



A OFERTA DE FEIJÃO NOS ESTADOS DE SÃO PAULO, PARANÁ E MINAS GERAIS

Inadilza Medeiros da Silva Almeida

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade
de São Paulo, para obtenção do título de Mes-
tre em Agronomia. Área de Concentração:
Economia Agrária.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Novembro - 1994

**A OFERTA DE FEIJÃO NOS ESTADOS DE SÃO PAULO,
PARANÁ E MINAS GERAIS.**

INADILZA MEDEIROS DA SILVA ALMEIDA
Economista

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Hoffmann



BOL 5777 Reg.10866
A oferta de feijao nos estados
BO 18714

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do Título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Economia Agrária.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Novembro - 1994

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCLQ/USP

Almeida, Inadilza Medeiros da Silva
A447o A oferta de feijão nos Estados de São Paulo, Paraná
e Minas Gerais. Piracicaba, 1994.
126p.

Diss. (Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Feijão - Oferta - Brasil (Sudeste) 2. Feijão -
Preço - Brasil (Sudeste) I. Escola Superior de Agricul-
tura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 338.175652

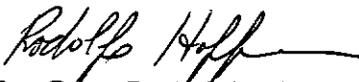
A OFERTA DE FEIJÃO NOS ESTADOS DE SÃO PAULO,
PARANÁ E MINAS GERAIS.

Inadilza Medeiros da Silva Almeida

Aprovada em: 12 \ 01 \ 1995

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Rodolfo Hoffmann	ESALQ/USP
Prof. Dr. Evaristo Marzabal Neves	ESALQ/USP
Prof. Dra. Yara Maria Chagas de Carvalho	IEA/SAA


Prof. Dr. Rodolfo Hoffmann
Orientador

Aos meus pais, Jaime e Grasiela,
pelo incentivo que me deram
para continuar descobrindo
novos caminhos, OFEREÇO.

Ao meu querido Alivinio,
com todo carinho, DEDICO.

A G R A D E C I M E N T O S

Agradeço aos pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF/EMBRAPA): Dra. Sônia Milagres Teixeira e Lídia Pacheco e também da Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária (EMGOPA-GO): Magda Eva de Faria e Raymar Leite Santos, que muito contribuíram para o início deste processo.

Estenderei meus agradecimentos, também, às instituições que proporcionaram condições materiais adequadas para que o estudo fosse realizado com tranquilidade: a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP, especialmente, o seu departamento de Economia e Sociologia Rural; a Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES; e o Instituto de Economia Agrícola - IEA.

Gostaria de expressar minha gratidão ao professor Dr. Rodolfo Roffmann, pela orientação constante e efetiva durante todo o processo de execução do estudo.

Aos professores Dr. Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros e Dr. Evaristo Marzabal Neves, estou agradecida pelas sugestões e críticas oferecidas ao estudo.

Agradeço, enfaticamente, a participação atenciosa dos membros da banca julgadora, em especial, a Dra. Yara Maria Chagas de Carvalho e ao Dr. Flávio Conde de Carvalho.

A cooperação dispensada pelos funcionários do Departamento de Economia e Sociologia Rural, principalmente, àqueles mais próximos: Angélica, Cristiane, Elenice, Helena, Luciane, Márcia e Maielli.

Aos colegas e novos amigos, Silene, Eloisa, Terezinha, Maria do Carmo, Henrique e Nelson.

Quanto aos aspectos logísticos envolvidos, contou-se com o apoio dos amigos: Júnia Cristina e Pedro Henrique. E, aos aspectos técnicos, à ajuda de Deborah Oliveira, Irene Lucatto e Sérgio Cezar.

A todos os colegas do Instituto de Economia Agrícola que de alguma forma participaram das diversas fases pertinentes à esse trabalho.

Finalmente, ao apoio incondicional de Alivinio de Almeida durante todas as etapas envolvidas, que possibilitou a conclusão do estudo.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	viii
RESUMO.....	xiii
SUMMARY.....	xvi
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Caracterização Geral da Cultura.....	4
1.2. Evolução da Cultura do Feijão.....	13
1.3. O Problema.....	32
1.4. Os Objetivos.....	41
1.5. Justificativa.....	41
1.6. Outros Trabalhos Publicados.....	44
2. MATERIAL E MÉTODO	
2.1. Método.....	50
2.2. Referencial Teórico.....	52
2.3. Modelo de Nerlove.....	56
2.4. Variáveis Utilizadas.....	63
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	76
4. CONCLUSÕES.....	101
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107
ANEXOS.....	112

LISTA DE FIGURAS

	Página
1.1. Evolução do Preço do Feijão, 1a. Safra. São Paulo, de 1966 a 1992.....	34
1.2. Evolução do Preço do Feijão, 2a. Safra. São Paulo, de 1966 a 1992.....	34
1.3. Evolução do Preço do Feijão, 3a. Safra. São Paulo, de 1966 a 1992.....	34
1.4. Evolução do Preço do Feijão, 1a. Safra. Paraná, de 1973 a 1992.....	35
1.5. Evolução do Preço do Feijão, 2a. Safra. Paraná, de 1973 a 1992.....	35
1.6. Evolução do Preço do Feijão, 1a. Safra. Minas Gerais, de 1973 a 1992.....	36
1.7. Evolução do Preço do Feijão, 2a. Safra Minas Gerais, de 1973 a 1992.....	36

LISTA DE TABELAS

	Página
1.1. Evolução da Área, Produção e Produtividade do Feijão nos Principais Continentes Produtores, 1986-1991.....	15
1.2. Evolução da Área, Produção e Produtividade de Feijão nos Principais Países Produtores, 1986-1991.....	17
1.3. Balanço da Oferta e Demanda de Feijão no Brasil, ano agrícola 80/81 a 90/91.....	19
1.4. Produção, Área e Produtividade de Feijão nas Três Safras. Brasil, 1988-92.....	21
1.5. Situação do Feijão "das Águas" nas Grandes Regiões do Brasil, 90/91 e 91/92.....	23
1.6. Situação do Feijão "da Seca" nas Grandes Regiões do Brasil, 90/91 e 91/92.....	24
1.7. Situação do Feijão "de Inverno" nas Grandes Regiões do Brasil, 90/91 e 91/92.....	26
1.8. Situação do Feijão "das Águas" nos Principais Estados Produtores. Brasil, 90/91 e 91/92.....	28

1.9. Situação do Feijão "da Seca" Principais Estados Produtores. Brasil, 90/91 e 91/92.....	30
1.10. Situação do Feijão "de inverno" Principais Estados Produtores. Brasil, 90/91 e 91/92.....	31
1.11. Evolução da Produção dos Principais Grãos. Brasil, 81/82 a 91/92.....	38
1.12. Taxa Anual de Crescimento da Produção "per capita" dos Principais Grãos. Brasil, 1981/82 a 1991/92.....	39
3.1. Resposta da Área Cultivada de Feijão as Variações dos Preços para o Estado de São Paulo, segundo a safra.....	82
3.2. Coeficientes das Elasticidade de Curto e Longo Prazos Estimados para o Estado de São Paulo, segundo a safra de feijão.....	84
3.3. Resposta da Área Cultivada de Feijão as Variações dos Preços para o Estado do Paraná, segundo a safra.....	90

3.4. Coeficientes das Elasticidade de Curto e Longo Prazos Estimados para o Estado do Paraná, segundo a safra de feijão.....	92
3.5. Resposta da Área Cultivada de Feijão as Variações dos Preços para o Estado de Minas Gerais, segundo a safra.....	95
3.6. Coeficientes das Elasticidade de Curto e Longo Prazos Estimadas para o Estado de Minas Gerais, segundo a safra de feijão.....	97
3.7. Coeficientes de Elasticidades-Preço da Oferta do Feijão Estimados por Diversos Autores.....	100
A.1. Variáveis Utilizadas para Estimar a Função de Oferta do Feijão, 1ª SAFRA. Estado de SÃO PAULO, de 1966-92.....	113
A.2. Variáveis Utilizadas para Estimar a Função de Oferta do Feijão, 2ª SAFRA. Estado de SÃO PAULO, de 1966-92.....	115
A.3. Variáveis Utilizadas para Estimar a Função de Oferta do Feijão, 3ª SAFRA. Estado de SÃO PAULO, de 1978-92.....	117

A.4.	Variáveis Utilizadas para Estimar a Função de Oferta do Feijão, 1ª SAFRA. Estado do PARANÁ, de 1973-92.....	119
A.5.	Variáveis Utilizadas para Estimar a Função de Oferta do Feijão, 2ª SAFRA. Estado do PARANÁ, de 1975-92.....	120
A.6.	Variáveis Utilizadas para Estimar a Função de Oferta do Feijão, 1ª SAFRA. Estado de MINAS GERAIS, de 1973-92.....	121
A.7.	Variáveis Utilizadas para Estimar a Função de Oferta do Feijão, 2ª SAFRA. Estado de MINAS GERAIS, de 1975-92.....	122
A.8.	Matriz dos Coeficientes de Correlação da Função Estimada para o Estado de São paulo, 1ª SAFRA.....	123
A.9.	Matriz dos Coeficientes de Correlação da Função Estimada para o Estado de São Paulo, 2ª SAFRA.....	124
A.10.	Matriz dos Coeficientes de Correlação da Função Estimada para o Estado de São Paulo, 3ª SAFRA.....	124

A.11. Matriz dos Coeficientes de Correlação da Função Estimada para o Estado do Paraná, 1ª SAFRA.....	125
A.12. Matriz dos Coeficientes de Correlação da Função Estimada para o Estado do Paraná, 2ª SAFRA.....	125
A.13. Matriz dos Coeficientes de Correlação da Função Estimada para o Estado de Minas Gerais, 1ª SAFRA.....	126
A.14. Matriz dos Coeficientes de Correlação da Função Estimada para o Estado de Minas Gerais, 2ª SAFRA.....	126

A OFERTA DE FEIJÃO NOS ESTADOS DE SÃO PAULO,
PARANÁ E MINAS GERAIS.

Autora: INADILZA MEDEIROS DA SILVA ALMEIDA

Orientador: PROF. DR. RODOLFO HOFFMANN

RESUMO

A produção brasileira de feijão, quanto ao nível tecnológico adotado pelos diferentes grupos de produtores, pode ser caracterizada por diversas formas de sistemas produtivos. Essa diversidade torna complexa a elaboração de mecanismos eficientes de incentivo à lavoura do feijoeiro.

No intuito de identificar as relações estruturais da oferta de feijão nas principais regiões produtoras, foram analisadas informações para as três safras do produto - primeira safra (das águas), segunda safra (da seca) e

terceira safra (de inverno) - nos Estados de São Paulo, Paraná e Minas Gerais.

Os coeficientes das elasticidades de curto e longo prazos são obtidos através do modelo nerloviano de oferta, estimado pelo método de mínimos quadrados ordinários. Diferente de outros estudos já realizados, este procurou dar maior flexibilidade ao modelo apresentando quatro formas distintas ao tempo defasado para cada uma das variáveis explicativas.

Verificou-se que, as elasticidades-preço da oferta para a safra denominada como mais desenvolvida tecnologicamente apresentaram os maiores índices, de 0,74 no curto prazo e 2,31 no longo prazo (3ª safra/SP). No entanto, apesar da 2ª safra/PR, caracterizada de subsistência, apresentar os menores índices, de 0,11 e 0,34, respectivamente, a velocidade com que os produtores reagem à variação do preço é idêntica aos da 3ª safra, pois a magnitude do coeficiente de ajustamento para os dois grupos é a mesma (0,32). Mesmo em sistemas de produção diferentes os produtores agem racionalmente dentro da sua realidade. Outra conclusão de destaque é que os produtores

mineiros de feijão da 1ª safra utilizam o milho não apenas como produto complementar (devido ao consórcio) mas também como cultura substituta do feijão.

THE BEAN SUPPLY IN THE STATES OF SÃO PAULO,
PARANÁ AND MINAS GERAIS.

Author: INADILZA MEDEIROS DA SILVA ALMEIDA

Adviser: PROF. DR. RODOLFO HOFFMANN

SUMMARY

The Brazilian bean's production can be characterized by different farming systems if the technological pattern is considered. This makes the definition of political incentives to this product very complex.

This study tries to identify the structural relations on the supply side, in the three main producers states: São Paulo, Paraná and Minas Gerais. Data for the three cropping periods werw analysed.

The analyses is based on short and long term the elasticity coefficients, estimated through the Nerlove's model of distributed lags, using the ordinary least square method.

The results reveal that the largest coefficient of the supply price elasticity occur at the third crop in the state of São Paulo (0.74 and 2.31). The smaller values are related with the second crop in Paraná (0.11 and 0.34). Corn and beans were found to be not only complementaries but also substitutes just like soybeans and beans.

A OFERTA DE FEIJÃO NOS ESTADOS DE SÃO PAULO,
PARANÁ E MINAS GERAIS

Inadilza Medeiros da Silva Almeida

1. INTRODUÇÃO

Conhecer as relações estruturais da oferta tem grande utilidade nos estudos sócio-econômicos que visam planejar um desenvolvimento eficiente em qualquer atividade. A oferta relaciona uma série de preços às quantidades de um certo bem que os produtores estão dispostos a vender no mercado em dado período de tempo, mantidas constantes outras variáveis que podem influenciar a quantidade ofertada no mercado. A estimação dos parâmetros da função de oferta é por demais complicada devido à ocorrência de dificuldades para se conseguir dados adequados e fidedignos ao produto analisado ou mesmo à

própria complexidade dos fenômenos envolvidos.

No tocante aos produtos agrícolas deve-se levar ainda em consideração as particularidades de cada cultura como fatores climáticos, biológicos, características da planta, entre outros, os quais não permitem que a oferta dos produtos agrícolas se ajuste aos incentivos de preços relativos com a mesma velocidade dos produtos industriais.

O setor agrícola tem singular importância para o desenvolvimento e crescimento econômico de um País. Desta feita, o estudo das relações estruturais da oferta é necessário não só para o setor agrícola, servindo de instrumento para o delineamento de políticas para o setor rural, mas, também, é importante para o setor não-agrícola, que é grande consumidor de matérias-primas.

A análise da oferta dos produtos proporciona considerável esclarecimento a um dos grandes problemas da agricultura brasileira, que é a instabilidade de preços. Por sua vez, o feijão é uma cultura muito importante no Brasil devido a sua larga difusão por todo o território nacional, ao grande número de produtores e por tratar-se de alimento de consumo generalizado pela população brasileira.

Este estudo pretende estimar a resposta do

produtor de feijão aos incentivos de preços, tentando analisar, em uma abordagem estatística e econômica, diversas variáveis que influenciam a oferta do feijão. Visto que a produção de feijão no Brasil é muito diversificada, foram feitas algumas opções, descritas a seguir. (a) O Brasil produz basicamente duas espécies de feijão: o feijão-comum e o caupi (feijão-de-corda), ambas com características próprias de cultivo. Optou-se, para fins de análise, pelo feijão-comum devido a sua produção estar mais generalizada no território brasileiro. (b) O feijão-comum é produzido em três safras: "das águas", "da seca" e a "de inverno". As safras serão trabalhadas distintamente para as regiões que são as maiores produtoras de feijão no Brasil: os Estados do Paraná e Minas Gerais, onde serão analisadas as safras das águas, para o período de vinte anos (1973/92) e as safras da seca, para dezolito anos (1975/92). A 3ª safra não será analisada para estes estados devido às limitações quanto à obtenção dos dados. E, finalmente, São Paulo, que incluirá as três safras, sendo que a 1ª e a 2ª abrangerão o período de vinte e sete anos (1966/92) e, a 3ª, quinze anos (1978/92), em função, também, da dificuldade de obter a série completa.

O estudo é desenvolvido em quatro capítulos. O primeiro capítulo está dividido em seis seções, e tem caráter introdutório. Nas seções 1 e 2, procura-se

delinear o perfil do feijoeiro sob vários aspectos, sua origem e importância econômica-social na agricultura brasileira. Da seção três até a seção seis define-se a intenção do estudo, apresentando o problema inerente ao assunto escolhido. Em seguida têm-se os objetivos pretendidos e as justificativas, além de mostrar outros trabalhos já realizados. O segundo capítulo está dividido em quatro seções, que procuram caracterizar os parâmetros teóricos, técnicos e metodológicos aplicados ao estudo em questão. No terceiro capítulo, são apresentados os resultados encontrados e a discussão dos mesmos. E, finalmente, no quarto capítulo, estão expostas as conclusões do estudo.

1.1 Caracterização Geral da Cultura

O feijão-comum é cientificamente denominado de "*Phaseolus vulgaris*" e pertence ao grupo das leguminosas de grãos, sendo bastante conhecido em várias partes do mundo. É uma fonte de proteína, além de constituir importante base energética na alimentação. Contém grande proporção de carboidratos, ferro, vitaminas e pequeno teor de óleo.

Correia (1984) escreveu que o feijão-comum surgiu primeiramente na América do Sul, mais precisamente no Sul

do Brasil e do Paraguai. A Europa só o conheceu no século XVI.

Segundo Vieira (1988), cerca de vinte espécies de leguminosas de grãos são utilizadas na alimentação humana em quantidades apreciáveis, nas diversas partes do mundo. As de mais destaque são: o guandú, o caupí ou feijão macassar, a ervilha, o feijão-comum, a lentilha, o grão de bico, a fava, o amendoim e a soja. No Brasil, soja e amendoim são utilizadas principalmente como culturas oleaginosas, ao passo que o feijão-comum e o caupí são as leguminosas mais cultivadas entre as que geralmente são consumidas sem passar por um processo industrial de grande transformação.

O consumo do feijão ocorre de várias formas. São apreciados o broto de feijão, o grão verde ou seco para a confecção de farofas, sopas, refogados ou doces e a farinha para a alimentação de crianças e convalescentes.

Sabe-se, ainda, que o feijão e o milho constituíam importantes ingredientes na dieta alimentar dos índios pré-colombianos e, mesmo hoje, são alimentos básicos em muitas partes da América Latina. No Brasil, o feijão faz parte do hábito alimentar diário de grande parte da população, independentemente da classe social e nível

econômico. É também o componente básico da tradicional feijoada, um dos pratos típicos mais apreciados da cozinha brasileira.

A importância econômica e social do feijão no Brasil é evidenciada pela existência de um grande contingente de pequenos produtores e consumidores. Segundo dados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (FIBGE), o feijão é cultivado em mais de 45% dos estabelecimentos rurais espalhados por todo o território brasileiro.

