = Implantação + manutenção até o 2º ano $\Rightarrow 10 \times 2.341,00$	$\Rightarrow$ (23.400,00)
+ R <sub>1</sub> e R <sub>2</sub>	$\Rightarrow$ 0,00
+ R <sub>3</sub> $(126,00 \times 150) - (1.604,27 \times 10) = 2.857,30 \div (1,12)^3$	$\Rightarrow$ 2.033,77
+ R <sub>4</sub> $(126,00 \times 150) - (1.604,27 \times 10) = 2.857,30 \div (1,12)^4$	$\Rightarrow$ 1.815,86
+ R <sub>5</sub> $(126,00 \times 150) - (1.604,27 \times 10) = 2.857,30 \div (1,12)^5$	$\Rightarrow$ 1.621,31
+ R <sub>6</sub> $(126,00 \times 150) - (1.604,27 \times 10) = 2.857,30 \div (1,12)^6$	$\Rightarrow$ 1.447,60
+ R <sub>7</sub> $(126,00 \times 150) - (1.604,27 \times 10) = 2.857,30 \div (1,12)^7$	$\Rightarrow$ 1.292,50
+ R <sub>8</sub> $(126,00 \times 150) - (1.604,27 \times 10) = 2.857,30 \div (1,12)^8$	$\Rightarrow$ 1.154,02
+ R <sub>9</sub> $(126,00 \times 150) - (1.604,27 \times 10) = 2.857,30 \div (1,12)^9$	$\Rightarrow$ 1.030,37
+ R <sub>10</sub> $(126,00 \times 150) - (1.604,27 \times 10) = 2.857,30 \div (1,12)^{10}$	$\Rightarrow$ 919,97
+ R <sub>11</sub> $(126,00 \times 150) - (1.604,27 \times 10) = 2.857,30 \div (1,12)^{11}$	$\Rightarrow$ 821,41
+ R <sub>12</sub> $(126,00 \times 150) - (1.604,27 \times 10) = 2.857,30 \div (1,12)^{12}$	$\Rightarrow$ 733,40
+ R <sub>13</sub> $(126,00 \times 150) - (1.604,27 \times 10) = 2.857,30 \div (1,12)^{13}$	$\Rightarrow$ 654,82

<sup>28</sup> Este valor é obtido diretamente do cálculo efetuado com calculadora financeira com função de Engenharia Econômica.

+ R <sub>14</sub> (126,00×150)-(1.604,27×10) = 2.857,30÷(1,12) <sup>14</sup>	⇒	584,66
+ R <sub>15</sub> (126,00×150)-(1.604,27×10) = 2.857,30÷(1,12) <sup>15</sup>	⇒	522,02
= <b>VPL</b> ( Valor Presente Líquido)	⇒	(8.768,29)
= <b>TIR</b> (Taxa Interna de Retorno)	⇒	5.50%

Quanto aos resultados do VPL e TIR obtidos nos Quadro 5A e 5B, é necessário fazer as seguintes observações analíticas:

**a) Valor Presente Líquido - VPL**

Ao se calcular o VPL, estipula-se uma taxa mínima de atratividade do capital compatível com as taxas de mercado, já que ela representa o principal custo de capital ao longo do tempo. A taxa parâmetro utilizada foi de 12% (TJLP) e, com base nos valores obtidos no cálculo do VPL, foram obtidos os seguintes parâmetros:

- VPL < 0
- VPL = 0
- VPL > 0

A interpretação destes referenciais pode ser:

VPL < 0 ( zero), o investimento não proporcionou um retorno sobre o capital investido chegasse a 12% ao ano (ou período);

VPL = 0 (zero), o retorno sobre o capital investido foi de exatamente de 12% ( igual à taxa estipulada);

VPL > 0 (zero), o retorno sobre o capital investido foi maior que 12% (maior que a taxa mínima estipulada).

Para o caso do investimento em café pelo sistema adensado de cultivo mostrado no Quadro 5A (40 sacas por hectare/ano), o VPL foi maior que zero (quanto maior o valor obtido, maior a taxa de retorno gerada).

#### **b) Taxa Interna de Retorno - TIR**

- Para o cálculo da TIR, não se utiliza a taxa, mas se estabelece que "r" seja a taxa procurada, e que seja no mínimo igual à taxa estipulada (12%). Assim, obtém-se a seguinte interpretação:  $TIR < r \Rightarrow VPL < 0$
- $TIR = r \Rightarrow VPL = 0$
- $TIR > r \Rightarrow VPL > 0$

As simulações realizadas com sistemas de cultivo e produtividades diferentes apresentaram, para o sistema adensado, VPL maior que zero e TIR de 37,06%, e, para o sistema tradicional, VPL menor que zero e TIR menor que a Taxa Mínima de Atratividade (5,50% < 12,00%), . Com base nestes resultados confirma-se que o investimento é viável ao incorporar inovações tecnológicas de produto e de processo, obtendo-se melhores resultados em termos de produtividade, variável que repercute positivamente no resultado financeiro, mantidas constantes outras variáveis que possam interferir no processo de análise.

Importante observar que a viabilidade econômica de uma atividade depende de vários aspectos, principalmente:

- a) preço do produto depende do mercado, não há controle pelo produtor;
- b) custo de produção é parcialmente controlado pelo produtor, ao selecionar e racionalizar fatores utilizados. Não há, no entanto, controle do preço pago pelos fatores, que também depende do mercado e, também, sobre o custo do dinheiro no tempo, expresso pela taxa de juro.
- c) produtividade decorrente de um conjunto de procedimentos que, em parte, podem ser controláveis (técnicas ou inovações de produto e de processo utilizados na atividade).

Não são controláveis as adversidades climáticas, condições exógenas de grande relevância na produção e produtividade.