Disseminado por todo o território nacional, em cada região cultivam-se diversas variedades, implicando uma infinidade de cultivares com características próprias bem particulares. Os tipos de feijão que existem no Brasil estão divididos em três grandes grupos: branco, preto e "de cor". Cabe destacar o feijão "de cor", que representa mais de 85% na produção nacional. Não obstante, toda essa diversidade pertencem somente a duas espécies distintas, que são o feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*) e o feijão macassar (*Vigna sinensis*).

Trata-se de cultura muito suscetível às condições climáticas no que se refere a umidade alta e temperatura baixa, porém, pode ser cultivada durante todo o ano em

quase todo o território nacional. A técnica de cultivo do feijoeiro, mesmo na atualidade, é muito rudimentar.

Existem vários tipos de cultivares de feijão que fazem o ciclo produtivo da lavoura oscilar de 70 a 120 dias. Mas, no geral, caracteriza-se como uma cultura que possui três safras: "das águas", "da seca" e "de inverno", com ciclo de três meses e intervalos de três a quatro meses entre as épocas de colheita. Além disso, é relativamente perecível, sendo que a estocagem por mais de seis meses prejudica a qualidade do produto.

A maior parte do feijão produzido no Brasil provém de sistemas de plantio que utilizam o regime de consórcio (associação, intercalação) com outras culturas, como a mandioca, a cana-de-açúcar, o algodão, o café e o milho. Mas, é a associação e/ou intercalação do feijão na área plantada de milho que alcança altos níveis de adesão entre os produtores, variando entre 70% e 90%, de região para região. A estrutura de produção do feijão é um tanto complexa, visto que apresenta diversos níveis de tecnologia e diferentes sistemas de plantio, ou seja, dentro de uma mesma região produtora encontram-se produtores dos mais variados tipos, quanto ao nível tecnológico: modernos, em transição e tradicionais.

Individualmente, as safras têm suas próprias características. Na 1ª safra ou "das águas" o feijão é plantado em setembro/outubro e colhido em novembro/dezembro, sob regime de plantio solteiro, associado e/ou intercalado a outra cultura. Recebe boa quantidade de chuvas durante todo o ciclo, tornando seu desenvolvimento satisfatório. Porém, o excesso de chuvas que às vezes ocorre no final da temporada pode prejudicar a qualidade do produto, já que atrapalha a colheita, causando maiores danos na fase de maturação dos grãos.

A segunda safra ou "da seca" é plantada em fevereiro/março e colhida em abril/maio, sob o regime de plantio solteiro e/ou intercalado a outra cultura. Obtém-se um produto de boa qualidade, pois chove pouco na época da colheita, mas a escassez de chuvas que às vezes ocorre na fase de crescimento da planta pode prejudicar a produtividade da cultura.

Para a 3ª safra ou "de inverno", plantada em junho e colhida em agosto, não existem esses inconvenientes, mas a lavoura só pode ser conduzida com o auxílio da irrigação. É considerada como cultura principal, adota o tipo de cultivo denominado de solteiro ou exclusivo, sendo adequadamente adubada, tem controle rigoroso das doenças, pragas e utiliza sementes

selecionadas. Como resultado alcança geralmente altas produtividades, chega ao mercado na entressafra, obtendo preços melhores e podendo remunerar mais satisfatoriamente o produtor.

No entanto, as safras "das águas" e "da seca" são responsáveis por mais de 90% da área e da produção de feijão no País. Ou seja, grande parte da produção brasileira é devido aos pequenos produtores. Estes, por sua vez, encontram-se associados à pequena disponibilidade de recursos financeiros, baixo uso de tecnologias modernas, desvinculação do sistema de crédito rural e assistência técnica, além da intensa utilização do trabalho familiar.

Nas diversas regiões brasileiras os produtores deparam-se com preferências de consumo bem definidas. Assim, o feijão apresenta um grande número de variedades, quanto a cor, brilho, tamanho dos grãos e sabor, sendo que o consumo de feijão-de-cor é superior ao de feijão-preto, e este último, tem o consumo praticamente restrito aos Estados do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

As estatísticas oficiais não discriminam exatamente as espécies de feijão cultivadas no Brasil mas, estima-se que em anos normais 79% da produção total seja de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*) e 20% de caupí (*Vigna*

sinensis), não sendo significativa a produção das outras leguminosas de grão, excluídas as oleaginosas (EMBRAPA, 1981).

Citada como cultura complementar, cuja garantia é a maior estabilidade dos outros componentes do sistema agrícola, o feijão basicamente é cultivado em pequenas áreas, consorciado a outras culturas. A grande maioria da mão-de-obra empregada corresponde ao trabalho familiar, sendo pouco expressivo o trabalho assalariado permanente ou temporário. Outra questão é que grande número dos produtores brasileiros não utiliza sementes melhoradas de feijão (certificadas ou fiscalizadas) e isto prejudica a produtividade da cultura.

Apesar da sua importância interna, o comércio internacional do produto é marginal em relação ao volume produzido, em parte, devido aos outros Países grandes produtores serem também grandes consumidores e os hábitos alimentares serem completamente diferentes quanto à preferência por tipos comerciais da leguminosa.

Da evolução da cultura percebe-se que a tendência de queda na produtividade do feijão corresponde ao período de crescimento da exploração de produtos agrícolas de maior expressão econômica, em especial, a soja e a cana-de-

açúcar. As melhores perspectivas oferecidas aos produtores de culturas de maior interesse internacional ocasionaram o desinteresse pela produção do feijão, que resultou no deslocamento deste para áreas impróprias e de menor fertilidade.

Em épocas de adversidades climáticas, a escassez do produto causa a elevação do seu preço no mercado interno, ocorrendo importação. Teixeira et alii (1988) verificaram que apesar de bem sucedidos, no sentido de evitar as importações nos últimos anos, os instrumentos específicos de política de estímulo à cultura não têm sido suficientes para a formação de estoques reguladores no mercado interno.

Desde 1945 o feijão é uma das culturas garantidas pelos preços mínimos fixados anualmente pelo Governo Federal, o que proporciona ao produtor o recebimento de um valor mínimo pré-estabelecido pela CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). Outra medida de incentivo diz respeito ao crédito rural, que tenta viabilizar o atendimento das operações de custeio ou de investimento para a lavoura.

Qualquer desequilíbrio na produção de feijão provoca insatisfação no consumidor e/ou no produtor, porque o produto caracteriza-se por ter uma baixa elasticidade-

preço da demanda. Assim, a oferta insuficiente implica preço alto e prejudica o consumidor de baixo poder aquisitivo, que é o maior consumidor de feijão. O excesso de oferta prejudica o produtor, pois o preço recebido se torna baixo e pouco remunerador. Cabe observar, ainda, que a grande amplitude de variação estacional média dos preços do feijão pode ser explicada, em parte, pelo fato de se tratar de um produto de difícil armazenamento (Conjuntura Econômica, 1974).

O feijão frequentemente é armazenado em sacos de anilagem ou algodão, estando altamente sujeito ao ataque de carunchos nos depósitos, sofrendo danos qualitativos e depreciação acentuada em sua quantidade. Por isso, quando estocado deve ficar em lugar escuro e ventilado. Mesmo sendo um produto de comercialização relativamente rápida, há indícios de que as perdas físicas do feijão após a colheita são consideradas elevadas. A preferência pelo feijão novo (colhido recentemente) no mercado consumidor ocorre porque as suas características culinárias (caldo grosso, maior aroma, cor mais clara, mais sabor e menor tempo de preparo) são melhores, o que dificulta a comercialização do feijão velho (estocado), quando este entra no mercado.

Produzido em todo o território nacional, muitas

vezes a produção local é insuficiente para atender a própria demanda. Isso provoca a comercialização entre as regiões produtoras para sanar o problema, porém, não se sabe com precisão o montante comercializado entre elas. Entretanto, estima-se que a maior parte do produto comercializado no País provém da Região Centro-Sul. A forma atomizada da produção brasileira de feijão promove a presença de maior número de transações entre o produtor e o consumidor, dada a necessidade de agrupar os pequenos volumes produzidos para atender à demanda nos centros de consumo. Conseqüentemente, na medida em que há um número excessivo de transações ao longo do canal de comercialização, vai ocorrer elevação de preços ao consumidor.

1.2 Evolução da Cultura do Feijão

Na década de 50, em função da expansão da cultura do café e da fronteira agrícola em geral, a área cultivada de feijão experimentou uma acentuada taxa de crescimento. A produção, entretanto, não apresentou o mesmo desempenho frente à queda do nível de rendimento agrícola. Contrariamente, na década de 60, a produção caiu menos que proporcionalmente à área cultivada, devido a tendência de aumento do rendimento da cultura. A redução da área pode

ser explicada pelo significativo êxodo da massa de trabalhadores rurais que cultivava o feijão para a sua subsistência. Na década de 70, a escassez sazonal do produto no mercado propiciou o crescimento do plantio da leguminosa "de inverno" em novas áreas e mediante emprego de irrigação no período da entressafra, face aos elevados níveis de preço vigentes nessa época, entre a safra da seca e da águas.

No período de 1986 a 1991 a produção mundial de feijão oscilou entre os níveis de 14,5 e 17,5 milhões de toneladas. Em condições normais, a variável que mais influenciou essa instabilidade foi a área cultivada, a qual oscilou no mesmo sentido, apresentando variação entre 25,0 e 28,0 milhões de hectares, já que os patamares de produtividade da cultura foram não apenas baixos, mas sofreram pequenas variações (Tabela 1.1).

O continente asiático é o que apresenta a maior área cultivada e também o maior volume produzido de feijão, com uma participação sempre acima de 45% do total mundial. Em seguida, vem a América do Sul com participações médias de 22% e 20% do total, respectivamente. Não obstante, quanto ao rendimento, os maiores níveis pertencem geralmente à América do Norte, com patamares entre 650 e 1000 kg/ha, seguida pela Europa, cujos níveis variam entre

Tabela 1.1.: Evolucao da Area, Producao e Produtividade do Feijao. Principais Continentes Produtores, 1986 a 1991.

Ano	Medida	Unid.	America do Norte e Central											
			Africa a/		America do Norte e Central		America do Sul		Asia		Europa		Mundo	
			Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
1986	Area	1000ha	2.785	10,1	3.082	11,1	6.190	22,3	14.259	51,5	1.323	4,8	27.698	100,0
	Prod.	1000t	1.986	12,8	2.595	16,8	2.809	18,2	7.116	46,0	879	5,7	15.465	100,0
	Produt.	kg/ha	713	-	842	-	454	-	499	-	664	-	558	-
1987	Area	1000ha	2.595	10,1	3.192	12,5	5.899	23,0	12.582	49,2	1.263	4,9	25.593	100,0
	Prod.	1000t	1.786	12,2	2.684	18,4	2.569	17,6	6.681	45,8	782	5,4	14.584	100,0
	Produt.	kg/ha	688	-	841	-	436	-	531	-	619	-	570	-
1988	Area	1000ha	2.707	10,1	3.188	11,9	6.403	23,9	13.187	49,3	1.220	4,6	26.765	100,0
	Prod.	1000t	1.836	11,5	2.214	13,9	3.320	20,8	7.779	48,8	701	4,4	15.941	100,0
	Produt.	kg/ha	678	-	694	-	576	-	590	-	574	-	596	-
1989	Area	1000ha	2.589	10,3	2.699	10,7	5.814	23,1	13.120	52,2	877	3,5	25.156	100,0
	Prod.	1000t	1.827	12,6	2.142	14,7	2.842	19,6	6.888	47,4	714	4,9	14.523	100,0
	Produt.	kg/ha	706	-	793	-	489	-	525	-	814	-	577	-
1990	Area	1000ha	2.576	10,1	3.664	14,4	5.334	20,9	13.206	51,8	642	2,5	25.475	100,0
	Prod.	1000t	1.772	10,9	3.348	20,6	2.817	17,3	7.711	47,4	505	3,1	16.266	100,0
	Produt.	kg/ha	688	-	914	-	528	-	584	-	787	-	639	-
1991	Area	1000ha	2.605	9,9	3.579	13,6	6.192	23,5	13.290	50,5	592	2,2	26.316	100,0
	Prod.	1000t	1.813	10,3	3.565	20,3	3.414	19,5	8.120	46,3	524	3,0	17.525	100,0
	Produt.	kg/ha	696	-	996	-	551	-	611	-	886	-	666	-

Fonte: FAO- Yearbook Production.

a/ Inclui Phaseolus e Vigna.

550 e 900 kg/ha.

A Índia e o Brasil destacam-se quanto à área cultivada e à produção de feijão. Juntos representam mais de 50% da área mundial de feijão e, aproximadamente, 40% do volume produzido. No tocante à produtividade, o destaque fica para os Estados Unidos da América e a China, com índices geralmente superiores a 1.500 kg/ha e 1.000 kg/ha, respectivamente (Tabela 1.2).

Nesse mesmo período de 1986/91, o nível da produção brasileira de feijão oscilou entre 2,0 e 2,8 milhões de toneladas, apresentando um acréscimo de cerca de 24% entre os extremos. Esse crescimento decorre praticamente da mudança na área cultivada, já que na produtividade as variações não foram acentuadas. Em 1991, o Brasil plantou cerca de 5,5 milhões de hectares, obtendo uma produção de 2,7 milhões de toneladas e, conseqüentemente, a produtividade foi de 500 kg/ha, acima do nível alcançado pela Índia.

O Brasil manteve a segunda colocação durante todo período, tanto na área cultivada quanto na produção de feijão, ficando depois da Índia. No tocante à produtividade, contudo, o País apresentou uma posição bem

Tabela 1.2.: Evolucao da Area, Producao e Produtividade do Feijao. Principais Países Produtores, 1986 a 1991.

Ano	Medida	Unid.	Brasil a/		China a/		India		Mexico		E.U.A.		Mundo	
			Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
1986	Area	1000ha	5.485	21,0	1.418	5,4	10.549	40,3	1.850	7,1	605	2,3	26.174	100,0
	Prod.	1000t	2.214	15,3	1.528	10,6	3.789	26,2	1.086	7,5	1.039	7,2	14.482	100,0
	Produt.	kg/ha	405	-	1.078	-	359	-	589	-	1.717	-	533	-
1987	Area	1000ha	5.202	20,3	1.417	5,5	8.725	34,1	1.787	7,0	683	2,7	25.593	100,0
	Prod.	1000t	2.007	13,8	1.522	10,4	3.245	22,3	1.024	7,0	1.175	8,1	14.584	100,0
	Produt.	kg/ha	386	-	1.074	-	372	-	573	-	1.720	-	570	-
1988	Area	1000ha	5.781	21,6	1.417	5,3	9.424	35,2	1.947	7,3	548	2,0	26.765	100,0
	Prod.	1000t	2.809	17,6	1.691	10,6	4.036	25,3	857	5,4	873	5,5	15.941	100,0
	Produt.	kg/ha	486	-	1.193	-	428	-	440	-	1.595	-	596	-
1989	Area	1000ha	5.181	20,6	1.417	5,6	9.467	37,6	1.313	5,2	668	2,7	25.156	100,0
	Prod.	1000t	2.311	15,9	1.314	9,0	3.741	25,8	586	4,0	1.076	7,4	14.523	100,0
	Produt.	kg/ha	446	-	927	-	395	-	446	-	1.611	-	577	-
1990	Area	1000ha	4.680	18,4	1.417	5,6	9.486	37,2	2.094	8,2	844	3,3	25.475	100,0
	Prod.	1000t	2.233	13,7	1.815	11,2	3.958	24,3	1.287	7,9	1.469	9,0	16.266	100,0
	Produt.	kg/ha	477	-	1.281	-	417	-	615	-	1.742	-	639	-
1991	Area	1000ha	5.508	20,9	1.417	5,4	9.487	36,1	2.041	7,8	754	2,9	26.316	100,0
	Prod.	1000t	2.751	15,7	2.015	11,5	4.052	23,1	1.448	8,3	1.495	8,5	17.525	100,0
	Produt.	kg/ha	500	-	1.422	-	427	-	710	-	1.983	-	666	-

Fonte: FAO- Yearbook Production.

a/ Inclui Phaseolus e Vigna.

diferente, ou seja, mostrou um dos índices mais baixos do mundo, o qual raramente ultrapassa os 500 kg/ha.

Na década de 80 o consumo anual de feijão no Brasil oscilou entre 2,0 e 2,7 milhões de toneladas, enquanto a produção ficou entre 1,6 e 3,0 milhões de toneladas, havendo necessidade de importar o produto a fim de estabilizar o abastecimento no mercado interno. Durante esse período, somente em quatro safras (81/82, 84/85, 87/88 e 90/91) a produção foi superior ao consumo, mas não o suficiente para ser formado um estoque regulador satisfatório. As importações anuais de feijão representaram entre 0,1% e 4,2% da produção corrente, sendo menores nos três primeiros anos da década. Por outro lado, as exportações são marginais e não chegam a 1% da produção (Tabela 1.3).

Embora espalhada por todo o território nacional, a cultura do feijão concentra-se nas Regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste do País. O feijão macassar (caupí) representa cerca de 20% da produção brasileira, sendo produzido com maior destaque nas regiões Norte e Nordeste do País. Porém, em alguns estados como a Bahia, Alagoas e Sergipe já existe o predomínio do plantio do feijão-comum sobre o feijão macassar (EMBRAPA, 1988).

Tabela 1.3.: Balanco de Oferta e Demanda de Feijao. Brasil, anos agricolas 80/81 a 90/91 /1.

Ano	Estoque Inicial	Producao	Importacao	I./P. X	Total (A+B+C)	Consumo (D)	C./P. X (D/B)	Export X (E)	E./P. X (E/B)	Estoque Final
	(A)	(B)	(C)	(C/B)	(A+B+C)	(D)	(D/B)	(E)	(E/B)	
80/81	22	2.407	6	0,25	2.435	2.414	100,29	0	-	21
81/82	655	3.098	3	0,10	3.122	2.459	79,37	7	0,23	656
82/83	655	1.655	4	0,24	2.314	2.077	125,50	15	0,91	222
83/84	222	2.616	61	2,33	2.899	2.723	104,09	6	0,23	170
84/85	170	2.535	15	0,59	2.720	2.378	93,81	10	0,39	332
85/86	332	2.245	95	4,23	2.672	2.400	106,90	5	0,22	267
86/87	267	2.108	35	1,66	2.410	2.300	109,11	4	0,19	106
87/88	106	2.753	10	0,36	2.868	2.600	94,44	3	0,11	265
88/89	265	2.367	25	1,06	2.677	2.600	109,84	0	-	77
89/90	77	2.345	70	2,99	2.487	2.371	101,11	0	-	116
90/91	116	2.807	89	3,17	3.011	2.638	93,98	0	-	373

Fonte: CONAB-Previsao e Acompanhamento de Safras. Fev/92

i/ em 1000 t

As safras "das águas" e "da seca", nos últimos cinco anos, são responsáveis por mais de 90% da área cultivada e da produção de feijão do Brasil. Em 1992, a produção da safra "das águas" contribuiu com cerca de 54% e a "da seca" com 38% do total e com relação à área, os índices são respectivamente, 56% e 40%. Quando se trata dos níveis de produtividade a situação é diferente: primeiro tem-se a safra "de inverno" com 1.312 kg/ha, depois a "das águas" com 594 kg/ha e em último a safra "da seca" com 532 kg/ha. Quanto à variação nos últimos dois anos, percebe-se um incremento na produção total e uma redução na área da cultura (Tabela 1.4).

As Tabelas seguintes apresentam o potencial do feijão nas grandes regiões do País nos anos agrícolas 90/91 e 91/92, considerando distintamente as três safras da cultura.

Na 1ª safra ou popularmente safra "das águas", as Regiões Sul e Nordeste detêm os maiores índices de participação no volume produzido no Brasil, com 55% e 33%, respectivamente. Isso significa um montante de 523,6 e 871,6 mil toneladas de feijão produzidas no ano agrícola de 91/92. Na Região Sul a produção de feijão cresceu 61% entre 90/91 e 91/92, enquanto a área diminuiu 4%, resultando um incremento na produtividade de cerca de 70%. No Nordeste

Tabela 1.4.: Producao, Area e Produtividade de Feijao nas Tres Safras. Brasil, 1988 a 1992.

Safra/Item	1988		1989		1990		1991		1992	
	Total	Part.X	Total	Part.X	Total	Part.X	Total	Part.X	Total	Part.X
Producao(1000t)										
1a.Safra	1.711,7	59,2	1.069,9	46,4	1.106,2	50,0	1.382,9	50,7	1.595,9	53,8
2a.Safra	1.181,5	40,8	1.238,4	53,6	919,1	41,6	1.106,0	40,5	1.129,1	38,1
3a.Safra	-	-	-	-	185,3	8,4	239,1	8,8	239,0	8,1
Total	2.893,2	100,0	2.308,3	100,0	2.210,6	100,0	2.728,1	100,0	2.964,0	100,0
Area(1000ha)										
1a.Safra	3.422,5	58,1	2.624,3	50,7	2.491,3	53,5	2.974,9	54,9	2.931,1	55,8
2a.Safra	2.465,5	41,9	2.550,9	49,3	1.964,5	42,2	2.247,8	41,5	2.122,1	40,4
3a.Safra	-	-	-	-	197,9	4,3	195,5	3,6	195,1	3,7
Total	5.888,0	100,0	5.175,2	100,0	4.653,7	100,0	5.418,2	100,0	5.248,3	100,0
Produt. (kg/ha)										
1a.Safra	500	101,8	400	91,5	444	93,5	465	92,3	594	105,1
2a.Safra	479	97,6	485	108,7	468	98,5	492	97,6	532	94,2
3a.Safra	-	-	-	-	937	197,3	1245	247,0	1312	232,2
Total	491	100,0	446	100,0	475	100,0	504	100,0	565	100,0

Fonte: IBGE. LSPA-JULHO/92

aconteceu o oposto: a produção de feijão caiu 6,8%, e a área aumentou 4%. A Região Sudeste, embora participe com apenas 12% da produção total, também é importante representante da 1ª safra. Ocorre que, nessa região, tanto a área cultivada como a produção de feijão "das águas" declinaram sensivelmente no ano agrícola 91/92. No ano agrícola anterior (90/91) a participação do Sudeste na produção do País aproximava-se dos 20% (Tabela 1.5).

Na 2ª safra ou safra "da seca" são as Regiões Nordeste e Sudeste que se destacam no volume produzido de feijão, participando, respectivamente, com 38% e 29% do total do País em 91/92. A produção nordestina diminuiu 15,6% em relação ao ano agrícola de 90/91, devido à estiagem conhecida como "seca verde" que caracteriza-se por um período chuvoso curto e insuficiente para completar o ciclo vegetativo da lavoura. Na Região Sul, o clima favoreceu a produção de feijão no ano agrícola 91/92, que apresentou um acréscimo de 56% comparada ao ano anterior. Todavia, considerando a produtividade no ano 91/92, os maiores índices pertencem às Regiões Sudeste (799 kg/ha) e Sul (721 kg/ha), em oposição à do Nordeste que foi a mais baixa (Tabela 1.6).

Na 3ª safra ou safra "de Inverno", a produção de feijão concentra-se principalmente na Região Centro-Sul do

Tabela 1.5.: Area, Producao e Produtividade do Feijao "das aguas", segundo as Grandes Regioes.
Brasil, nos anos agricolas 90/91 e 91/92.

Regiao	Area (1000 ha)					Producao (1000t)					Produt. (kg/ha)		
	90/91	91/92	Var. %	Partic. Brasil		90/91	91/92	Var. %	Partic. Brasil		90/91/92		Var. %
				90/91	91/92				90/91	91/92			
	(A)	(B)	(B/A)	%	%	(C)	(D)	(D/C)	%	%	(E)	(F)	(F/E)
Norte	3,0	2,3	-23,3	0,10	0,08	0,9	0,8	-11,1	0,07	0,05	319	335	5,0
Nordeste	1.493,1	1.554,3	4,1	50,19	53,03	561,6	523,6	-6,8	40,61	32,81	376	337	-10,4
Sul	1.021,7	976,5	-4,4	34,34	33,32	541,0	871,6	61,1	39,12	54,61	526	893	69,8
Sudeste	422,9	373,4	-12,0	14,22	12,74	260,1	189,3	-27,2	18,81	11,86	615	507	-17,6
C. Oeste	34,1	24,5	-28,2	1,15	0,84	19,2	10,7	-44,3	1,39	0,67	563	434	-22,9
Brasil	2.974,9	2.931,1	-1,5	100,00	100,00	1.382,9	1.595,9	15,4	100,00	100,00	465	594	27,7

Fonte: IBGE. LSPA-JULHO/92

Tabela 1.6.: Area, Producao e Produtividade do Feijao "da seca", segundo as Grandes Regioes.
Brasil, nos anos agricolas 90/91 e 91/92.

Regiao	Area (1000 ha)					Producao (1000t)					Produt. (kg/ha)		
	90/91	91/92	Var. %	Partic. Brasil		90/91	91/92	Var. %	Partic. Brasil		90/91/92		Var. %
				90/91	91/92				90/91	91/92	(E)	(F)	(F/E)
	(A)	(B)	(B/A)	%	%	(C)	(D)	(D/C)	%	%			
Norte	215,9	229,1	6,1	9,60	10,80	121,4	118,5	-2,4	10,98	10,50	562	517	-8,0
Nordeste	1.227,0	1.085,8	-11,5	54,59	51,17	503,3	424,7	-15,6	45,51	37,61	410	391	-4,6
Sul	172,4	203,2	17,9	7,67	9,58	94,0	146,5	55,9	8,50	12,97	545	721	32,3
Sudeste	390,8	404,0	3,4	17,39	19,04	252,1	322,9	28,1	22,79	28,60	645	799	23,9
C. Oeste	241,7	200,0	-17,3	10,75	9,42	135,3	116,4	-14,0	12,23	10,31	560	582	3,9
Brasil	2.247,8	2.122,1	-5,6	100,00	100,00	1.106,0	1.129,1	2,1	100,00	100,00	492	532	8,1

Fonte: IBGE. LSPA-JULHO/92

País, destacando-se o Sudeste e Centro-Oeste que contribuem com 72% e 23% do total nacional, respectivamente. Essas regiões reduziram a área cultivada de feijão, no ano 91/92, em 1,5% e 8%, mas apresentaram incrementos na produtividade. A 3ª safra possui os maiores índices de produtividade de feijão no Brasil, aproximando-se muito dos níveis obtidos para o produto no Centro de Pesquisa da EMBRAPA (Tabela 1.7).

As Regiões Sul e Sudeste são heterogêneas do ponto de vista físico, mas as condições de produção são superiores às das outras Regiões brasileiras. Os aumentos de produtividade média da terra e da mão-de-obra na cultura do feijão derivam em grande parte da incorporação de novas tecnologias e da melhoria da qualidade de alguns fatores de produção como, por exemplo, sementes melhoradas.

Ressaltadas as grandes regiões brasileiras produtoras de feijão, seguem-se os principais estados produtores, dando ênfase, também, às três safras da cultura para os anos agrícolas 90/91 e 91/92.

O feijão da safra "das águas" é cultivado em cerca de 17 estados. O Paraná é o maior produtor brasileiro, com uma produção de 410,0 mil toneladas e uma área cultivada de 530,0 mil ha, representando 26% e cerca

Tabela 1.7.: Area, Producao e Produtividade do Feijao "de inverno", segundo as Grandes Regioes.
Brasil, nos anos agricolas 90/91 e 91/92.

Regiao	Area (1000 ha)					Producao (1000t)					Produt. (kg/ha)		
	90/91	91/92	Var. %	Partic. Brasil		90/91	91/92	Var. %	Partic. Brasil		90/91	91/92	Var. %
				90/91	91/92				90/91	91/92			
	(A)	(B)	(B/A)	X	X	(C)	(D)	(D/C)	X	X	(E)	(F)	(F/E)
Norte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nordeste	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sul	22,7	26,6	17,2	11,61	13,63	10,3	12,0	16,5	4,31	5,02	453	450	-0,7
Sudeste	141,6	139,5	-1,5	72,43	71,50	170,8	172,0	0,7	71,43	71,97	1.207	1.233	2,2
C. Oeste	31,6	29,0	-8,2	16,16	14,86	58,0	55,0	-5,2	24,26	23,01	1.859	1.896	2,0
Brasil	195,5	195,1	-0,2	100,00	100,00	239,1	239,0	0,0	100,00	100,00	1.245	1.312	5,4

Fonte: IBGE. LSPA-JUL/92

(-) sem informacao

de 18% do total nacional, respectivamente. Nos estados do Sul do País nota-se um incremento no volume produzido de feijão, ao contrário das reduções verificadas na área. Por exemplo, Santa Catarina aumentou sua produção em mais de 100%, mas sua área cultivada sofreu uma leve redução (1%) em 91/92 quando comparado ao ano anterior. Nos demais estados, com exceção da Bahia, os níveis de produção caíram devido a redução da área destinada à lavoura de feijão. Quanto à produtividade, os maiores destaques ficaram com os estados de Santa Catarina (1.114 kg/ha), Rio Grande do Sul (915 kg/ha) e São Paulo (815 kg/ha) (Tabela 1.8).

Grande parte dos produtores brasileiros "prefere" plantar na safra "da seca". Ela é praticada em todos os estados do País devido ao menor custo da lavoura nesta época, já que é plantada intercalada com o milho, ou devido à tradição familiar. Os maiores representantes quanto ao volume produzido, no ano 91/92, são os Estados de São Paulo, com 141,1 mil toneladas, e Minas Gerais, com 139,8 mil toneladas. A produção de feijão em São Paulo teve um incremento de 88%, cerca de 66 mil toneladas a mais do que a obtida no ano anterior. No Rio Grande do Sul a produção de feijão "da seca", no ano 91/92, é cinco vezes maior do que no ano anterior, passando do patamar de 5,6 mil toneladas para 27,3 mil toneladas. A Bahia apresentou reduções tanto no volume produzido quanto na área

Tabela 1.8.: Área, Produção e Produtividade do Feijão "das águas", nos Principais Estados Produtores. Brasil, nos anos agrícolas 90/91 e 91/92.

Estado	Área (1000 ha)					Produção (1000t)					Produt. (kg/ha)		
	90/91	91/92	Var. %	Partic. Brasil		90/91	91/92	Var. %	Partic. Brasil		90/91	91/92	Var. %
	(A)	(B)	(B/A)	90/91	91/92	(C)	(D)	(D/C)	90/91	91/92	(E)	(F)	(F/E)
				X	X				X	X			
Bahia	350,6	496,3	41,6	11,79	16,93	172,8	315,3	82,5	12,50	19,76	493	635	28,9
M. Gerais	257,3	220,6	-14,3	8,65	7,53	121,1	72,4	-40,2	8,76	4,54	471	328	-30,3
Sao Paulo	127,7	113,6	-11,0	4,29	3,88	114,9	92,6	-19,4	8,31	5,80	900	815	-9,4
Parana	569,0	530,0	-6,9	19,13	18,08	304,2	410,0	34,8	22,00	25,69	535	774	44,7
S. Catarina	268,8	266,9	-0,7	9,04	9,11	142,9	297,2	108,0	10,33	18,62	532	1.114	109,5
R.G. do Sul	183,9	179,6	-2,3	6,18	6,13	93,9	164,4	75,1	6,79	10,30	511	915	79,3
Goiás	14,9	11,9	-20,1	0,50	0,41	8,8	5,8	-34,1	0,64	0,36	591	487	-17,5
Outros	1.202,7	1.112,2	-7,5	40,43	37,94	424,3	238,2	-43,9	30,68	14,93	353	214	-39,3
Brasil	2.974,9	2.931,1	-1,5	100,00	100,00	1.382,9	1.595,9	15,4	100,00	100,00	465	544	17,1

Fonte: IBGE. LSPA-JULHO/92

cultivada, ambas superiores a 30%. De maneira geral, as produtividades obtidas, exceto no Paraná, foram crescentes, com destaque para São Paulo (1.200 kg/ha), cujas lavouras foram favorecidas pelas excelentes condições climáticas verificadas no ano agrícola 91/92 (Tabela 1.9).

O cultivo da safra "de inverno" é realizado em sete estados brasileiros. Tem a característica principal de ser conduzida em locais de inverno mais ameno e com auxílio da irrigação. A tendência é obter produtividade mais alta já que esta safra exige despesas maiores do plantio à colheita, com irrigação, sementes selecionadas, aplicação correta de adubos e defensivos agrícolas e utilização de colheita mecânica ou semi-mecânica. O nível de produtividade na safra "de inverno" é, no mínimo, o dobro dos obtidos nas outras duas. Os maiores produtores da safra "de inverno", no ano agrícola 91/92, foram São Paulo e Minas Gerais, participando, respectivamente, com 43% e 29% do total de feijão produzido no Brasil (Tabela 1.10).

Em síntese, é muito grande o número dos fatores que podem influenciar a quantidade ofertada do feijão. A curto prazo, as crises de abastecimento do produto podem estar relacionadas às adversidades climáticas. A longo prazo, a oferta estará mais condicionada pela tecnologia utilizada na produção, especialmente o uso de sementes

Tabela 1.9.: Area, Producao e Produtividade do Feijao "da seca", nos Principais Estados Produtores.
Brasil, nos anos agricolas 90/91 e 91/92.

Estado	Area (1000 ha)					Producao (1000t)					Produt. (kg/ha)		
	90/91	91/92	Var. X	Partic. Brasil		90/91	91/92	Var. X	Partic. Brasil		90/91	91/92	Var. X
				90/91	91/92				90/91	91/92			
	(A)	(B)	(B/A)	X	X	(C)	(D)	(D/C)	X	X	(E)	(F)	(F/E)
Bahia	354,2	219,2	-38,1	15,76	10,33	186,4	126,1	-32,3	16,85	11,17	526	575	9,3
M.Gerais	245,6	235,1	-4,3	10,93	11,08	134,3	139,8	4,1	12,14	12,38	547	595	8,7
Sao Paulo	91,8	117,6	28,1	4,08	5,54	75,0	141,1	88,1	6,78	12,50	817	1.200	46,9
Parana	32,3	40,2	24,5	1,44	1,89	33,9	39,2	15,6	3,07	3,47	1.050	975	-7,1
S.Catarina	106,0	119,1	12,4	4,72	5,61	54,6	80,0	46,5	4,94	7,09	515	672	30,4
R.G.do Sul	34,1	43,9	28,7	1,52	2,07	5,6	27,3	387,5	0,51	2,42	164	622	278,7
Goias	134,5	108,2	-19,6	5,98	5,10	60,7	57,6	-5,1	5,49	5,10	451	532	18,0
Outros	1.249,3	1.238,8	-0,8	55,58	58,38	555,5	518,0	-6,8	50,23	45,88	445	418	-6,0
Brasil	2.247,8	2.122,1	-5,6	100,00	100,00	1.106,0	1.129,1	2,1	100,00	100,00	492	532	8,1

Fonte: IBGE. LSPA-JULHO/92

Tabela 1.10.: Area, Producao e Produtividade do Feijao "de inverno", nos Principais Estados Produtores.
Brasil, nos anos agricolas 90/91 e 91/92.

Estado	Area (1000 ha)					Producao (1000t)					Produt. (kg/ha)		
	90/91	91/92	Var.X	Partic. Brasil		90/91	91/92	Var.X	Partic. Brasil		90/91	91/92	Var.X
				90/91	91/92				90/91	91/92			
	(A)	(B)	(B/A)	X	X	(C)	(D)	(D/C)	X	X	(E)	(F)	(F/E)
M.Gerais	48,6	45,9	-5,6	24,86	23,53	77,8	70,0	-10,0	32,53	29,29	1.601	1.525	-4,73
Sao Paulo	93,0	93,6	0,6	47,57	47,98	93,0	102,0	9,7	38,88	42,68	1.000	1.090	8,97
Parana	22,7	26,6	17,2	11,61	13,63	10,3	12,0	16,5	4,31	5,02	454	451	-0,58
Goiias	27,9	26,7	-4,3	14,27	13,69	52,0	50,5	-2,9	21,74	21,13	1.864	1.891	1,48
Outros	3,3	2,3	-30,3	1,69	1,18	6,1	4,5	-26,2	2,55	1,88	1.848	1.957	5,84
Brasil	195,5	195,1	-0,2	100,00	100,00	239,2	239,0	-0,1	100,0	100,0	1.224	1.225	0,12

Fonte: IBGE. LSPA-JULHO/92

melhoradas, local e época de plantio, controle fitossanitário e colheita mecânica. A maior ou menor instabilidade dos preços também deve afetar a oferta de feijão.

1.3 O Problema.

No início, o desenvolvimento do País, a industrialização, os incentivos às culturas de exportação, o crescimento populacional nas cidades e o êxodo rural contribuíram para o crescimento da demanda e a redução relativa da oferta do feijão. Por sua vez, sabe-se que a urbanização propicia grandes mudanças de consumo. Hoffmann (1994), constatou um substancial decréscimo da disponibilidade de feijão por habitante entre meados da década de 70 e o fim da década de 80. Verificou, também, que além da redução do consumo de feijão estar associada com o processo de urbanização, existe uma queda gradativa da importância do produto na alimentação da população urbana. E concluiu que a elasticidade-renda do consumo de feijão é sempre positiva para as famílias mais pobres.