Diante dos riscos envolvidos nas atividades agrícolas, que aumentam a incerteza na aplicação de recursos, mais um tipo de análise se faz desejável, na tentativa de dar maior abrangência ao estudo. Será empregada a técnica de *Análise de Sensibilidade*, utilizada para variáveis de investimentos expostas a uma certa aleatoriedade. Escolheram-se as variáveis que pudessem causar maior impacto nos retornos esperados:

- Produtividade por hectare;
- custo do Investimento e de produção por hectare;
- preço de venda por saca;
- Taxa Mínima de Atratividade de Capital.

A técnica utilizada permite saber qual dessas variáveis causaria maiores conseqüências ou maior variação nos fluxos de retorno. A interpretação será obtida pelo cálculo do *VPL* para cada mudança da variável escolhida, tomando-se como parâmetro o valor do *VPL* já obtido no Quadro 5A e os dados utilizados no exemplo do investimento em 10 hectares de cultivo de café pelo sistema adensado. Os itens utilizados estão no Quadro 6.

**Quadro 6 - Itens e parâmetros utilizados na técnica de análise de sensibilidade.**

<b>Itens ou Variáveis</b>	<b>Valor Parâmetro</b>	<b>Variação % (-) ou (+)</b>	<b>Novo Parâmetro para cálculo</b>
a) Produtividade por hectare	40 sacas	- 25%	30 sacas
b) Custo do investimento e de produção por hectare	2.479,13	+ 25%	3.098,91
c) Preço médio de venda por saca	126,00	- 25%	94,50
d) Taxa Mínima de Atratividade	12,00%	+ 25%	15,00 %

O custo do Investimento por hectare passa para R\$ 4.522,03

Efetuada os cálculos, obtiveram-se resultados apontados no Quadro 7. O quadros que deram origem ao Quadro 7, estão no ANEXO I no final deste trabalho.

**Quadro 7 - Resultados da Análise de Sensibilidade.**

<b>Itens ou Variáveis</b>	<b>Valor do VPL</b>	<b>Participação do VPL em %</b>
---------------------------	---------------------	---------------------------------



<b>Valor Presente Líquido – VPL = 100 (Parâmetro)</b>	<b>94.961,16</b>	<b>100,00</b>
a) Produtividade por hectare	30.438,94	32,05
b) Custo do investimento e de produção por hectare	54.179,28	57,05
c) Preço médio de venda por saca	30.438,94	32,05
d) Taxa Mínima de Atratividade	71.935,06	75,75

Obteve-se  $VPL > 0$  (zero) em ambas as situações previstas no Quadro 6. Implica dizer que, mesmo ocorrendo variações, ainda assim, seria obtida uma *TIR* maior que 12%, tornando viável financeiramente o retorno do investimento pelo *novo modelo*. Quanto menor o valor do *VPL*, maior grau de sensibilidade a variável oferece (neste caso, produtividade e preço de venda ofereceram essa característica).

Das variáveis escolhidas, seriam mais sensíveis, por ordem de importância:

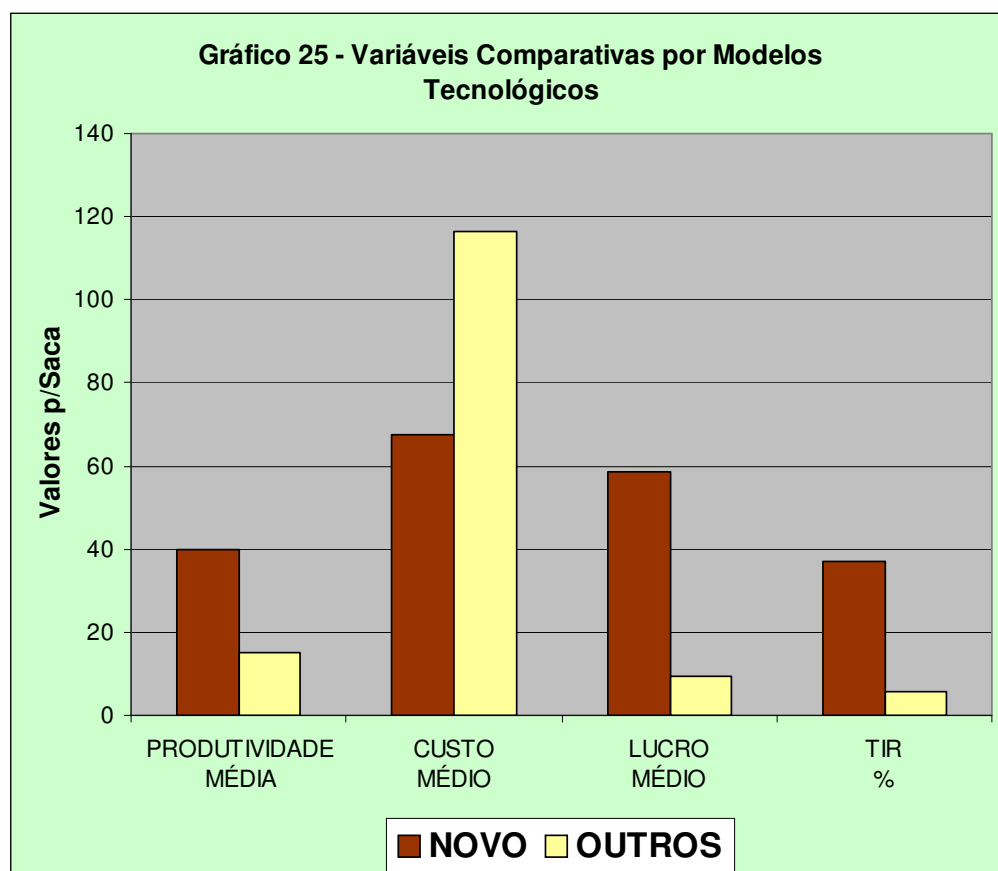
- 1) A queda de produtividade de 40 para 30 sacas por hectare e a queda do preço de venda de R\$ 126,00 para R\$ 94,50, que apresentaram resultados idênticos;
- 2) aumento de custo do investimento e da produção, e;
- 3) aumento da Taxa Mínima de Atratividade de 12% para 15%, que seria menos sensível.