Stefanini et alii (1988) verificaram que nos últimos vinte anos o Brasil vem apresentado um desempenho favorável no que se refere aos produtos agrícolas tipo

exportação e, por outro lado, um precário desempenho na produção de alimentos para o consumo doméstico. Persistindo esta tendência para a produção de alimentos no Brasil, em particular a dos tradicionais, a população de baixo poder aquisitivo, maior consumidora desses produtos, sofrerá uma deterioração na qualidade nutricional da sua alimentação, já que estará reduzida sua opção de escolha.

Outro aspecto que poderia justificar o desânimo dos produtores brasileiros de feijão seria a redução do preço real recebido pelo produto ao longo do tempo. Calculadas as taxas de crescimento dos preços médios recebidos pelos produtores de feijão, deflacionados pelo IGP-DI da FGV, para os Estados de São Paulo (1966-92), Paraná (1973-92) e Minas Gerais (1973-92), considerando cada uma das safras, obteve-se índices negativos, praticamente, em todas elas: São Paulo (-0,23; 0,63 e -4,71) [Gráficos 1.1 a 1.3]; Paraná (-4,48 e -3,22) [Gráficos 1.4 e 1.5] e, Minas Gerais (-4,88 e -3,35) [Gráficos 1.6 e 1.7].

A produção de grãos no Brasil apresentou crescimento de 37% entre as safras agrícolas 81/82 e 91/92. Esse incremento, contudo, não se deu em função da produção de feijão, já que esta diminuiu 2% no mesmo período. Destaca-se, ainda, que o feijão representa sempre menos de

GRAFICO 1.1 — SAO PAULO, 1ª. SAFRA.

Preço do Feijão, de 1966 a 1992.

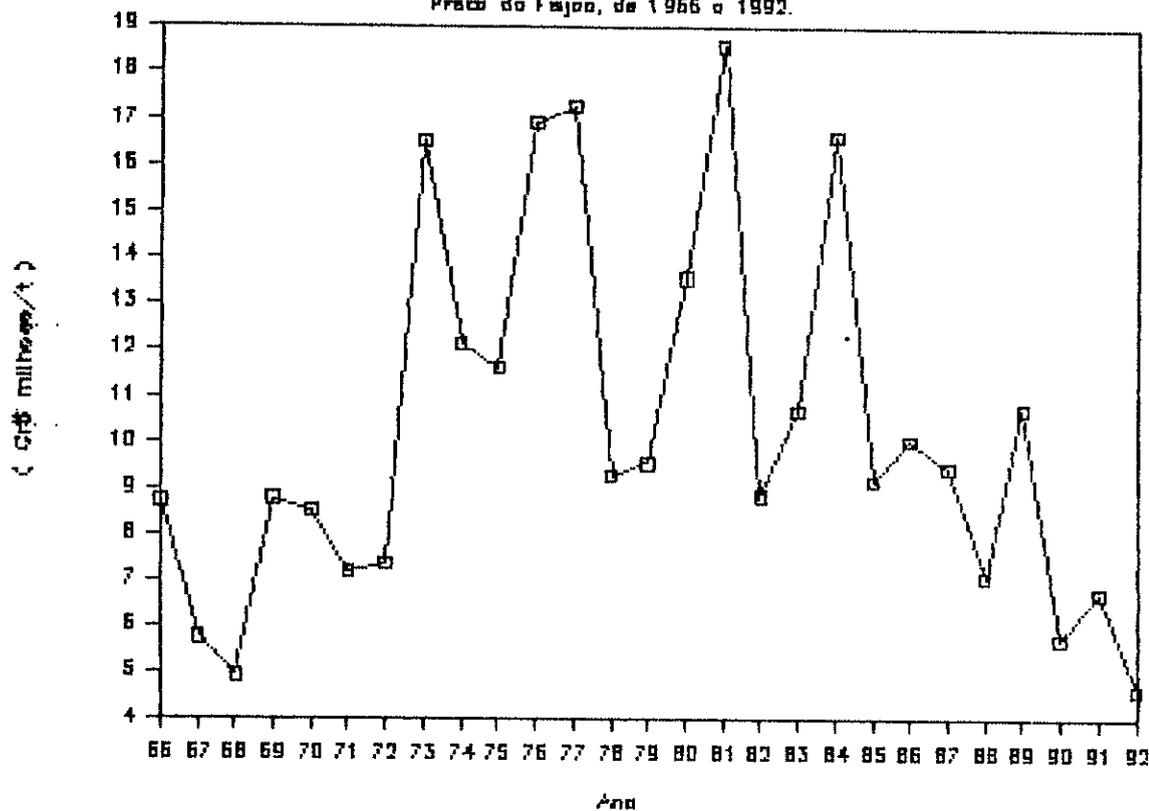


GRAFICO 1.2 — SAO PAULO, 2ª. SAFRA.

Preço da feijão, de 1966 a 1992.

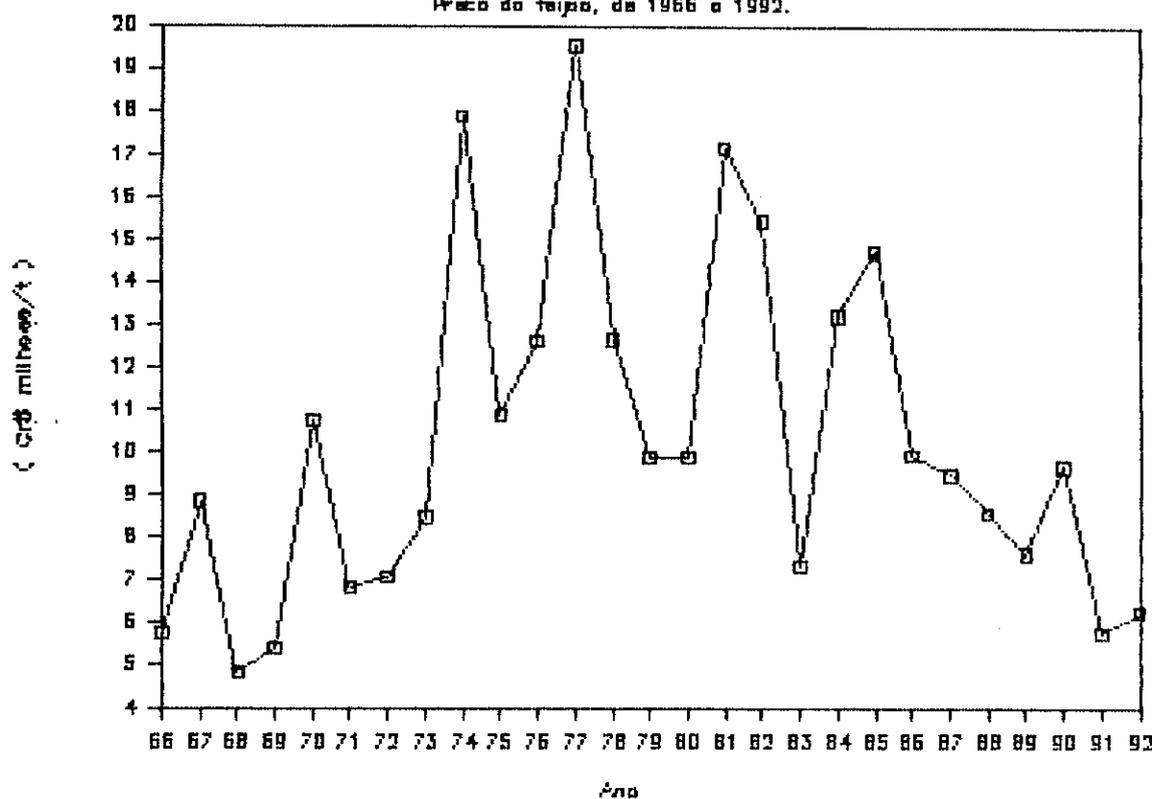


GRAFICO 1.3 — SAO PAULO, 3a. SAFRA.

Preço do Fajão, de 1966 a 1992.

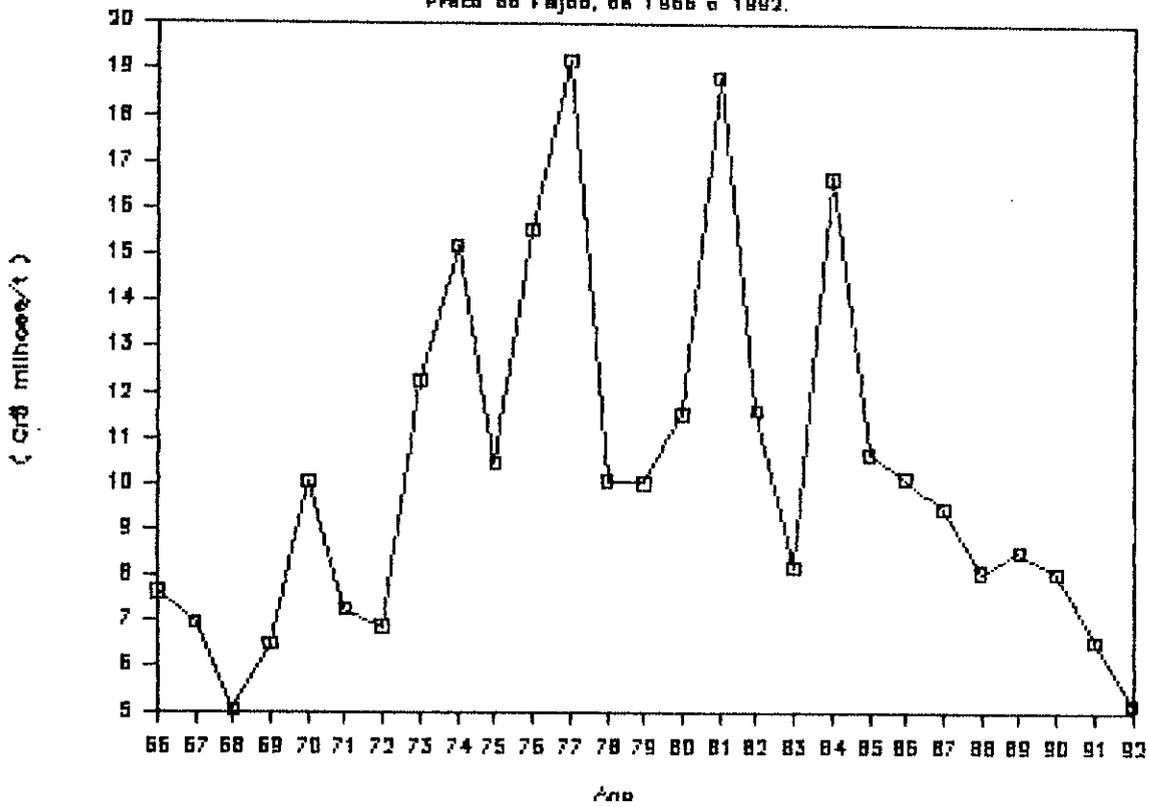


GRAFICO 1.4 — PARANA, 1ª. SAFRA.

Preço do Feijão, de 1973 a 1992.

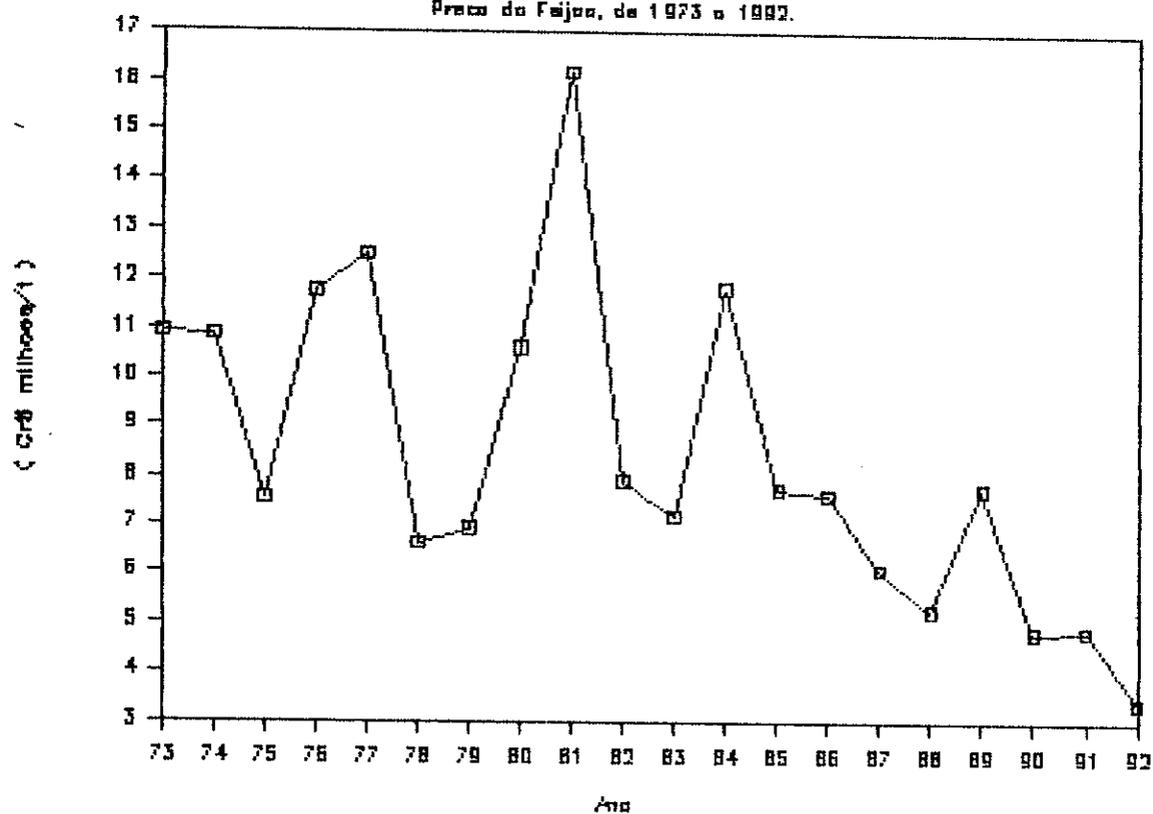


GRAFICO 1.5 — PARANA, 2ª. SAFRA.

Preço do Feijão, de 1973 a 1992.

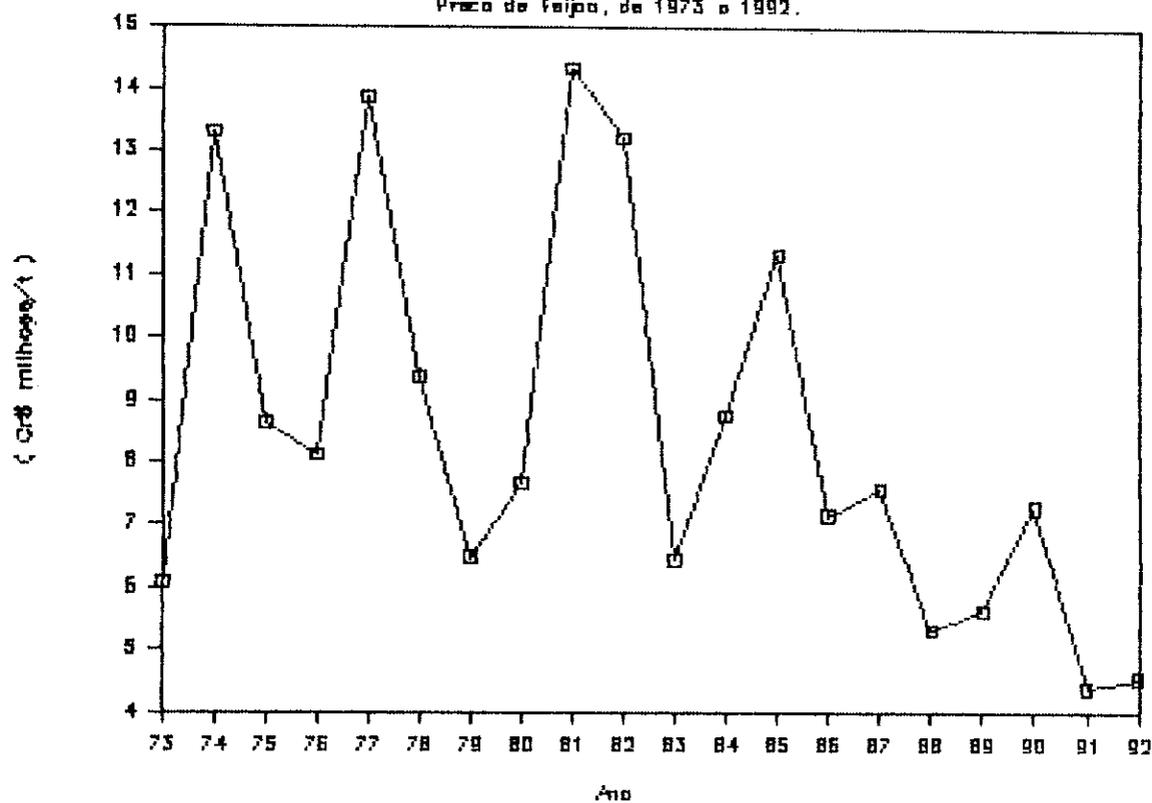


GRAFICO 1.6 — MINAS GERAIS, 1ª. SAFRA.

Preço do Fajão, de 1973 a 1992.

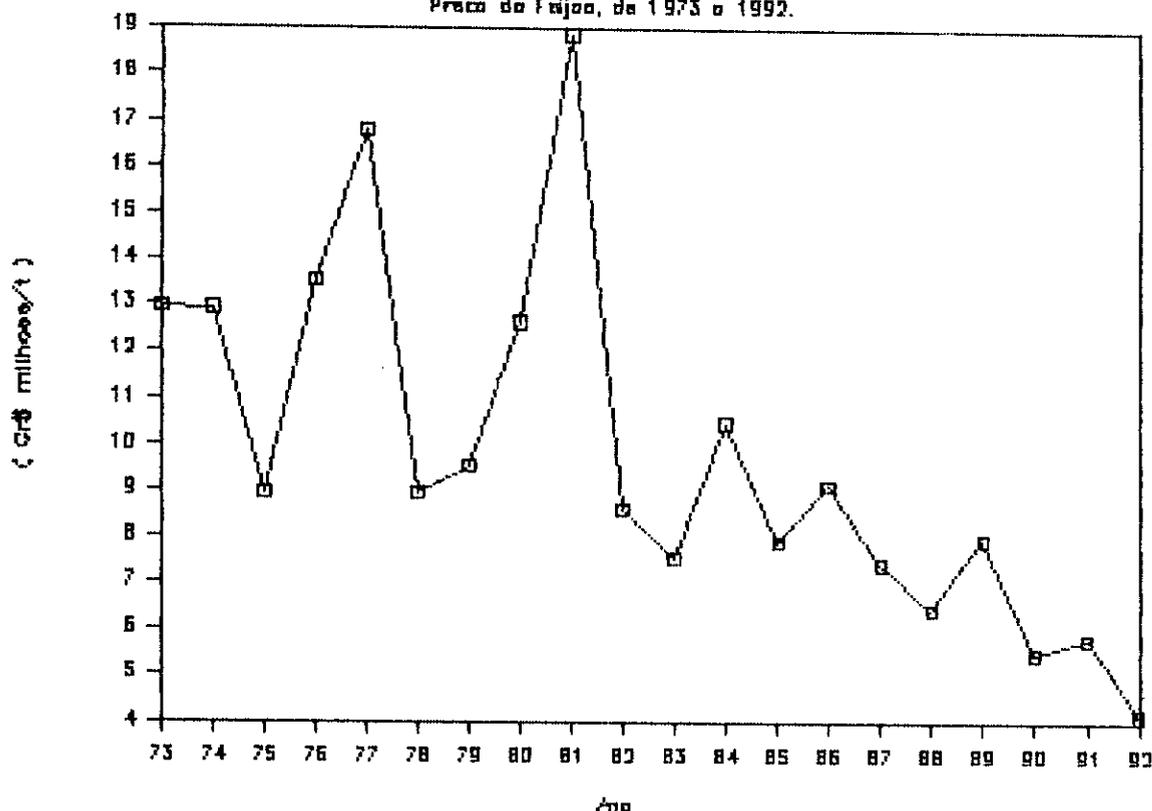
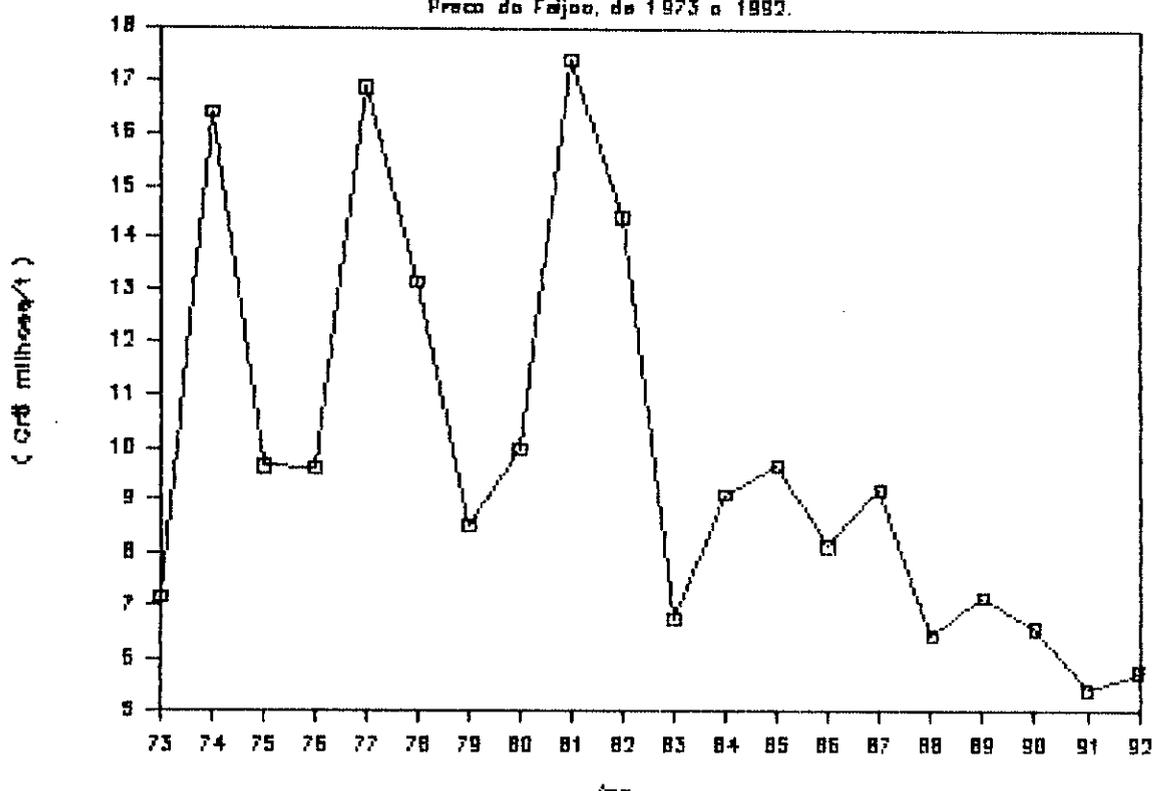


GRAFICO 1.7 — MINAS GERAIS, 2ª. SAFRA.

Preço do Fajão, de 1973 a 1992.



7% do total de grãos produzidos no País (Tabela 1.11).

Na mesma década nota-se que, enquanto a produção brasileira per capita de grãos cresceu 0,3%, dois produtos considerados básicos na alimentação da população, o feijão e o arroz, tiveram taxas negativas, respectivamente, de 2,3% e 0,6% (Tabela 1.12).

Tradicionalmente, os responsáveis pela produção de feijão no Brasil são os pequenos produtores de baixo nível tecnológico. Os produtores de médio e grande porte tendem a dedicar-se às lavouras de menores riscos. Entretanto, há um crescente interesse do empresário agrícola pelo cultivo do feijão da safra "de inverno", onde o risco é menor, devido a obrigatoriedade da irrigação, o que exige gastos altos e tecnologia moderna, mas em consequência alcança maiores índices de produtividade e um produto de melhor qualidade.

Considerando que mais de 70% da população brasileira vivem hoje nas cidades, prioridade deve ser conferida à produção de alimentos para mantê-las bem abastecidas. A produção de alimentos não poderá ficar subordinada aos excedentes da produção de subsistência.

As freqüentes crises de abastecimento do feijão

Tabela 1.11.: Producao dos Principais Graos e Participacao no Total. Brasil, nos anos agricolas 81/82 a 91/92 1/.

Ano	Arroz		Feijao		Milho		Trigo		Soja		Outros		Total 2/
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	
81/82	9.155,0	18,0	3.098,0	6,1	21.604,0	42,5	1.876,0	3,7	12.891,0	25,3	2.162,7	4,3	50.857,0
82/83	8.223,0	17,3	1.655,0	3,5	19.014,0	39,9	2.191,0	4,4	14.533,0	30,5	1.970,8	4,1	47.652,0
83/84	8.991,0	17,1	2.616,0	5,0	21.177,0	40,4	2.029,0	3,9	15.341,0	29,3	2.207,6	4,2	52.428,0
84/85	8.760,0	15,1	2.535,0	4,4	21.174,0	36,4	4.324,0	7,4	18.211,0	31,3	3.112,8	5,4	58.180,0
85/86	9.813,0	17,9	2.245,0	4,1	20.264,0	37,0	5.633,0	10,3	13.997,0	25,6	2.733,7	5,0	54.755,0
86/87	10.578,0	16,3	2.108,0	3,2	26.758,0	41,2	6.127,0	9,4	17.071,0	26,3	2.257,9	3,5	64.970,0
87/88	11.762,0	17,7	2.753,0	4,2	25.224,0	38,0	5.847,0	8,8	18.127,0	27,3	2.540,3	3,8	66.322,0
88/89	11.092,0	15,5	2.367,0	3,3	26.267,0	36,7	5.479,0	7,7	23.929,0	33,5	2.299,8	3,2	71.497,0
89/90	7.968,0	13,7	2.345,0	4,0	22.257,0	38,2	3.304,0	5,7	20.101,0	34,5	2.268,5	3,9	58.305,0
90/91	9.997,0	17,2	2.807,0	4,8	24.335,0	41,9	3.070,0	5,3	15.395,0	26,5	2.346,7	4,0	58.028,0
91/92 3/	10.621,0	15,3	3.025,0	4,3	30.542,0	43,9	3.078,0	4,4	19.506,0	28,0	2.732,1	3,9	69.572,0

Fonte: CONAB-Previsao e Acompanhamento de Safras. Fev, 1992

1/ em 1000 t

2/ Inclui cereais, leguminosas e oleaginosas

3/ Estimativas.

Tabela 1.12.: Taxa Anual de Crescimento da
Produção per capita dos Principais
Grãos. Brasil de 1981/82 a 1991/92.

Produto	Taxa (% ao ano)
Arroz	-0,59
Feijao	-2,29
Milho	1,39
Trigo	2,91
Soja	2,08
Total 1/	0,29

Fonte: Conjuntura de Alimentos, maio/92.

1/ Inclui cereais, leguminosas e
oleaginosas.

no mercado interno provocam flutuações de preços, na receita e na renda dos produtores. Programas específicos precisam ser implementados no sentido de obter novas cultivares que possuam alta produtividade, resistência a diversas moléstias consideradas de importância, para aumentar o rendimento e estabilizar a produção em nível compatível com a demanda nacional.

As perspectivas nacionais da cultura são boas, uma vez que o cultivo, a aceitabilidade e o consumo estão bem estabelecidos em todo o País. O feijão adapta-se bem a diferentes condições climáticas, pode ser cultivado durante todo o ano, constitui fonte barata de proteína vegetal e ultimamente começa a obter maior atenção das pesquisas oficiais. O Brasil precisa aumentar a sua produção agrícola, pois a obtenção de taxas adequadas de crescimento da produção de alimentos poderá contribuir para a estabilidade econômica e social do País.

Tendo em vista a necessidade de incentivar a produção do feijão, assegurar o atendimento da demanda interna e a formação de estoque regulador, é importante executar estudos que permitam compreender as interações presentes no processo produtivo do feijão no Brasil através da análise da estrutura de sua oferta.

1.4 Os Objetivos

O objetivo geral é o de determinar as relações estruturais da oferta de feijão nos Estados de São Paulo, Paraná e Minas Gerais, considerando cada safra de feijão separadamente. Pretende-se estimar a resposta do produtor de feijão a variações de preços, para diversos períodos: 1ª e 2ª safras - SP (1966 a 1992); 3ª safra - SP (1978 a 1992); 1ª safra - PR e MG (1973 a 1992); e, 2ª safra - PR e MG (1975 a 1992).

Têm-se como objetivos específicos:

- (a) determinar e quantificar as relações de oferta feijão, a curto e a longo prazos;
- (b) determinar e quantificar os efeitos de alternativos que afetam essas relações de oferta do feijão;
- (c) formular sugestões que possam auxiliar no das de preços de produtos para o desenvolvimento da cultura do feijão.

1.5 Justificativa

O estudo da oferta agrícola pode contribuir para elevar a eficiência do sistema de mercado. A operação

eficiente desse sistema influi de maneira positiva e direta para acelerar os processos de desenvolvimento agrícola e global do País, expandindo a produção, estabilizando os preços, incrementando os níveis de consumo e permitindo dieta mais rica aos consumidores. O sistema de preços funciona como um indicador de "o que produzir", permitindo que a produção se ajuste de maneira mais ou menos automática ao crescimento e à diversificação da demanda, de forma a maximizar o lucro do agricultor.

As pesquisas sobre o comportamento da oferta agrícola vem sendo feitas por instituições públicas e privadas. Uma interessada em tornar mais eficazes as decisões de políticas agrícolas do governo e outras procurando diminuir seus riscos e incertezas tão presentes na atividade agrícola.

Brandt (1974) observou que, no geral, os objetivos explícitos ou implícitos nas pesquisas da oferta agrícola podem ser resumidos da seguinte forma: (a) melhorar as previsões de variações na produção; (b) elevar o nível de competência em soluções políticas relacionadas à oferta agrícola; (c) melhorar o conhecimento sobre o mecanismo de reação da produção; (d) melhorar o conhecimento sobre o impacto de programas de preços, importação, exportação, tributação, etc..

O coeficiente de elasticidade da oferta é a mensuração da sensibilidade da quantidade produzida frente às oscilações nos preços do produto. O conhecimento das elasticidades de oferta de curto e longo prazos é de grande valia, uma vez que, pode orientar políticas agrícolas e prever seus resultados. Um dado programa pode ser benéfico a curto prazo e ser um desastre a longo prazo causando, por exemplo, acumulação em demasia de estoques invendáveis aos preços de mercado.

Esses coeficientes podem ser utilizados com grande vantagem nas decisões sobre investimento e planejamento agrícola, diminuindo sobremaneira o risco e as incertezas, proporcionando uma remuneração mais satisfatória ao produtor. Além disso, sabe-se que uma política de preços para a agricultura pode funcionar como um instrumento extremamente eficaz na programação e orientação da atividade produtiva.

Nesse estudo das relações estruturais da oferta do feijão, tenta-se mensurar como a quantidade ofertada varia com as alterações no preço do próprio produto, nos preços dos produtos alternativos, dos insumos, no risco de mercado e no nível tecnológico.

1.6 Outros Trabalhos Publicados

Brandt et alii (1965), trabalhando com estimativas de oferta de feijão no Estado de São Paulo para o período de 1948 a 1964, usaram cinco modelos de regressão ajustados pelo método dos mínimos quadrados. Verificaram que a oferta de feijão era relativamente inelástica quanto ao preço do produto e quanto ao preço do milho. Constataram que o feijão e o milho são culturas complementares em recursos produtivos.

Brandt et alii (1968), estudando as funções de oferta agrícola, fizeram a estimativa da elasticidade de oferta e as previsões de produção para o feijão. Consideraram oito regiões e duas safras anuais, em São Paulo. Usaram um modelo estatístico de covariância com dois tipos de tratamento, quatro repetições, uma variável independente (preço corrigido defasado) e uma variável dependente (produção corrente). Os autores evidenciaram que pesquisas em bases regionais e estacionais podem contribuir para o aperfeiçoamento das políticas de preços e de abastecimento.

Toyama e Pescarin (1970) apresentaram estimativas das funções de oferta para 18 produtos agrícolas do Estado

de São Paulo, inclusive o feijão, para o período de 1948-68. Utilizaram o método dos mínimos quadrados para a especificação aritmética e a logarítmica, testando duas variáveis dependentes: a produção e a área plantada. Para o feijão encontraram elasticidades relativamente pequenas, tanto a curto como a longo prazo.

Alguns trabalhos utilizam a área colhida como variável dependente na função de oferta, na tentativa de excluir a influência das condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura sobre os resultados.

Pastore (1971) fez o teste da resposta da produção agrícola aos preços no Brasil, de 1962 a 1969, para o feijão e outras culturas. As funções de oferta estimadas basearam-se no modelo utilizado por Nerlove e no método de mínimos quadrados. Segundo o autor, esse tipo de modelo tem apresentado bons resultados em análises empíricas de funções de oferta.

Este trabalho de Pastore, inclusive, corrobora uma série de outros estudos empíricos realizados em vários países. Esses trabalhos conduziram a uma rejeição gradual da imagem da agricultura nos países subdesenvolvidos, de acordo com a qual a oferta de produtos agrícolas nesses países não responderia ou responderia muito pouco aos

estímulos dos preços relativos, ou seja, mais do que uma simples fonte de tensões inflacionárias estruturais, o setor agrícola seria o foco do atraso de todo o processo de desenvolvimento econômico.

Santos (1972) estimou as estruturas de oferta do arroz, milho e feijão em Minas Gerais, de 1947 a 1969. Utilizou o método de equações simultâneas através do processo dos quadrados mínimos em dois estágios. O autor usou como variável dependente a área cultivada e o rendimento, determinados simultaneamente.

Pastore (1973), em trabalho sobre oferta agrícola no Brasil, fez estimativas para o Estado de São Paulo no período de 1949-66. Usou o método de mínimos quadrados para a forma aritmética e logarítmica. O modelo foi constituído da área cultivada em função dos preços pagos em $t-1$, da área cultivada no período anterior e da tendência. Os coeficientes mostraram uma oferta inelástica, tanto no curto quanto no longo prazo.

Brandt et alii (1977), usando uma metodologia que envolveu a estimativa de uma função de produção, dados de corte seccional de produtores rurais e a derivação "a posteriori", por meio algébrico, de uma função de oferta, fizeram análises de relações de oferta agregada para a

Região Sul do País. Concluíram que este tipo de pesquisa de oferta agregada pode representar um papel significativo, ao fornecer instrumentos para uma política de preços para a agricultura como um todo.

Carvalho Junior (1988), em estudo sobre a resposta da oferta de milho e feijão aos principais instrumentos de política agrícola, testou duas formas funcionais, uma linear e outra linear nos logaritmos, para o Estado de Santa Catarina, no período de 1978 a 1984. Concluiu que as culturas respondem positivamente ao crédito, ao subsídio e à rentabilidade esperada, o mesmo não ocorrendo com o preço mínimo.

Teixeira e Rocha (1988), em estudo sobre a cultura do feijão no Brasil, apresentaram um modelo para medir o efeito dos preços pagos aos produtores de feijão, preços de produtos alternativos e volume de crédito sobre os níveis de oferta do produto, para os anos de 1971 a 1983. Usaram um modelo de séries temporais, com o auxílio de variáveis "dummy". Verificaram que existe uma tendência generalizada de complementaridade entre feijão e milho (predominância de consórcio), enquanto que há um efeito substituição do feijão pela soja (invasão da soja nas áreas de feijão).

Teixeira et alii (1990), visando caracterizar os produtores, os processos tecnológicos utilizados pelos mesmos e avaliar os impactos de novas tecnologias na produção de feijão no Estado de Goiás, estimaram uma função de oferta usando um modelo linear nos logarítmos das variáveis. Consideraram a área plantada em função dos preços e das variáveis tecnológicas e os dados de corte seccional dos produtores rurais da região. O estudo permitiu uma análise "ex-post" da adoção de uma nova cultivar de feijão pelos produtores.

No geral, os estudos empíricos de oferta agrícola utilizam desde modelos simples de regressão, com ou sem retardamentos distribuídos, até sistemas de equações simultâneos, ambos ajustados a dados de séries temporais. Também foram desenvolvidas pesquisas de oferta agrícola em que os autores derivaram equações de oferta a partir de equações de custo e de produção, com base em dados obtidos de corte seccional. Os modelos de análise de covariância usando séries cronológicas ou dados de corte seccional, também têm sido realizados.

Enfim, os modelos que usam variáveis defasadas, especificamente o de Nerlove, são bastantes utilizados em estudo de análise estrutural da oferta, apresentando resultados muito animadores. Entretanto, grande parte

desses estudos normalmente enfocam apenas o País e muito raramente consideram as safras da cultura individualmente.

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1 Método

A variável dependente nas equações de oferta estimadas nesse trabalho é a área cultivada de feijão. São utilizados os dados, segundo cada uma das safras do produto, para os três estados considerados os principais produtores brasileiros, São Paulo, Paraná e Minas Gerais, publicados pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (FIBGE) e pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA).