As atividades agrícolas normalmente não apresentam taxas de retornos elevadas. No entanto, seria interessante uma comparação entre dois produtos com características semelhantes, como, por exemplo, a laranja (também uma cultura perene). O IAPAR (1992), avaliando a citricultura no Paraná, calculou a Taxa Interna de Retorno para três produtividades, tendo obtido uma *TIR* de 4,5%, 10,3% e 14,1%, mostrando que a atividade é viável para uma produtividade de 1.000 caixas por hectare, levando-se em

consideração uma taxa mínima de atratividade de capital de 12%, utilizada como parâmetro.

Os estudos desenvolvidos neste capítulo apontaram indicadores de expressiva relevância, onde conclui-se que a atividade cafeeira no Paraná que for capaz de produzir segundo as recomendações do novo modelo terá perspectiva de retornos financeiros vantajosos pelos seguintes motivos que destacamos:

- a) a produtividade média por hectare cultivado pelo *novo modelo* supera em larga escala a produtividade média dos outros modelos;
- b) o custo médio de produção pelo *novo modelo* é significativamente inferior aos outros modelos;
- c) o lucro médio obtido em decorrência de maior produtividade e menor custo médio, torna-se extremamente vantajoso em relação aos outros modelos e compete com vantagem perante outros tipos de culturas agrícolas;
- d) a Taxa Interna de Retorno – *TIR*, estimada para projetos de investimentos na cafeicultura sob a tecnologia recomendada pelo *novo modelo*, apresenta um alto valor percentual, concorrendo com vantagem perante o velho modelo. Essa taxa é expressiva se comparada com outros segmentos econômicos, onde dificilmente obtém-se um percentual elevado. Os resultados mais importantes estão resumidos no Gráfico 25.



Assim, tomando por base estes resultados podemos afirmar que existe uma correlação entre a tecnologia e o retorno econômico, prevalecendo a lógica econômica. Este capítulo demonstrou existir essa lógica na cafeicultura paranaense ao incorporar as inovações de produto e de processo incluídas no *novo modelo*, o qual oferece perspectivas de uma nova alternativa para a cafeicultura paranaense.

## 5 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo geral fazer uma análise dos efeitos das *inovações tecnológicas* no processo de desenvolvimento da agricultura, seguindo o referencial da *Teoria Schumpeteriana* sobre inovações. O objetivo específico foi de

estabelecer um vínculo entre as inovações e a sua inserção na cafeicultura paranaense. Nossa hipótese central foi de que o *novo modelo* de cafeicultura desenvolvido e recomendado para o Paraná, representa uma nova alternativa mais eficiente em relação aos modelos anteriores de produção, principalmente em termos de produtividade, custo médio, lucro ou retornos financeiros, possibilitando a reintrodução da cafeicultura no Estado de forma mais competitiva..

No primeiro capítulo que aborda a fundamentação teórica sobre o processo de inovações e de sua inserção na agricultura, verificamos que as inovações tecnológicas são, em grande parte, responsáveis pelo processo de desenvolvimento das economias e de sua sustentação dinâmica, ao sair de uma economia baseada no *fluxo circular ou repetitivo* para fazer coisas diferentes, ou as mesmas, de forma diferente que passa a caracterizar uma das formas do processo de inovações.

As inovações tecnológicas desempenham um papel de extrema importância no processo produtivo, porém, elas não acontecem de forma espontânea a todo momento, são fenômenos isolados que revolucionam as economias, mudam suas estruturas e geram lucros extraordinários.

*O empresário inovador*, não deve ser confundido com o capitalista, e sim com o mentor da idéia inovadora, que pode ser considerado *o agente de transformação do capitalismo*. Este agente não é um ser comum na sociedade; poucos são capazes de ter ou de possuir qualidades distintas. *Alguém só é empresário inovador quando efetivamente levar a cabo novas combinações*. O empresário inovador colocado por Schumpeter não

deve ser confundido com um gênio, ele não assume o papel de inventor, *invenção* e *inovação* são coisas distintas.

No que tange a introdução de inovação na agricultura, verificamos que o início desse processo foi anterior às inovações tecnológicas industriais. Começou com os chamados *agricultores inovadores*. Num segundo momento, surgem os jardins botânicos, os laboratórios de pesquisas e a participação dos governos no processo de organização e geração de mecanismos estruturais, propícios para o desenvolvimento de pesquisas agrícolas e inovações. Num terceiro momento, nos anos 50 nos EUA, com o desenvolvimento da indústria geral, criam-se as condições para o grande salto tecnológico através do desenvolvimento dos chamados *insumos modernos* que aplicados na agricultura, promovem a superação de vários problemas antes não resolvidos, momento este que caracteriza-se na conhecida "Revolução Verde".

Das facilidades advindas do processo de interação *mecânico-químico e orgânico* e do avanço das pesquisas, criam-se condições mais favoráveis às inovações de produtos na agricultura, especialmente a biotecnologia surge como um novo paradigma tecnológico para a agricultura moderna, talvez seja mais próprio dizer, para a agricultura do futuro.

O processo de geração de inovações tecnológicas e sua aplicação na agricultura não ocorre de forma espontânea nas economias, mas via forças setoriais, que podem ser de origem nacional ou externa. Um fator que deve ser destacado no processo de inovações na agricultura refere-se ao fato de que o motor dinâmico da busca pela aplicação de inovações está amparado no lucro ou retorno financeiro da atividade. Por

outro lado, a geração de inovações na agricultura, dadas suas características, ocorre de forma lenta. E é caro, devido ao elevado custo para manutenção de meios voltados à pesquisa. Assim, tem sido relevante a participação do Estado como agente empreendedor para geração de pesquisas agrícolas, através dos centros de pesquisas, laboratórios, universidades e de sua extensão ao mercado de forma direta ou indireta.

No Capítulo 2 realizou-se um estudo retrospectivo do comportamento dos mercados (externo e interno) e de seus reflexos na produção, comercialização, geração de estoques, estratégias de cooperação e na formação de preços etc. Assim podemos afirmar que o café desempenhou e representa um papel de grande importância para a economia brasileira, por gerar emprego, renda interna e divisas cambiais, que no passado chegou a representar mais de 70% das receitas de exportação do Brasil. Atualmente, em termos de produto de origem agrícola, assume o segundo lugar em geração de divisas.

A importância econômica e financeira desse produto atraiu um interesse especial do governo, que se manifestou pela regulamentação do setor ao longo de várias décadas, fortalecendo as ações de políticas econômicas.

A acumulação de capital advinda do setor cafeeiro atuou como *alavanca* e uma das principais fontes de recursos na transição da economia agroexportadora para uma economia diversificada e industrial.

A importância dessa atividade econômica não se restringe ao Brasil; é expressivo e crescente o número de países que dependem da cafeicultura, num mercado que se torna mais competitivo. O Brasil vem perdendo participação, embora ainda seja líder no

mercado produtor e exportador, seguido da Colômbia e outros em menor proporção. O consumo global de café é superior a 90 milhões de sacas de 60 kg/ano ou 5,4 milhões de toneladas de grãos beneficiados. O comportamento da demanda é inelástico (pouco varia em função das alterações de preços). Outro fator importante refere-se ao baixo grau de existência de substitutos no mercado, fato que pode ser confirmado pelos coeficientes de elasticidade cruzada da demanda, negativos para uma série de países pesquisados, indicando que o café é uma bebida complementar.

O comércio externo de café é, em parte dominado por grandes importadores ou indústrias de torrefação. Nos principais mercados mundiais, poucas torrefadoras dominam o comércio mundial de importação ou assumem o papel de *oligopsônio* estratégico no mercado.

A produção brasileira e paranaense tem apresentado variações significativas ao longo de várias safras, causando influências nos preços que também flutuam no mercado externo e interno. Esse processo induz o mercado a buscar maior eficiência produtiva e custos médios mais baixos, visando dar estabilidade ao cafeicultor e ao mercado geral do produto. Atualmente o Estado vem se retirando do mercado, com isso, as forças de *oferta* e *demand*a ganharam dinamismo e provocaram ajustes de qualidade e preços.

No Capítulo 3 faz-se uma retrospectiva da atividade cafeeira paranaense e dos respectivos *modelos tecnológicos*, evidenciando que o início dessa atividade no Paraná deu-se nas regiões menos propícias à produção. Seu crescimento foi possível através da exploração da Região Norte do Estado, o chamado *Norte Velho*, *Norte Novo* e *Norte Novíssimo*. Essa expansão territorial teve forte relação com modelos tecnológicos adotados e influiu de maneira decisiva no processo de colonização da região. A atividade

cafeeira surge no Paraná e tem sua expansão produtiva motivada por dois fatores: a falta de alternativas econômicas para o Estado e a saída parcial do Estado de São Paulo da condição de maior produtor nacional.

As técnicas de produção ou *modelos tecnológicos* que predominaram podem ser classificados em três categorias: o *Modelo Tecnológico Tradicional*, responsável pela expansão da cafeicultura; o *Modelo Tecnológico da Renovação*, que surgiu num período de mudanças da agricultura brasileira e, por último, o denominado *Modelo Tecnológico para o Paraná*, que, contendo um suporte tecnológico mais integrado, sistêmico e de acordo com a realidade da região, oferece uma nova opção de cultivo para o Estado.

Em seguida, fez-se uma análise econômico-financeira do desempenho mais recente da cafeicultura paranaense por modelos de produção, com ênfase ao *novo modelo*. Dos resultados obtidos podemos afirmar que a produtividade média do *novo modelo* apresenta-se 150% superior aos modelos *tradicionais* de produção, para algumas regiões essa média ultrapassa a cifra de 300%.

O custo médio de produção de uma saca de café pelo *novo modelo* representa aproximadamente 56% do custo médio do *modelo tradicional*, em outras palavras, o custo do modelo tradicional é superior em aproximadamente 75%. O *novo modelo* ao apresentar maior produtividade e menor custo médio por saca, proporciona a geração de lucro mais elevado. Esse lucro apresenta-se, em média, com uma taxa superior a 600%, em relação aos modelos tradicionais de produção.



A análise de investimento na cafeicultura apresentou uma Taxa Interna de Retorno elevada para o *novo modelo* e uma taxa baixa para o modelo tradicional, comprovando a viabilidade econômica ao primeiro e a inviabilidade ao segundo. As Técnicas de *Análise de Sensibilidade* aplicadas ao *novo modelo* também comprovaram que, em condições de incerteza ou ocorrendo variações nas principais variáveis do investimento na cafeicultura, este modelo apresenta-se viável economicamente, mostrando que o *novo modelo* apresenta ampla vantagem financeira em relação a outros produtos, tais como a produção de soja e de laranja no Paraná, apontando maior retorno ao cafeicultor comparativamente.