Foram usadas sete variáveis monetárias como explicativas na função de oferta, coletadas das publicações da Fundação Getúlio Vargas-FGV e do Instituto de Economia

Agrícola-IEA: a) Preço do Feijão recebido pelo produtor (PF); b) Preço do Milho recebido pelo produtor (PM); c) Preço da Soja recebido pelo produtor (PS); d) Preço do Sulfato de Amônio pago pelo produtor (PSA); e) Preço do Superfosfato Simples pago pelo produtor (PSS); f) Preço do Cloreto de Potássio pago pelo produtor (PCP); e, g) Desenvolvimento Padrão dos preços do feijão recebidos pelo Produtor (DP), como medida do risco de mercado para o produtor. Esses preços foram deflacionados pelo IGP-DI, com base em dezembro de 1992. Essas variáveis tiveram quatro formas distintas de serem usadas, ou seja, cada uma delas foi defasada em quatro períodos de tempo, de acordo com o ciclo produtivo das culturas do feijão, do milho e da soja.

Para completar, acrescentou-se também ao modelo a variável Área Cultivada defasada de um ano (AT1) e a variável Tendência (T).

Para cada uma das regiões estudadas foram estimados dois modelos: o modelo (1), representando a especificação linear nos logaritmos das variáveis, e o modelo (2), representando a especificação linear nos próprios valores das variáveis. Em ambos os casos a variável T aparece sempre na escala aritmética.

Devido às limitações na obtenção de uma série

temporal uniforme para cada safra de feijão em cada um dos estados, as épocas analisadas foram diferentes. O Estado de São Paulo apresenta as três safras de feijão: para a 1ª e a 2ª safra o período analisado será de 27 anos (1966-92) e para a 3ª safra terá 15 anos (1978-92). Para os Estados de Minas Gerais e Paraná são consideradas somente duas safras: para a primeira o período analisado será de 20 anos (1973-92) e para a segunda será de 18 anos (1975-92). Houve dificuldades também para a obtenção dos dados sobre as variáveis explicativas nestes dois estados, fazendo com que as funções estimadas não incluam os preços dos insumos.

Na estimação das funções empregou-se o Método de Mínimos Quadrados, tendo como base o Modelo de Defasagem Distribuída descrito por Nerlove e utilizado, entre outros, por Brandt (1965), Toyama e Pescarin (1970), Pastore (1973), Séver e Veiga Filho (1975) e Barbosa e Waizbort (1979).

2.2 Referencial Teórico

Segundo a "Lei da Oferta", quanto maior estiver o preço recebido pelo produtor mais elevada será a quantidade oferecida pelo mesmo, *coeteris paribus*. A teoria microeconômica aponta como fatores que, em geral, exercem

alguma influência sobre a quantidade ofertada, o preço do próprio produto, os preços dos insumos empregados no processo produtivo, os preços dos produtos complementares e substitutos e o nível tecnológico adotado pelo produtor.

O formato da curva da oferta, com inclinação positiva, é justificado pela Lei dos Rendimentos Decrescentes (na região de equilíbrio são decrescentes as produtividades marginais dos fatores de produção), ou seja, a empresa oferece seu produto tendo em vista o lucro que poderá obter. Quando o preço é maior ela oferece mais bens ao mercado, pois isto lhe permite lucros mais elevados. A firma deixa de produzi-los quando o preço cai abaixo do custo de produção. Tecnicamente, a curva de oferta é o lugar geométrico dos pontos que indicam as quantidades máximas ofertadas no mercado para cada preço (Bilas, 1972).

O fator principal implícito na curva de oferta é o custo de produção. Esse tipo de curva de oferta aplica-se a um mercado em concorrência perfeita, onde uma empresa não pode sozinha alterar deliberadamente o preço de venda de seus produtos e nem tampouco os preços dos fatores de produção adquiridos pela mesma. No mercado existe grande número de vendedores e compradores bem informados a respeito da qualidade e dos preços praticados por outros concorrentes. Cada um deles não tem, sozinho, influência

substancial sobre o preço do bem. Para maximizar o lucro o produtor tem poder de decisão sobre a quantidade a ser produzida e as quantidades de fatores de produção utilizadas, porém, não consegue controlar os preços do produto e dos fatores de produção (Samuelson, 1990).

Pressupondo que os produtores tomam decisões racionais e que usam eficientemente seus recursos disponíveis, objetivando maximizar os lucros, tem-se que a função de oferta de um bem por uma empresa pode ser interpretada, também, como a parte crescente da curva de custo marginal da empresa que se posiciona acima da curva de custo variável médio.

Em função do período de tempo considerado, devido à rigidez dos recursos e da capacidade instalada do produtor, é distinto o comportamento da curva de oferta. No curtíssimo prazo a produção de cada firma é fixa, assim como a oferta agregada, e não depende do preço. Então, a curva de oferta é uma linha vertical e sua distância do eixo dos preços é igual à soma das produções das firmas individuais. No curto prazo, a oferta da firma é idêntica à parte ascendente da curva de custo marginal de curto prazo, que fica acima da curva de custo variável médio. E a curva de oferta agregada pode ser a soma horizontal das ofertas individuais com inclinação diferente. No longo prazo, a

oferta da firma consiste na porção da curva de custo marginal de longo prazo para a qual o custo marginal seja igual ou maior que o custo médio. A oferta agregada pode ser, também, a soma das funções de ofertas individuais de longo prazo com inclinação diferente (Henderson e Quandt, 1976).

A elasticidade de uma função é uma maneira de caracterizar a sensibilidade da variável dependente face às alterações no valor das variáveis independentes.

Com base no valor da elasticidade-preço, a oferta pode ser dividida em três categorias: elástica, inelástica e unitária. Pode ser destacados, ainda, mais dois tipos, considerados casos extremos (Bilas, 1976).

- (a) a quantidade ofertada é absolutamente fixa. o caso extremo de uma oferta perfeitamente representada por uma linha vertical ($e = 0$);
- (b) quando a variação percentual da quantidade ofertada for menor que a variação no preço que a originou diz-se que a oferta é inelástica ($e < 1$); e,
- (c) quando a variação percentual da quantidade ofertada for igual à variação percentual no preço que a originou tem-se uma oferta de elasticidade unitária ($e = 1$).
- (d) quando a variação percentual da quantidade ofertada

for maior que a variação percentual do preço que a originou diz-se que a oferta é elástica ($e > 1$);

(e) a quantidade ofertada é horizontal ao eixo da abscissa.

Tem-se o outro caso extremo de uma oferta infinitamente elástica ($e = \infty$);

2.3 Modelo de Nerlove

O modelo de estimação da oferta de produtos agrícolas desenvolvido por Nerlove é da categoria dos modelos de defasagens distribuídas. Quando Y aparece em função de uma variável X , em vários momentos anteriores, diz-se que X influencia Y com defasagens distribuídas. Esse modelo parte da combinação de duas hipóteses: a formação das expectativas adaptadas aos preços relativos e a mobilidade dos fatores de produção.

Monteiro (1975) esclarece que o conceito de defasagens distribuídas foi baseado em três reações distintas do produtor: Defasagem Psicológica - espaço de tempo que transcorre entre o momento em que acontece a mudança de preço ou o reconhecimento de que o preço se alterou; Defasagem Física - tempo mínimo necessário para ocorrer a variação da produção, devido às suas características biológicas; e, Defasagem Econômica - tempo

necessário para mudar os ativos fixos da empresa.

O modelo permite que para cada alteração de preço relativo seja possível determinar duas alterações na oferta. Uma de longo prazo, que ocorre quando já tiver decorrido tempo suficiente para que os fatores de produção possam ser redistribuídos entre as utilizações alternativas e outra de curto prazo, que se verifica no período imediatamente posterior à variação no preço. A um dado aumento dos preços esperados no momento t , a oferta só vai aumentar no momento $t+1$, em uma proporção do aumento da produção que os agricultores desejam produzir a longo prazo. Se os preços permanecerem no mesmo nível, nos momentos seguintes, a produção prosseguirá crescendo e convergindo para o equilíbrio de longo prazo. Dependendo do comportamento dos produtores, tal convergência poderá ser mais ou menos rápida (Pastore, 1973).

Especifica-se o modelo em um sistema, onde supõe-se que as expectativas dos agricultores são estáticas, ou seja, que os preços esperados em t são iguais aos preços efetivamente verificados em $t-1$. Denominando Y_t^+ a produção desejada de longo prazo, Y_t a produção efetiva de curto prazo, P_{t-1} o preço recebido pelo produtor e u_t o erro aleatório, tem-se a forma estrutural utilizada por Nerlove, apresentada nas seguintes equações:

$$Y^*_t = \alpha_0 + \alpha_1 P_{t-1} + u_t \quad (1)$$

$$Y_t = Y_{t-1} + \beta (Y^*_t - Y_{t-1}), \quad 0 < \beta \leq 1 \quad (2)$$

onde,

(1) é uma equação de comportamento que expressa quantidade que os agricultores desejam produzir a longo prazo ao nível dos preços vigentes;

(2) também é uma relação de comportamento, e significa que a produção obtida no tempo t é igual à produção do período anterior $t-1$ somada a um acréscimo que é uma proporção (β) do aumento efetivamente desejado a longo prazo.

O parâmetro β é o coeficiente de ajustamento entre a quantidade produzida e a desejada se as variáveis estiverem na escala aritmética, ou será a elasticidade de ajustamento se as variáveis estiverem na forma logarítmica. A magnitude de β determina a velocidade com que a produção se ajusta para o longo prazo.

Se for admitido um número maior de variáveis explicativas e que a oferta de longo prazo seja expressa como uma função linear do preço do próprio produto no

período anterior, genericamente, a relação (1) será expressa como:

$$Y^*_t = f(P_{t-1}, P^i_{t-1}, X) + u_t, \quad i = 2, 3, \dots, n \quad (1a)$$

onde,

Y^*_t = quantidade que os produtores pretendem produzir
longo prazo, no período t;

P_{t-1} = preço do próprio produto analisado em t-1;

P^i_{t-1} = preços dos n-i produtos alternativos e produção em
t-1;

X = vetor contendo todas as variáveis exógenas que
afetam a produção, além dos preços;

u_t = expressa o efeito das demais variáveis que afetam
produção, sendo seu efeito associado a variável
aleatória de média zero.

Como os preços não ficam constantes por um período suficientemente longo para que a convergência possa realizar-se integralmente, não é possível estimar a oferta de longo prazo diretamente, uma vez que os valores de Y^*_t não são observáveis. Não obstante, substituindo a equação (1) na (2) e simplificando, tem-se um modelo reduzido envolvendo apenas as variáveis observáveis, que estão relacionadas na equação (3):

$$Y_t = \alpha_0 \beta + \alpha_1 \beta P_{t-1} + (1 - \beta) Y_{t-1} + \beta u_t \quad (3)$$

que estimada pelo método de mínimos quadrados será:

$$Y_t = b_0 + b_1 P_{t-1} + b_2 Y_{t-1} + \epsilon_t \quad (4)$$

onde os valores de b_i são as estimativas dos parâmetros da relação (3), que estão relacionadas também aos parâmetros das relações (1) e (2), e ϵ_t é o resíduo de mínimos quadrados. Logo,

$$\beta = 1 - b_2, \quad \alpha_1 = \frac{b_1}{1 - b_2}, \quad \alpha_0 = \frac{b_0}{1 - b_2}$$

Quando as variáveis são estimadas na forma logarítmica, b_1 será o coeficiente de elasticidade-preço da oferta de curto prazo e α_1 será o coeficiente de longo prazo. Se as variáveis estiverem na forma aritmética esses mesmos parâmetros estimarão a inclinação da curva da oferta de curto e longo prazos e as elasticidades poderão ser estimadas nos pontos médios das funções.

Para calcular o intervalo de tempo necessário para atingir a oferta de longo prazo, parte-se de (2):

$$Y_t = (1 - \beta) Y_{t-1} + \beta Y^*$$

Se num determinado período, $t = 0$, o preço variar, e se estabelecer um novo nível de oferta de longo prazo, tem-se:

$$Y_1 = (1 - \beta) Y_0 + \beta Y^*$$

$$Y_2 = (1 - \beta) Y_1 + \beta Y^*$$

$$= (1 - \beta)^2 Y_0 + [\beta + (1 - \beta)\beta] Y^*$$

$$Y_3 = (1 - \beta) Y_2 + \beta Y^*$$

$$= (1 - \beta)^3 Y_0 + [\beta + (1 - \beta)\beta + (1 - \beta)^2\beta] Y^*$$

e assim sucessivamente,

$$Y_t = (1 - \beta)^t Y_0 + [\beta + (1 - \beta)\beta + (1 - \beta)^2\beta + \dots + (1 - \beta)^{t-1}\beta] Y^*$$

Tomando a equação acima e usando a fórmula para a soma S_t dos t primeiros termos de uma progressão

geométrica:

$$S_t = a_1 \frac{1 - r^t}{1 - r},$$

onde a_1 é o primeiro termo e r a razão da série, obtém-se:

$$Y_t - Y_0 = [1 - (1 - \beta)^t] (Y_t^+ - Y_0) \quad (2a)$$

Se $t \rightarrow \infty$, então $Y_t \rightarrow Y_t^+$, ou seja, apenas num intervalo infinitamente grande de tempo, o nível de produção Y_t^+ seria alcançado. Contudo, pode ser relevante conhecer o intervalo de tempo, após o qual uma proporção α do ajustamento total será alcançada. A relevância desse procedimento decorre do fato de a oferta, de acordo com o ajustamento pressuposto, aproximar-se assintoticamente do nível de longo prazo. Igualando a α o coeficiente de $Y_t^+ - Y_0$ em (2a), tem-se:

$$1 - (1 - \beta)^t = \alpha,$$

ou,

$$t = \frac{\ln(1 - \alpha)}{\ln(1 - \beta)}$$

Monteiro (1975) considerou que as principais características do modelo nerloviano são: a) o nível de produção observado só é igual ao nível de produção desejada no longo prazo; b) as variações nos preços não são permanentes; c) devido aos custos, o ajustamento total da oferta só se realiza após determinado tempo decorrido; d) a variação observada na produção, *coeteris paribus*, é proporcional à diferença entre o nível desejado e o nível previamente alcançado; e) o produtor, tendo por base os preços da safra anterior, faz suas opções de produção para o momento presente, ou seja, os preços esperados em t são iguais aos preços verificados em $t-1$; e, f) o produtor acredita que os preços correntes prevalecerão no futuro, pois sua expectativa é estática.

A utilização desse modelo para explicar o comportamento da oferta apresenta certas vantagens. Os modelos admitindo o ajustamento instantâneo da produção poderiam conduzir a resultados indicando que as elasticidades da oferta são substancialmente menores do que as efetivas. Na elaboração de uma política de preços agrícolas é necessário considerar que a reação da oferta não termina em um único período agrícola.

2.4 Variáveis Utilizadas

A sensibilidade da curva da oferta aos estímulos de preços pode ser quantificada de duas maneiras. A primeira, utilizando a própria quantidade produzida em função dos preços do período anterior. Contudo, a produção efetiva não está inteiramente sob o controle do agricultor. A interferência de fatores climáticos, por exemplo, pode alterar a produção, fazendo com que esta seja muito diferente da produção planejada em função dos estímulos de preços. A segunda maneira, considera a utilização da área cultivada como variável dependente, a qual não está sujeita à restrição anterior.

A limitação que existe em utilizar a área cultivada como variável dependente, é que nem sempre é possível a estimação do coeficiente de elasticidade da oferta, uma vez que este não será necessariamente igual à elasticidade da área cultivada. No entanto, a quantidade produzida é dada pela equação $Y_t = x_t \cdot A_t$ onde, x_t é a produtividade por hectare e A_t a área cultivada. Através de mudanças nas práticas de cultivo, como a utilização de maior ou menor quantidade de adubo, o agricultor pode modificar a produtividade por hectare. Assim, as duas variáveis do segundo membro da equação serão função dos preços recebidos pelos agricultores no período anterior.

Derivando $Y = x \cdot A$ com relação ao preço P tem-se:

$$\frac{dY}{dP} = \frac{dx}{dP}A + \frac{dA}{dP}x$$

Multiplicando todos os membros por P/Y e simplificando:

$$\frac{PdY}{YdP} = \frac{Pdx}{xdP} + \frac{PdA}{AdP}$$

Logo, a elasticidade da oferta é igual à soma da elasticidade da produtividade da terra χ e da área cultivada A_P com relação ao preço.

Supondo que $Pdx/xdP \geq 0$, já que também pode ser negativa, então:

$$\frac{PdY}{YdP} \geq \frac{PdA}{AdP}$$

Apenas no caso em que a elasticidade da produtividade da terra for igual à zero é que a elasticidade da oferta será igual à da área cultivada. Mesmo que os dados apontem que a maioria das alterações na produção acontecem devido às modificações na área cultivada, é sempre possível usar outros fatores de produção que levem a um coeficiente não nulo de elasticidade da produtividade da terra. O fato de existir

terras com qualidades diferentes faz com que a produção por área cultivada seja diferente de região para região dentro de um estado ou mesmo de uma fazenda. Assim, mudanças na área cultivada implicará uma alteração na produtividade por hectare, fazendo com que a elasticidade de x_t seja diferente de zero.

A área cultivada parece ser a melhor variável para representar o comportamento do agricultor em função das modificações dos preços, face aos dados disponíveis. Geralmente, os modelos que utilizam a área cultivada mostram bons resultados, e as diferenças com relação aos modelos que usam a quantidade produzida são pequenas, principalmente porque em algumas culturas a maior parte dos ajustamentos resultam de alterações na área cultivada.

A utilização de preços defasados na função de oferta do feijão não é tão simples. O fato de o feijão ser produzido em três safras distintas no ano torna difícil escolher, mesmo dentro de cada uma delas, um período anterior específico que influencie com "maior exatidão" a decisão de plantio. O produtor pode fazer diversas combinações das três safras; pode, por exemplo, plantar só em uma delas, ou plantar em duas safras sucessivas ou não.

Portanto, as equações estimadas serão conduzidas

utilizando sempre quatro períodos defasados para as variáveis explicativas medidas em unidade monetária.

Cabe lembrar que o ciclo produtivo de cada safra de feijão é: 1ª safra, de outubro a dezembro; 2ª safra, de fevereiro a abril; e, 3ª safra, de junho a agosto. Para a variável Preço do Feijão (PF), considerando o ciclo de cada uma das safras, serão testados os seguintes períodos: PF_1 - média dos preços do feijão nos quatros meses anteriores ao mês de plantio; PF_2 - preço do feijão no mês anterior ao plantio; PF_3 - preço do feijão no mês da colheita anterior; e, PF_4 - média dos preços do feijão no período entre a colheita anterior e o mês de plantio.