Com base nesses resultados e no desempenho dos indicadores financeiros obtidos, conclui-se que a atividade cafeeira no Paraná que for capaz de produzir segundo as recomendações do *novo modelo* será mais competitiva — em relação aos modelos de menor grau de inovações — e tem perspectiva de retornos financeiros vantajosos.

Resgatando os princípios teóricos apontados por *Schumpeter* sobre as *inovações tecnológicas* e especialmente de sua introdução no processo produtivo, destacamos que, todo método de produção em uso num certo momento se curva diante da adequação econômica, e que o ideal tecnológico, que não leva em conta as condições econômicas, é modificado. Assim existe uma correlação entre a tecnologia e o retorno econômico, prevalecendo a lógica econômica sobre a tecnológica.

Estas afirmações representam bem o caso de nosso estudo, as tecnologias aplicadas através dos modelos de produção anteriores foram superadas. A primeira pelo seu esgotamento natural baseada na fertilidade do solo e sua expansão territorial. A

segunda por se mostrar inviável em termos técnicos e econômicos, restando ao *novo modelo* recomendado para o Paraná preencher esta lacuna deixada, já que este modelo, apresenta-se com a tecnologia de processo e as condições econômicas mais adequadas para a real situação da cafeicultura paranaense, confirmando nossas hipóteses iniciais em termos de produtividade, menor custo, maior lucro e reintrodução de uma *nova cafeicultura* mais competitiva no Estado.

Do ponto de vista da inovação, o *novo modelo* recomendado para o Paraná apresenta tecnologia de processo e condições econômicas mais adequadas para a atual situação da cafeicultura paranaense, e confirma que é capaz de reintroduzir a cafeicultura no Estado, em condição de maior produtividade, lucratividade e competitividade.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALBUQUERQUE, R. H. et al. O setor público de pesquisa agrícola no estado de São Paulo. **Caderno de Difusão de Tecnologia**, v. 3, n.1, p. 79-132, 1986a.

ALEXANDRATOS, N., ed. **L'Agriculture mondiale: horizon 2000**. Paris: FAO, 1989. (Estude de la FAO. Economia)

- ANDROCIOLO FILHO, A. **Diretrizes para a cafeicultura paranaense**. Londrina: IAPAR, 1990. (mimeo).
- BACHA, E. L. Política brasileira do Café. In: MARTINS, Marcelino **150 Anos de Café**. Rio de Janeiro: Johnston Exportadores, 1992.
- BONNY. S.; DAUCÉ, P. Les Nouvelle technologies en agriculture une approche technique et économique. **Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales**, n. 13, p. 5-33, 1989.
- BROCKWAY, L. H. **Science and colonial expansion: The role of the British Royal Botanic Gardesn**. New York: Academic Press, 1979. 215p.
- CANCIAN, N. A. **Cafeicultura Paranaense - 1900/1970**. Curitiba: Secretaria de Estado da Cultura e do Esporte do Paraná, Curitiba, 1981. p.49-89.
- CARAMORI, P. H. et al. **Proteção de cafeeiros contra geadas**. Londrina: IAPAR, 1993. 28p. (IAPAR. Circular, 79)
- CARVALHO, A. **Evolução nos cultivares de café**. Separata v. 37, p. 7-11, IAC, Campinas, 1985.
- CARVALHO, J. J. **Política cafeeira do Brasil: seus instrumentos 1961/1971**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Econômicas, 1976
- CARVALHO, M. S. Pequenos produtores de café e a modernização agrícola: um estudo de caso no Estado do Paraná. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 11., Maringá, 1992. **Anais...** Maringá, 1992.
- CRUZ, H. N. da. Observações sobre a mudança tecnológica em Schumpeter. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 18, n.3, p. 433-448, set/dez.1988.
- DELFIN NETTO, A. **O Problema do Café no Brasil**. Rio de Janeiro: FGV: Ministério da Agricultura, 1979. 259 p.
- DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, Brasília, DF. N. 211, 30/10/96 p. 39-40
- DOSI, G. **Technical change and industrial transformation: the theory and a application to he semiconductor industry**. London: Macmillan, 1984a.
- \_\_\_\_\_. Technological paradigm and technological trajectories: the determinants and directions of technical change and the transformation of the economy. In: FREEMAN, C. **Long waves in the world economy**. London: Frances Printer, 1984b.
- FAZUOLI, L. C. Contribuição da Pesquisa para a Obtenção de Cafeeiros Adaptados ao Plantio Adensado. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1994, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 1996. 320 p.

FEBEC **Dados**. Disponível: <http://www.febec.org.br>. [capturado em 12 maio 1998]

FLEISCHFRESSER, V. **Modernização tecnológica da agricultura**: constrastes regionais e diferenciação social no Paraná da década de 70. Curitiba: CONCITEC. IPARDES, 1988. 154p.

FONSECA, M. A. S.; MATSUNAGA, M. **Programas de assistência creditícia a cafeicultura em São Paulo**: relatório de pesquisa. São Paulo: IEA, 1981.

FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. Cambridge: The Mit, 1982.

GOODMAN, D.; SORJ, B.; WILKINSON J. **Da lavoura às biotecnologias**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

GUARNIERI, L. C. **Alguns aspectos sócio-econômicos do planejamento na cafeicultura**. Campinas, 1979. Dissertação (Mestrado) IFCH/UNICAMP.

HAEBERLIN, I. B. et al. Análise do impacto do rompimento do acordo internacional do café sobre o Brasil e Colômbia. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 31, n. 1, p. 9-22, jan/mar. 1993

HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. **Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais**. Brasília: EMBRAPA-DPU, 1988. 583p.

HIRSCHFELD, H. **Engenharia econômica e análise de custos**. São Paulo: Atlas, 1992. 465p.

HOFFMAN, R. et al. **Administração da empresa agrícola**. 7.ed. São Paulo: Pioneira, 1997. 325p.

IAPAR. **Modelo tecnológico para o café no Paraná**. Londrina, 1991. 15p. (IAPAR. Informe Pesquisa, 97).

\_\_\_\_\_. **Projetos e linhas de pesquisa**. Disponível: <http://www.pr.gov.br/iapar>. [capturado em 12 maio 1998]

\_\_\_\_\_. **Relatório final das atividades de pesquisas do projeto pesquisa agropecuária do Programa Paraná Rural**. Londrina: IAPAR, 1997.

IBC - INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. **Anuário Estatístico do Café**. Brasília, 1977.

INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION. Disponível: <http://www.ico.org/expdoc.htm> [Capturado em 22 abr. 1998].

JANVRI, A. de. Inducement of technological and institucional innovation: an interpretative Framework. In: ARNDT, T.M. et al. **Resource Allocation and productivity in national and international agricultural research**. Mineapolis: Univ of Minnesota, 1977. 301 p.

- KAUTSKY, K. **A questão agrária**. Rio de Janeiro: Laemmert, 1968.
- KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas. editora perspectiva**. São Paulo, 1978.
- LABINI, P. S. **Oligopólio e progresso técnico**. São Paulo: Nova Cultural, 1986. 200 p.
- LIMA, F.B. Café no Paraná, diagnóstico da cultura, análise e perspectivas. **Cafeicultura Moderna** v.2, n.7, p.22-25.
- LUGNANI, A. C. **Inovações tecnológicas e desenvolvimento na agricultura brasileira: o caso da EMBRAPA e a pesquisa com soja nos anos 80**. São Paulo, 1996. Tese (Doutorado em História Econômica) - Departamento de História, Universidade de São Paulo.
- LUNDEVALL, B. A. **Innovation as in interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation**. London: Frances Pinter, 1988.
- MANTOUX, P. **A revolução industrial do século XVIII**. São Paulo: UNESP/HUCITEC, 1987. 551p.
- MARTIN, N. B. et al. Custos e rentabilidade de diferentes sistemas de produção de café. **Informações Econômicas**, v. 25, n. 8, p. 35-47, 1995.
- MARTIN, N. B. et al. Custos: sistema de custo de produção agrícola. **Informações Econômicas**, v. 24, n. 9, set. 1994. p. 97-122.
- MEDEIROS, N. H. **A Competição schumpeteriana e a organização cooperativa: o caso da "COCAMAR"**. São Paulo, 1995. Tese (Doutorado em Economia) - Departamento de Economia, Universidade de São Paulo.
- MELO, F. H. de. Café brasileiro: não a um novo acordo internacional. **Revista de Economia Política**, v.13, n.4, p. 37-47, out/dez 1993.
- MELLO, D. L. de. **Tendências de reorganização institucional da pesquisa agrícola: o caso do Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR**. Campinas, 1995. Tese (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) - UNICAMP.
- MELLO, J. M. C. de. **O capitalismo tardio**. São Paulo: Brasiliense, 1982.
- MENDEL, E. **O capitalismo tardio**. 2 ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985.
- MENOLI SOBRINHO, N. **Planilha de custos e receitas de café adensado**. Curitiba: EMATER, 1994. 2p (mimeo).
- MONTEIRO, J. de A. **A geração de tecnologia agrícola no Brasil e a ação de grupos de interesse**. São Paulo: IPE/USP, 1985. p. 22-54. ( Série Ensaios Econômicos, 46).

- MORIOCHI, L.; MARTIN, N. B. Acordos internacionais e mercado de café. **Informações Econômicas**, v. 24, n. 7, p. 17-30, jul. 1994.
- MUZILLI, O. **Cafeicultura baseada em sistemas integrados de produção no Norte do Paraná**. Londrina, IAPAR, 1987. 31p. (IAPAR. Circular Técnica, 49).
- NELSON, R.; WINTER, S. **A evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Harvard University Press, 1982.
- PADIS, P. C. **Formação de uma economia periférica. o caso do Paraná**. São Paulo: Hucitec, 1981. 235p.
- PASTORE, A. C. **A resposta da agricultura aos preços no Brasil**. São Paulo: APEC, 1973.
- RODRIGUES, C.M. Gênese e evolução da pesquisa agropecuária no Brasil; da instalação da Corte Portuguesa ao início da República. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, v.4, n. 1, jan/abr. 1987a. p. 21-38.
- \_\_\_\_\_. A pesquisa agropecuária federal no período compreendido entre a República Velha e o Estado Novo. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, v. 4, n. 2, p.129-153 maio/ago.1987b.
- ROSENBERG, N. **Inside the black box: technology and economics**. Cambridge University Press, 1982.
- \_\_\_\_\_. The direction of technical change: inducement mechanisms and focusing devices. **Economic Development and Cultural Change**, n.18, 1969.
- RUTTAN, V.W. **Agricultura research policy**. 2.ed. Minneapolis: Univ. Of. Minnesota Press, 1983. 369p.
- SAES, M. S. M. **A racionalidade econômica da regulamentação no mercado brasileiro de café**. São Paulo, 1995. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo.
- \_\_\_\_\_. A desregulamentação do mercado cafeeiro e as perspectivas para o mercado nacional. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.33, n. 3, p. 7-34, jul/set. 1995.
- SALES FILHO, S.L.M. **A dinâmica tecnológica da agricultura: perspectiva da biotecnologia**. Campinas, 1993. (Tese) UNICAMP
- \_\_\_\_\_. Mudanças no padrão tecnológico da agricultura: uma perspectiva para o final do século. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPEC, 24., Água de Lindóia, 1996. **Anais...** Água de Lindóia-SP, 1996.