O Preço do Milho (PM) é utilizado como variável explicativa para captar a influência da complementaridade entre essa cultura e o feijão, pois é muito comum o milho ser plantado em consórcio com o feijão, na 1ª e na 2ª safra. O milho é plantado entre os meses de outubro e dezembro e colhido entre março e abril, abrangendo, portanto, toda a época de plantio dessas safras de feijão. São utilizados as seguintes variáveis relativas ao preço do milho: PM_1 - média dos preços do milho nos quatros meses anteriores ao mês de plantio (junho-setembro); PM_2 - preço do milho no mês anterior ao seu plantio (setembro); PM_3 - preço do milho verificado no mês da colheita anterior

(março): PM_4 - média dos preços do milho no período entre a colheita anterior e o mês de plantio (abril-setembro).

O Preço da Soja (PS) é utilizado como a variável explicativa que tenta mostrar uma relação de substituição entre os produtos. Ocorre que a época de plantar o feijão da 1ª safra coincide com o período de plantio da soja. Por sua vez, quando a opção é plantar soja, em outubro, não é recomendável plantar o feijão da 2ª safra, em fevereiro, devido ao risco da incidência da mosca branca (mosaico dourado) da soja, que pode prejudicar seriamente a lavoura do feijão. A soja, também, tem um ciclo produtivo de cinco meses (outubro a março). Então, serão testados os seguintes períodos defasados relativos ao preço da soja: PS_1 - média dos preços da soja nos quatros meses anteriores ao plantio (junho-setembro); PS_2 - preço da soja no mês anterior ao seu plantio (setembro); PS_3 - preço da soja verificado no mês da colheita anterior (março); PS_4 - média dos preços da soja no período entre a colheita anterior e o mês de plantio (abril-setembro).

Malavolta (1979) descreveu que o feijoeiro responde significativamente à adubação fosfatada, seguida do nitrogênio, calagem, matéria orgânica, micronutrientes e potássio. Por sua vez, os técnicos recomendam a adubação com fósforo (Superfosfato Simples) e potássio (Cloreto de

Potássio), que deve ser feita nos sulcos de plantio, ou então, uma adubação formulada de 04-14-08, ou ainda, de 02-20-10. Qualquer uma das sugestões deve ser complementada impreterivelmente com a aplicação do sulfato de amônio, usado como cobertura e distribuído em filetes ao lado do feijão após sua emergência.

A utilização dos Preços dos Adubos tenta caracterizar a influência desses insumos na decisão do produtor. Devido às limitações quanto à disponibilidade dos preços dos formulados, optou-se pelos preços dos principais adubos, como os preços do Sulfato de Amônio (PSA), do Superfosfato Simples (PSS), e do Cloreto de Potássio (PCP). Adotando o ciclo produtivo das safras do feijão foram estabelecidos os preços desses insumos para cada um dos quatro tipos de defasagem: PSA_1 , PSS_1 , PCP_1 - médias dos preços dos adubos nos quatro meses anteriores ao mês de plantio do feijão; PSA_2 , PSS_2 , PCP_2 - preços dos adubos no mês anterior ao plantio do feijão; PSA_3 , PSS_3 , PCP_3 - preços dos adubos verificados no mês da colheita anterior, da mesma safra; e, PSA_4 , PSS_4 , PCP_4 - médias dos preços dos adubos no período entre a colheita anterior e o mês de plantio do feijão.

O feijão é um produto agrícola caracterizado como de alto risco, tanto no que diz respeito ao rendimento

físico quanto à variabilidade dos preços de venda do produto. Martins (1985), estudando os riscos inerentes às culturas paulistas, concluiu que o feijão é o segundo, de um grupo de quinze produtos, com maior risco de preço, perdendo apenas para o café. Além disso, acrescenta o autor, é o segundo também na escala de risco de renda bruta, depois da mamona.

Para identificar o fator risco de mercado para o produtor é introduzido no modelo a variável Desvio-Padrão dos Preços do Feijão (DP). Considerando também o ciclo produtivo das safras do feijão são testadas as seguintes variáveis: DP_1 - desvio-padrão dos preços do feijão nos três meses anteriores ao plantio do mesmo; DP_2 - desvio-padrão dos preços do feijão nos quatro meses anteriores ao mes de plantio; DP_3 - desvio-padrão dos preços do feijão nos seis meses anteriores ao plantio do mesmo; e, DP_4 - desvio-padrão dos preços do feijão nos nove meses anteriores ao plantio do mesmo.

Finalmente, utiliza-se a variável tempo (T) para representar o fator tendência. Isso significa que a área cultivada modifica-se, por um lado, pelas alterações de preços, e por outro, existe uma tendência de modificação independente dos preços. A introdução de novas técnicas de produção e a especialização da mão-de-obra permitindo a

redução dos custos e o conseqüente aumento da produção, aos mesmos níveis de preços, são exemplos de variáveis cujo efeito pode ser captado pela variável T.

O modelo matemático para o estudo em questão tem a seguinte forma básica:

$$A_t = f(PF_{ht}, PM_{ht}, PS_{ht}, PSA_{ht}, PSS_{ht}, PCP_{ht}, DP_{ht}, A_{t-1}, T)$$

onde,

A_t = área cultivada de feijão expressa em 1000 ha, no período t;

PF_{ht} = preços reais do feijão em cruzeiro de 1992, tonelada, defasados de quatro períodos. O índice h (com h = 1,2,3,4) indica os diferentes tipos de defasagens;

PM_{ht} = preços reais do milho em cruzeiro de 1992, por tonelada, defasados de quatro períodos distintos, visando detectar uma relação de complementação entre os produtos;

PS_{ht} = preços reais da soja em cruzeiro de 1992, por tonelada, defasados de quatro períodos diferentes, visando detectar uma relação de substituição entre os produtos;

PSA_{ht} = preços reais do Sulfato de Amônio, em cruzeiro de 1992, por tonelada, defasados de quatro períodos

diferentes, visando captar a influência desses insumos na oferta de feijão:

PSS_{ht} = preços reais do Superfosfato Simples, em cruzeiro de 1992, por tonelada, defasados de quatro períodos diferentes, visando captar a influência desses insumos na oferta de feijão:

PCP_{ht} = preços reais do Cloreto de Potássio, em cruzeiro de 1992, por tonelada, defasados de quatro períodos diferentes, visando captar a influência desses insumos na oferta de feijão:

DP_{ht} = desvio-padrão dos preços do feijão, expresso em cruzeiro de 1992, por tonelada, defasado de quatro períodos distintos, com o objetivo de captar a influência do risco de mercado na oferta de feijão:

A_{t-1} = área cultivada de feijão, no ano expressa em 1000 ha; e,

T = variável tendência, expressa em anos ($T = 1967, \dots, 1992$).

Por sua vez, o modelo estatístico será:

$$A_t = \alpha + \sum_{h=1}^4 (\beta_{1h}PF_{ht} + \beta_{2h}PM_{ht} + \beta_{3h}PS_{ht} + \beta_{4h}PSA_{ht} + \beta_{5h}PSS_{ht} + \beta_{6h}PCP_{ht} + \beta_{7h}DP_{ht}) + \beta_8 A_{t-1} + \beta_9 T + u_t$$

É importante lembrar que as variáveis medidas em unidades monetárias têm quatro períodos defasados distintos. Para PF, PM, PS, PSA, PSS ou PCP, $h = 1$ indica a média dos preços nos quatro meses anterior ao plantio, $h = 2$ o preço no mes anterior ao plantio, $h = 3$ indica o preço no mes da colheita anterior, para a mesma safra, e $h = 4$ a média dos preços no período entre a colheita anterior e o mes do plantio. Para DP os valores de h indicam que se trata do desvio-padrão dos preços do feijão nos três meses anteriores ao plantio ($h = 1$), nos quatro meses anteriores ao plantio ($h = 2$), nos seis meses anteriores ao plantio ($h = 3$) ou nos nove meses anteriores ao plantio ($h = 4$).

Logo, a correspondente equação estimada será:

$$\hat{A}_t = b_0 + \sum_{h=1}^4 (b_{1h}PF_{ht} + b_{2h}PM_{ht} + b_{3h}PS_{ht} + b_{4h}PSA_{ht} + b_{5h}PSS_{ht} + b_{6h}PCP_{ht} + b_{7h}DP_{ht}) + b_8A_{t-1} + b_9T$$

A seguir são apresentados os sinais esperados para os coeficientes das variáveis:

a) $b_1 > 0$, variações no preço do feijão defasado

Implicam variações no mesmo sentido na área

cultivada de feijão em t :

- b) $b_2 > 0$, devido às características de complementariedade dos produtos, variações no preço do milho defasado, induzem variações no mesmo sentido na área cultivada de feijão, no período t ;
- c) $b_3 < 0$, devido às características de substituição entre os produtos, as variações no preço da soja defasado, implicam variações no sentido contrário da área cultivada de feijão, período t ;
- d) $b_4 < 0$, as variações no preço do sulfato de amônio defasado, implicam variações no sentido contrário da área cultivada com feijão, período t ;
- e) $b_5 < 0$, as variações no preço do superfosfato defasado, implicam variações no sentido contrário da área cultivada com feijão, no período t ;
- f) $b_6 < 0$, as variações no preço do cloreto de potássio defasado, implicam variações no sentido contrário da área cultivada com feijão, no período t ;
- g) $b_7 < 0$, maior instabilidade no preço do defasado, implicam variações no sentido inverso da cultivada de feijão, no período t ;
- f) $0 < b_8 < 1$, pois, de acordo com o modelo, o ajustamento um período é uma fração do ajustamento a longo

prazo.

- g) $b_9 > 0$, considerando que os efeitos causados sistemáticos estão relacionados com inovações tecnológicas, as quais promovem o aumento da área cultivada de feijão.

As hipóteses são testadas através do valor do t de Student, utilizado para determinar a significância estatística dos coeficientes das regressões. O teste F de Snedecor é utilizado para verificar a significância estatística das regressões obtidas. O grau de ajustamento das equações estimadas é medido pelo coeficiente de determinação múltipla R^2 . E também é verificado o teste de Durbin-Watson (DW).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, os resultados são apresentados e discutidos sob os enfoques estatístico e econômico.

Procurou-se utilizar, dentro do possível, as mesmas variáveis para as três safras analisadas. Segundo essa proposição, os modelos para a primeira e segunda safras deveriam conter dez variáveis básicas: área cultivada (AT); preço do feijão (PF); do milho (PM); da soja (PS); do sulfato de amônio (PSA); do superfosfato simples (PSS); do cloreto de potássio (PCP); desvio-padrão (DP); área cultivada defasada (AT₁) e o tempo (T). Na terceira safra, contudo, as variáveis PM e PS não foram consideradas por não apresentarem relação com AT. Para cada variável medida em unidade monetária, foram usados quatro

períodos defasados distintos, visando a maior flexibilidade dos modelos. E, foi utilizada como variável dependente, em todos os modelos, a área cultivada de feijão (AT).

Partindo do modelo analítico previamente estabelecido, foram estimadas pelo método de mínimos quadrados ordinários as equações de oferta do feijão, na forma logarítmica e aritmética. As análises centraram-se na primeira especificação por, salvo algumas exceções, ser qualitativamente superior à segunda.

Devido às limitações na obtenção das informações, as matrizes mostraram-se com tamanhos diferentes. Para o Estado de São Paulo foram estimadas equações para as três safras. Na 1ª e 2ª safras as matrizes foram constituídas por 27 linhas (anos) e 31 colunas (variáveis) e na 3ª safra obteve-se uma matriz 15x23. Para os Estados do Paraná e Minas Gerais, os mais prejudicados pela falta de dados, estimaram-se quatro equações, sendo duas para a 1ª safra, a partir de matrizes 20x19, e outras duas para a 2ª safra, com matrizes 18x19 (ver Anexos, A.1 a A.7).

Através dessas matrizes procurou-se obter uma equação coerente do ponto de vista estatístico e econômico, para as safras nos respectivos estados. Dado que as equações deveriam conter pelo menos uma vez cada variável

básica, o Estado de São Paulo teria três matrizes: duas de tamanho 27x10 para a 1ª e 2ª safras; e, outra de 15x8 para a 3ª safra. Minas Gerais e Paraná, por sua vez, teriam duas matrizes cada um, sendo uma de dimensão 20x7 (1ª safra) e a outra 18x7 (2ª safra). Depois de várias combinações, entretanto, decidiu-se pela retirada de variáveis cujo comportamento não estava adequado ao modelo proposto.

Os resultados obtidos para as regiões estudadas são apresentados e comentados a seguir.

ESTADO DE SÃO PAULO

Nas equações estimadas para São Paulo houve problemas com as variáveis preço do sulfato de amônio (PSA), do superfosfato simples (PSS) e do cloreto de potássio (PCP). Da primeira safra foram excluídas duas variáveis, PSA e PSS, que além de não mostrarem efeito significativo, apresentaram correlação elevada, entre si e com outra variável do modelo (PCP). Da segunda safra, retirou-se a variável preço do cloreto de potássio (PCP), pelo mesmo motivo. E, da terceira safra, excluíram-se, também, os preços do superfosfato simples (PSS) e do cloreto de potássio (PCP).

Acredita-se que o fato de os coeficientes dos preços dos adubos não serem estatisticamente diferentes de zero decorre, em parte, das características de cultura secundária que são atribuídas ao feijão da 1ª e 2ª safras. Nestas, a produção é geralmente em regime de consórcio com outra cultura. Isso faz com que os produtores respondam menos intensamente aos preços de alguns fatores que não são exclusivos do feijão. A questão pode estar associada, também, ao baixo percentual que os adubos selecionados representam na composição dos itens que formam os custos variáveis de produção daquela cultura.

Com relação à segunda safra paulista foram retiradas, também, as variáveis preço da soja (PS) e o desvio-padrão dos preços do feijão (DP), que além de se apresentarem não-significativas tornavam o modelo muito fraco. Isto, talvez se justifique pelo fato de o feijão da segunda safra ser, frequentemente, denominado de o "mais tradicional", onde grande contingente de pequenos produtores plantam visando ao auto-consumo. Inclusive, dão pouca importância, ao risco da mosca branca da soja e à instabilidade do preço do produto.

Para a terceira safra, outra variável que não se apresentou satisfatoriamente foi a tendência (T). Esta mostrou correlação muito elevada com a área cultivada

defasada (AT1), indicando, portanto, a presença de multicolinearidade na equação estimada. Isso, apesar de não levar a estimadores tendenciosos, faz com que as estimativas sejam altamente imprecisas, resultando em fracos testes de hipóteses sobre os parâmetros (Kmenta, 1988). Deve-se levar ainda em consideração, que o aumento da produção na terceira safra esta fortemente condicionado à variação da área irrigada e isso pode exigir investimento elevado como, por exemplo, para o sistema de irrigação com pivot central.

As correlações entre as variáveis incluídas nas equações estimadas para São Paulo podem ser observadas nos Anexos A.8, A.9 e A.10. Destaca-se o coeficiente de correlação entre a área cultivada (AT) e a área cultivada defasada (AT1). Os outros são baixos, indicando a ausência de problemas de multicolinearidade entre as variáveis explanatórias.

Os coeficientes de determinação (R^2) das equações estimadas para São Paulo são elevados, indicando que, em média, das três safras, cerca de 80% das modificações da área cultivada podem ser explicadas pelas variáveis presentes. Os valores do teste "F" apresentam-se altamente significativos, mostrando que os modelos de regressão ajustam-se bem aos fenômenos estudados. E, uma vez que os

resultados dos testes de Durbin-Watson (DW) ficaram muito próximos de 2,0, depreende-se que não existem problemas de auto-correlação nos resíduos das equações estimadas (Tabela 3.1).

É necessário destacar que no estudo da oferta de um determinado produto o maior interesse está na obtenção de coeficientes de preços altamente significativos. Nesse contexto, o presente estudo mostra resultados satisfatórios pois, à exceção do preço do cloreto de potássio (PCP_1), na 1ª safra e da tendência (T) na 2ª safra, as demais variáveis mostraram coeficientes significativos.

O coeficiente da variável tendência (T), na primeira safra, em São Paulo, apresentou sinal positivo, indicando que a área cultivada de feijão apresentou baixo crescimento no período analisado.

A variável área cultivada defasada de um ano (AT1) confirmou sua importância neste tipo de estudo, apresentando coeficientes sempre significativos ao nível de 1% de probabilidade. Esse resultado evidencia que o ajustamento da oferta não é imediato, ou seja, que a área cultivada no curto prazo é diferente da área cultivada no longo prazo.

Tabela 3.1.: Resposta da Area Cultivada de Feijao as Variacoes de Precos para o Estado de Sao Paulo, segundo a Safra 1/.