- SAMPAIO, P. **Capital estrangeiro e agricultura no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 1980.
- SANTOS, R. F. Análise crítica da interpretação neoclássica do processo de modernização da agricultura brasileira. **Revista de Economia Política**, v. 8, n. 3, jul-set 1988.
- SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982. 169p. (Coleção os Economistas)
- SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1984.
- SEAB/DERAL, Curitiba, PR. Acompanhamento da Situação Agropecuária do Paraná, v. 24, n. 3, p. 1-101, 1998.
- SERA, T. **Modelo tecnológico cafeeiro para o Paraná**. Londrina: IAPAR, 1990. (mimeo)
- SILVA, C. R. L. da. **Inovações tecnológicas na agricultura brasileira: aspectos distributivos**. São Paulo, 1992. (Dissertação) - Universidade de São Paulo.
- SILVA, J. G. da. **Progresso técnico e relações de trabalho na agricultura**. São Paulo: HUCITEC, 1981.
- SILVA, L. F. Inovação tecnológica na agricultura: caso da cafeicultura nacional (1960/90). In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 19., Água de Lindóia, 1996. **Anais...** Água de Lindóia, 1996. p. 86-106.
- SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações**. São Paulo: Atlas, 1995.
- SOUZA, I. S. F. **A sociedade, o cientista e o problema de pesquisa: o caso do setor público agrícola brasileiro**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993.
- SZMRESÁNYI, T. **Pequena história da agricultura no Brasil**. São Paulo: Contexto, 1990.
- TAGLIALEGNA, G.H.F. **Estudo sobre o comportamento do mercado internacional de café no últimos 50 anos: 1946-1995**. Disponível: <http://www.ciagri.usp.br/~ghftagli/café/trabalho.htm> [capturado em 12 maio 1998]
- VEGRO, C. L. R. **Café: realidade e perspectiva**. São Paulo: SAA. 1997.
- VELHO, L. M. S. **Science on the periphery: a study of the agricultural scientific community in brazilian universities**. Sussex, 1985. Tese (Doutorado). University of Sussex.

## **ANEXO I**



**Quadro 8A - Análise de sensibilidade para cálculo do VPL de um projeto de cultivo de 10 hectares de café no sistema adensado com ± 6700 pés por hectare ( R\$ de março/98).**

<b>Especificações</b>	<b>Quantidade;</b> <b>Valores</b>
Produtividade média por hectare (Café Beneficiado) - 13 safras	30 sacas de 60 kg
(-) I = Implantação + manutenção até o 2º ano $\Rightarrow 10 \times 3.617,62$	$\Rightarrow$ (36.176,20)
+ R <sub>1</sub> e R <sub>2</sub>	$\Rightarrow$ 0,00
+ R <sub>3</sub> $(126,00 \times 300) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^3$	$\Rightarrow$ 9.259,34
+ R <sub>4</sub> $(126,00 \times 300) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^4$	$\Rightarrow$ 8.267,26
+ R <sub>5</sub> $(126,00 \times 300) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^5$	$\Rightarrow$ 7.381,49
+ R <sub>6</sub> $(126,00 \times 300) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^6$	$\Rightarrow$ 6.590,61
+ R <sub>7</sub> $(126,00 \times 300) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^7$	$\Rightarrow$ 5.884,48
+ R <sub>8</sub> $(126,00 \times 300) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^8$	$\Rightarrow$ 5.254,00
+ R <sub>9</sub> $(126,00 \times 300) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^9$	$\Rightarrow$ 4.691,07
+ R <sub>10</sub> $(126,00 \times 300) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^{10}$	$\Rightarrow$ 4.188,45
+ R <sub>11</sub> $(126,00 \times 300) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^{11}$	$\Rightarrow$ 3.739,69
+ R <sub>12</sub> $(126,00 \times 300) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^{12}$	$\Rightarrow$ 3.339,01
+ R <sub>13</sub> $(126,00 \times 300) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^{13}$	$\Rightarrow$ 2.981,26
+ R <sub>14</sub> $(126,00 \times 300) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^{14}$	$\Rightarrow$ 2.661,84
+ R <sub>15</sub> $(126,00 \times 300) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^{15}$	$\Rightarrow$ 2.376,64
= <b>VPL</b> ( Valor Presente Líquido)	$\Rightarrow$ 30.438,94

**Quadro 8B - Análise de sensibilidade para cálculo do VPL de um projeto de cultivo de 10 hectares de café no sistema adensado com ± 6700 pés por hectare ( R\$ de março/98).**

<b>Especificações</b>	<b>Quantidade;</b> <b>Valores</b>
Produtividade média por hectare (Café Beneficiado) - 13 safras	40 sacas de 60 kg
(-) I = Implantação + manutenção até o 2º ano $\Rightarrow 10 \times 4.522,03$	$\Rightarrow$ (45.220,30)
+ R <sub>1</sub> e R <sub>2</sub>	$\Rightarrow$ 0,00
+ R <sub>3</sub> $(126,00 \times 400) - (3.098,91 \times 10) = 19.410,90 \div (1,12)^3$	$\Rightarrow$ 13.816,29
+ R <sub>4</sub> $(126,00 \times 400) - (3.098,91 \times 10) = 19.410,90 \div (1,12)^4$	$\Rightarrow$ 12.335,98
+ R <sub>5</sub> $(126,00 \times 400) - (3.098,91 \times 10) = 19.410,90 \div (1,12)^5$	$\Rightarrow$ 11.014,26
+ R <sub>6</sub> $(126,00 \times 400) - (3.098,91 \times 10) = 19.410,90 \div (1,12)^6$	$\Rightarrow$ 9.834,17
+ R <sub>7</sub> $(126,00 \times 400) - (3.098,91 \times 10) = 19.410,90 \div (1,12)^7$	$\Rightarrow$ 8.780,50
+ R <sub>8</sub> $(126,00 \times 400) - (3.098,91 \times 10) = 19.410,90 \div (1,12)^8$	$\Rightarrow$ 7.839,74
+ R <sub>9</sub> $(126,00 \times 400) - (3.098,91 \times 10) = 19.410,90 \div (1,12)^9$	$\Rightarrow$ 6.999,76
+ R <sub>10</sub> $(126,00 \times 400) - (3.098,91 \times 10) = 19.410,90 \div (1,12)^{10}$	$\Rightarrow$ 6.249,79
+ R <sub>11</sub> $(126,00 \times 400) - (3.098,91 \times 10) = 19.410,90 \div (1,12)^{11}$	$\Rightarrow$ 5.580,17
+ R <sub>12</sub> $(126,00 \times 400) - (3.098,91 \times 10) = 19.410,90 \div (1,12)^{12}$	$\Rightarrow$ 4.982,29
+ R <sub>13</sub> $(126,00 \times 400) - (3.098,91 \times 10) = 19.410,90 \div (1,12)^{13}$	$\Rightarrow$ 4.448,48
+ R <sub>14</sub> $(126,00 \times 400) - (3.098,91 \times 10) = 19.410,90 \div (1,12)^{14}$	$\Rightarrow$ 3.971,85
+ R <sub>15</sub> $(126,00 \times 400) - (3.098,91 \times 10) = 19.410,90 \div (1,12)^{15}$	$\Rightarrow$ 3.546,30
= <b>VPL</b> ( Valor Presente Líquido)	$\Rightarrow$ 54.179,28

**Quadro 8C - Análise de sensibilidade para cálculo do VPL de um projeto de cultivo de 10 hectares de café no sistema adensado com  $\pm$  6700 pés por hectare ( R\$ de março/98).**

<b>Especificações</b>	<b>Quantidade;</b>
-----------------------	--------------------

	<b>Valores</b>
Produtividade média por hectare (Café Beneficiado) - 13 safras	40 sacas de 60 kg
(-) I = Implantação + manutenção até o 2º ano $\Rightarrow 10 \times 3.617,62$	$\Rightarrow$ (36.176,20)
+ R <sub>1</sub> e R <sub>2</sub>	$\Rightarrow$ 0,00
+ R <sub>3</sub> $(94,50 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^3$	$\Rightarrow$ 9.259,34
+ R <sub>4</sub> $(94,50 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^4$	$\Rightarrow$ 8.267,26
+ R <sub>5</sub> $(94,50 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^5$	$\Rightarrow$ 7.381,49
+ R <sub>6</sub> $(94,50 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^6$	$\Rightarrow$ 6.590,61
+ R <sub>7</sub> $(94,50 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^7$	$\Rightarrow$ 5.884,48
+ R <sub>8</sub> $(94,50 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^8$	$\Rightarrow$ 5.254,00
+ R <sub>9</sub> $(94,50 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^9$	$\Rightarrow$ 4.691,07
+ R <sub>10</sub> $(94,50 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^{10}$	$\Rightarrow$ 4.188,45
+ R <sub>11</sub> $(94,50 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^{11}$	$\Rightarrow$ 3.739,69
+ R <sub>12</sub> $(94,50 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^{12}$	$\Rightarrow$ 3.339,01
+ R <sub>13</sub> $(94,50 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^{13}$	$\Rightarrow$ 2.981,26
+ R <sub>14</sub> $(94,50 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^{14}$	$\Rightarrow$ 2.661,84
+ R <sub>15</sub> $(94,50 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 13.008,70 \div (1,12)^{15}$	$\Rightarrow$ 2.376,64
= <b>VPL</b> ( Valor Presente Líquido)	$\Rightarrow$ 30.438,94

**Quadro 8D - Análise de sensibilidade para cálculo do VPL de um projeto de cultivo de 10 hectares de café no sistema adensado com  $\pm$  6700 pés por hectare ( R\$ de março/98).**

Especificações	Quantidade; Valores

Produtividade média por hectare (Café Beneficiado) - 13 safras		40 sacas de 60 kg
(-) I = Implantação + manutenção até o 2º ano $\Rightarrow 10 \times 3.617,62$	$\Rightarrow$	(36.176,20)
+ R <sub>1</sub> e R <sub>2</sub>	$\Rightarrow$	0,00
+ R <sub>3</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,15)^3$	$\Rightarrow$	16.838,13
+ R <sub>4</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,15)^4$	$\Rightarrow$	14.641,86
+ R <sub>5</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,15)^5$	$\Rightarrow$	12.732,05
+ R <sub>6</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,15)^6$	$\Rightarrow$	11.071,35
+ R <sub>7</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,15)^7$	$\Rightarrow$	9.627,26
+ R <sub>8</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,15)^8$	$\Rightarrow$	8.371,53
+ R <sub>9</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,15)^9$	$\Rightarrow$	7.279,59
+ R <sub>10</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,15)^{10}$	$\Rightarrow$	6.330,08
+ R <sub>11</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,15)^{11}$	$\Rightarrow$	5.504,42
+ R <sub>12</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,15)^{12}$	$\Rightarrow$	4.786,45
+ R <sub>13</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,15)^{13}$	$\Rightarrow$	4.162,13
+ R <sub>14</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,15)^{14}$	$\Rightarrow$	3.619,24
+ R <sub>15</sub> $(126,00 \times 400) - (2.479,13 \times 10) = 25.608,70 \div (1,15)^{15}$	$\Rightarrow$	3.147,17
<b>= VPL ( Valor Presente Líquido)</b>	$\Rightarrow$	<b>71.935,06</b>