Safra	Equacao	Coeficientes												R2	DW	F	
		Constante	At1	PF3	PF4	PM2	PS1	PSA3	PSA4	PSS2	PCP4	DP2	DP3				T
1a. SAFRA	(1)	-5,45	0,47 (2,81) [0,01]	0,33 (2,44) [0,01]	...	0,70 (2,65) [0,01]	-0,43 (-1,79) [0,04]	...	...	...	-0,07 (-0,27) [0,39]	-0,21 (-3,13) [0,00]	...	0,003 (0,91) [0,19]	0,72	2,30	6,88 [0,00]
	(2)	-1.087,30	0,51 (3,10) [0,00]	0,004 (1,68) [0,05]	...	0,05 (2,55) [0,01]	-0,02 (-1,79) [0,04]	...	...	...	-0,003 (-0,30) [0,38]	-0,02 (-2,67) [0,01]	...	0,57 (0,55) [0,29]	0,70	2,39	6,34 [0,00]
2a. SAFRA	(1)	-2,31	0,54 (1,57) [0,00]	0,20 (2,53) [0,01]	...	0,67 (4,47) [0,00]	...	0,18 (1,53) [0,07]	...	-0,57 (-2,99) [0,00]	...	...	...	0,001 (0,41) [0,34]	0,79	1,91	12,36 [0,00]
	(2)	-716,75	0,60 (5,24) [0,00]	0,002 (1,98) [0,03]	...	0,05 (4,70) [0,00]	...	0,01 (1,37) [0,09]	...	-0,03 (-2,91) [0,00]	...	...	...	0,36 (0,47) [0,32]	0,80	1,94	13,32 [0,00]
3a. SAFRA	(1)	0,93	0,68 (3,24) [0,00]	...	0,74 (2,83) [0,01]	...	...	-0,84 (-2,37) [0,02]	...	...	...	-0,11 (-1,12) [0,14]	...	0,76	2,00	7,99 [0,00]	
	(2)	54,16	0,62 (3,09) [0,01]	...	0,005 (3,30) [0,00]	...	...	-0,02 (-2,69) [0,01]	...	...	...	-0,006 (-1,57) [0,07]	...	0,78	1,55	8,78 [0,00]	

Fonte: dados do estudo

1/ os periodos que serviram de base para os calculos sao: 1966-92 para a 1a. safra; 1966-92 para a 2a. safra; e, 1978-92 para a 3. safra

Notas: Os numeros nos parenteses sao os valores t de Student e nos colchetes as probabilidades de o valor de t ser superior ao calculado, sob a hipotese de nulidade (teste unilateral);
As equacoes (1) representam a especificacao linear nos logaritmos das variaveis e as equacoes (2) representam a especificacao linear nas variaveis;

At1, area cultivada de feijao defasada de um ano;

PF3, preco real do feijao no mes da colheita anterior, na mesma safra;

PF4, media dos precos reais do feijao no periodo entre a colheita anterior e o mes de plantio;

PM2, preco real do milho no mes anterior ao mes de plantio;

PS1, media dos precos reais da soja nos quatro meses anteriores ao mes de plantio;

PSA3, preco real do sulfato de amonio no mes da colheita anterior na mesma safra;

PSA4, media dos precos reais do sulfato de amonio no periodo entre a ultima colheita e o mes de plantio;

PSS2, preco real do superfosfato simples no mes anterior ao mes de plantio;

PCP4, media dos precos reais do cloreto de potassio no periodo entre o mes da colheita anterior e o mes de plantio;

DP2, desvio-padrao dos precos reais do feijao nos quatro meses anterior ao mes de plantio;

DP3, desvio-padrao dos precos reais do feijao nos seis meses anteriores ao mes de plantio;

T, variavel tendencia;

R2, coeficiente de determinacao; DW, teste de Durbin-Watson; F, teste de Snedecor.

As elasticidades de ajustamento da área de feijão (β), para as três safras paulistas, foram decrescentes. Isto indica que 53% (1ª safra), 46% (2ª safra) e 32% (3ª safra) das variações da área cultivada desejada no longo prazo são concretizadas no primeiro ano. Por outro lado, os períodos de convergência das áreas cultivadas para o equilíbrio de longo prazo ($\alpha = 0,95$) são crescentes, caso os preços permaneçam no novo nível. Para a primeira safra são 4 anos, para a segunda são 5 anos e para a terceira 8 anos. Isso indica que os produtores mais tecnicizados enfrentam maiores restrições no mercado para alterar sua estrutura de produção do que aqueles menos tecnicizados (Tabela 3.2).

Os parâmetros estimados nas formas logarítmicas podem ser diretamente interpretados como elasticidades de curto prazo. Na Tabela 3.2 encontram-se, também, as elasticidades de longo prazo para as diversas variáveis.

As elasticidades da área cultivada com relação aos preços do feijão (PF_3 e PF_4) mostram como destaque a terceira safra paulista. Coeteris paribus, acréscimos de 10% nos preços do feijão implicarão, no curto prazo, aumentos de 3,3% (1ª safra), de 2,0% (2ª safra) e de 7,4% (3ª safra) na área cultivada. No longo prazo os aumentos na área cultivada serão, respectivamente, 6,2%, 4,3% e 23,1%.

Tabela 3.2.: Coeficientes das Elasticidades de Curto e Longo Prazos Estimados para o Estado de Sao Paulo, segundo a safra de feijao 1/.

Safra	Elasticidade em Relacao a										b (2/)	t (3/)
	PF3	PF4	PM2	PS1	PSA3	PSA4	PSS2	PCP4	DP2	DP3		
1a. SAFRA												
C.P.	0,33	...	0,70	-0,43	...	...	...	-0,07	-0,21	...	0,53	4
L.P.	0,62		1,32	-0,81				-0,13	-0,40			
2a. SAFRA												
C.P.	0,20	...	0,67	...	0,18	...	-0,57	...	...	...	0,46	5
L.P.	0,43		1,46		0,39		-1,24					
3a. SAFRA												
C.P.	...	0,74	...	...	...	-0,84	...	...	...	-0,11	0,32	8
L.P.		2,31				-2,63				-0,34		

Fonte: dados do estudo

1/ forma logaritmica das variaveis.

2/ elasticidade de ajustamento das equacoes estimadas.

3/ periodo de tempo (ano) necessario para completar 95% do ajustamento.

Notas: PF3, preco real do feijao no mes da colheita anterior, na mesma safra;

PF4, media dos precos reais do feijao no periodo entre a colheita anterior e o mes de plantio;

PM2, preco real do milho no mes anterior ao mes de plantio;

PS1, media dos precos reais da soja nos quatro meses anteriores ao mes de plantio;

PSA3, preco real do sulfato de amonio no mes da colheita anterior na mesma safra;

PSA4, media dos precos reais do sulfato de amonio no periodo entre a ultima colheita e o mes de plantio;

PSS2, preco real do superfosfato simples no mes anterior ao mes de plantio;

PCP4, media dos precos reais do cloreto de potassio no periodo entre o mes da colheita anterior e o mes de plantio;

DP2, desvio-padrao dos precos reais do feijao nos quatro meses anteriores ao mes de plantio;

DP3, desvio-padrao dos precos reais do feijao nos seis meses anteriores ao mes de plantio;

Os valores indicam a existência de sensibilidade dos produtores de feijão em relação às alterações nos preços do produto. Os coeficientes, exceto da 3ª safra no longo prazo, indicam uma função inelástica, isto é, os aumentos nos preços do feijão resultarão em acréscimos menos que proporcionais nas áreas cultivadas.

As diferenças entre esses coeficientes podem ser explicadas quando considerados os níveis tecnológico e econômico do grupo de produtores de feijão envolvidos em cada safra. Na terceira safra, por exemplo, no geral, a produção é realizada por pequeno número de produtores altamente tecnificados que praticam uma agricultura especializada e respondem, mais intensamente, às variações dos preços.

As elasticidades da área cultivada de feijão em relação aos preços do milho (PM_2), para a primeira e segunda safras, apresentam-se como as mais elevadas entre os parâmetros estimados para São Paulo. Seus coeficientes têm sinais positivos, conforme estabelecido a priori e são altamente significativos. As elasticidades de longo prazo são superiores à unidade, identificando uma oferta elástica, ou seja, os aumentos nos preços do milho podem resultar incrementos mais que proporcionais nas áreas cultivadas de feijão. Os resultados evidenciam o caso em

que o feijão cultivado nessas safras é uma cultura secundária, pois é muito comum adotar o sistema de plantio consorciado à cultura do milho.

O coeficiente da variável preço da soja (PS_1), na primeira safra, em São Paulo, apresentou sinal negativo e estatisticamente significativo, comprovando que se trata de produto substituto na produção. O valor do coeficiente, *coeteris paribus*, que um aumento de 10% no preço da soja provoca reduções na área cultivada de feijão da ordem de 4,3% a curto prazo e de 8,1% a longo prazo (Tabela 3.2).

Quanto aos coeficientes do preço do cloreto de potássio (PCP_4) e do sulfato de amônio (PSA_4), na 1ª e 3ª safras, respectivamente, apresentam-se negativos, conforme o esperado. Os valores são inferiores à unidade, exceto na terceira safra no longo prazo. Isto pode ser justificado pelo sulfato de amônio constituir um dos principais ítems que compõem os custos de produção do feijão da terceira safra.

Para a segunda safra, verifica-se que ficaram na equação duas variáveis relativas a insumo: o preço do sulfato de amônio (PSA_3) e do superfosfato simples (PSS_2). O coeficiente da primeira variável, apresenta nível de significância de 7% de probabilidade e revela sinal

positivo, inverso ao determinado na teoria. Entretanto essa variável não pode ser retirada, pois o ajuste do modelo fica substancialmente prejudicado. Por sua vez, o coeficiente da segunda (PSS_2), além de ter o sinal negativo, coerente com a teoria, apresenta-se três vezes maior, sendo a elasticidade maior que um no longo prazo.

Pode-se obter uma estimativa da elasticidade da área cultivada de feijão em relação aos preços dos adubos, somando os coeficientes de PSA_3 e PSS_2 . Dessa forma, obtém-se uma elasticidade para a 2ª safra, em São Paulo, da ordem de 0,39 a curto prazo e de 0,85 a longo prazo, predominando o sinal negativo.

As estimativas das elasticidades da área cultivada em relação ao desvio-padrão do preço do feijão (DP_2 e DP_3), são negativas, conforme o esperado, e estatisticamente significativas. Coeteris paribus, um aumento de 10% no desvio-padrão dos preços do feijão provocará reduções de 2,1% e 1,1% na área cultivada a curto prazo e de 4,0% e 3,4% na área cultivada a longo prazo, respectivamente, para a primeira e terceira safras.

ESTADO DO PARANÁ

Lembrando que para este estado não constam as informações referentes aos adubos, os modelos para as primeira e segunda safras ficaram reduzidos a sete variáveis: AT (área cultivada); PF (preço do feijão); PM (preço do milho); PS (preço da soja); DP (desvio-padrão dos preços do feijão); AT1 (área cultivada defasada de um ano); e, T (tendência). Entretanto, devido a problemas de multicolinearidade a variável tendência (T) foi retirada, posteriormente, das duas safras.

As correlações simples entre as variáveis envolvidas nas equações estimadas para o Estado do Paraná, não acusam a presença de multicolinearidade. Estas podem ser verificadas nos Anexos A.11 e A.12.

Os coeficientes das elasticidades que compõem a equação da primeira safra, apresentam-se em níveis significativos e com os sinais esperados. No entanto, não foram suficientes para explicar grande parte das variações na área cultivada de feijão, já que o coeficiente de determinação (R^2) não chegou a 50%. O valor do teste de Durbin-Watson (DW) apresentou-se não significativo e igual a 2,4. O teste "F" foi significativo, indicando que o modelo de regressão ajusta-se bem ao fenômeno estudado

(Tabela 3.3).

Para a segunda safra, ao contrário, o poder explicativo da equação estimada é bastante elevado. Em torno de 90% das variações da área cultivada podem ser explicadas com as variáveis presentes. O valor do DW é muito próximo de 2,0 e o do teste "F" é altamente significativo. Entretanto, nessa safra, os coeficientes das variáveis preço do feijão (PF_1) e do desvio-padrão (DP_2) revelam-se não-significativos. Isso traduz-se em baixa sensibilidade da área cultivada (AT) a estas variáveis, no período considerado. A produção voltada principalmente para o auto-consumo talvez explique esse resultado. Sabe-se que nesse sistema o produtor responde menos intensamente aos estímulos dos preços.

As elasticidades de ajustamentos da área (β), nas duas safras, são respectivamente de 0,65 e 0,32. Isto é, na primeira safra, 65% da variação da área cultivada desejada a longo prazo ajustam-se no primeiro ano. Para a segunda safra essa proporção é de 32%. Calculados os períodos em que se efetuariam 95% do ajuste total da área cultivada para o equilíbrio de longo prazo ($\alpha = 0,95$), caso os preços permaneçam no novo nível, obtém-se cerca de 3 anos para a 1ª safra e 8 anos para a 2ª safra. Percebe-se que a magnitude do coeficiente da segunda safra do Paraná é igual a verificada na terceira safra paulista. De certa forma,

Tabela 3.3.: Resposta da Area Cultivada de Feijao as Variacoes dos Precos para o Estado do Parana, segundo a safra 1/.

Safra	Equa- cao	Coeficientes									R2	DW	F
		Constante	AT1	PF1	PF3	PM2	PS2	PS3	DP2	DP3			
1a. SAFRA													
	(1)	1,12	0,35 (1,44) [0,09]	...	0,16 (1,96) [0,03]	0,22 (1,63) [0,06]	...	-0,14 (-1,14) [0,14]	...	-0,05 (-1,37) [0,10]	0,45	2,37	2,30 [0,10]
	(2)	292,27	0,40 (1,74) [0,05]	...	0,01 (1,67) [0,06]	0,07 (1,36) [0,10]	...	-0,02 (-0,87) [0,20]	...	-0,03 (-1,32) [0,10]	0,44	2,53	2,24 [0,11]
2a. SAFRA													
	(1)	-3,19	0,68 (2,49) [0,01]	0,11 (0,46) [0,32]	...	0,91 (1,81) [0,05]	-0,35 (-1,35) [0,10]	...	-0,06 (-0,36) [0,36]	...	0,86	2,13	14,63 [0,00]
	(2)	-24,37	0,71 (3,89) [0,00]	0,0002 (0,09) [0,46]	...	0,05 (2,10) [0,03]	-0,01 (-1,55) [0,07]	...	-0,01 (-0,43) [0,43]	...	0,88	2,39	18,12 [0,00]

Fonte: dados do estudo

1/ os periodos que serviram de base para os calculos sao: 1973-92 para a 1a. safra; e, 1975-92 para a 2a. safra

Notas: Os numeros nos parenteses sao os valores t de Student e nos colchetes as probabilidades de o valor de t ser superior ao calculado, sob a hipotese de nulidade (teste unilateral); As equacoes (1) representam a especificacao linear nos logaritmos das variaveis e as equacoes (2) representam a especificacao linear nas variaveis;
 AT1, area cultivada defasada de um ano;
 PF1, media dos precos reais do feijao nos quatro meses anteriores ao mes de plantio;
 PF3, preco real do feijao no mes da colheita anterior, da mesma safra;
 PM2, preco real do milho no mes anterior ao mes de plantio;
 PS2, preco real da soja no mes anterior ao mes de plantio;
 PS3, preco real da soja no mes da colheita anterior, na mesma safra;
 DP2, desvio-padrao dos precos reais do feijao nos quatro meses anteriores ao mes de plantio;
 DP3, desvio-padrao dos precos reais do feijao nos seis meses anteriores ao mes de plantio;
 R2, coeficiente de determinacao; DW, teste de Durbin-Watson; F, teste de Snedecor.

mesmo estando em regiões diferentes e supostamente pertencentes a padrão tecnológicos distintos, os produtores dessas safras reagem muito semelhante às variações nos preços (Tabela 3.4).

Os coeficientes de elasticidade da área cultivada com relação aos preços do feijão (PF_1 e PF_3) para o Paraná são baixos comparados aos de São Paulo. Coeteris paribus, acréscimos de 10% nos preços do feijão provocarão aumentos de 1,6% (1ª safra) e de 1,1% (2ª safra) na área cultivada a curto prazo e a longo prazo aumentos de 2,5% e de 3,4% respectivamente. Os valores indicam baixa sensibilidade da área cultivada de feijão, nas 1ª e 2ª safras no Paraná, aos preços do produto. Caracteriza-se como uma oferta inelástica, ou seja, os aumentos nos preços do feijão resultarão em acréscimos menos que proporcionais na área cultivada.

Os coeficientes dos preços do milho (PM_2) e da soja (PS_2 e PS_3), são significativos e apresentam sinais condizentes com a teoria. Esses resultados confirmam que essas variáveis influenciam indiretamente a área cultivada de feijão. No caso, o milho é produto complementar enquanto a soja é substituta. Nota-se que o valor absoluto das elasticidades é maior para a 2ª safra, apresentando-se como uma função elástica no longo prazo, com destaque para preço

Tabela 3.4.: Coeficientes das Elasticidades de Curto e Longo Prazos Estimados para o Estado do Parana, segundo a safra de feijao 1/.

Safra	Elasticidades em Relacao a							b (2/)	t (3/)
	PF1	PF3	PM2	PS2	PS3	DP2	DP3		
1a. SAFRA									
C.P.	...	0,16	0,22	...	-0,14	...	-0,05	0,65	3
L.P.		0,25	0,34		-0,22		-0,08		
2a. SAFRA									
C.P.	0,11	...	0,91	-0,35	...	-0,06	...	0,32	8
L.P.	0,34		2,84	-1,09		-0,19			

Fonte: dados do estudo

1/ forma logaritmica das variaveis;

2/ elasticidade de ajustamento das aquacoes estimadas;

3/ periodo de tempo (ano) necessario para completar 95% do ajustamento;

Notas: PF1, media dos precos reais do feijao nos quatro meses anteriores ao mes de plantio;

PF3, preco real do feijao no mes da colheita anterior, na mesma safra;

PM2, preco real do milho no mes anterior ao mes de plantio;

PS2, preco real da soja no mes anterior ao mes de plantio;

PS3, preco real da soja no mes da colheita anterior, na mesma safra;

DP2, desvio-padrao dos precos reais do feijao nos quatro meses anteriores ao mes de plantio;

DP3, desvio-padrao dos precos reais do feijao nos seis meses anteriores ao mes de plantio;

do milho. Isto sugere que a baixa sensibilidade da área cultivada (AT) em relação ao preço do feijão (PF_1), constatada anteriormente, é compensada pela extrema sensibilidade de AT ao preço do milho (PM_2), devido à utilização do sistema de consórcio entre o feijão e o milho.

Quanto às variáveis desvio-padrão (DP_3 e DP_2), em ambas as safras, os coeficientes têm sinais negativos, como estabelecido a priori. As funções são inelásticas, captando a baixa sensibilidade da área cultivada de feijão no Paraná em relação às instabilidades dos preços do produto, no período analisado.

ESTADO DE MINAS GERAIS

Da mesma forma como ocorreu para o Estado do Paraná, as equações estimadas para as duas safras de Minas Gerais não contém as variáveis preços dos adubos. Logo, os modelos foram compostos de sete variáveis: AT (área cultivada); PF (preço do feijão); PM (preço do milho); PS (preço da soja); DP (desvio-padrão dos preços do feijão); AT1 (área cultivada defasada); e, T (tendência). Devido a problemas de coeficientes não significativos e multicolinearidade, foram retiradas as variáveis tendência

(T), da primeira e segunda, e o preço da soja (PS) da primeira safra.

Os coeficientes das variáveis desvio-padrão (DP_3), na primeira safra e preço da soja (PS_2), na segunda safra, revelam-se não significativos. Isso indica a baixa sensibilidade da área cultivada de feijão, em Minas Gerais, em relação à instabilidade dos preços da cultura e ao preço da soja.

Nas correlações simples entre as variáveis das equações estimadas para o Estado de Minas Gerais nota-se que os maiores valores apresentam-se entre PM_1 e PM_2 , na primeira safra e entre AT1 e AT na segunda. Estas podem ser observadas nos Anexos A.13 e A.14.

O poder explicativo da equação estimada para a primeira safra é baixo, indicando que as variáveis presentes explicam apenas 51% das variações na área cultivada de feijão. Na segunda safra, o resultado obtido é maior que no caso anterior, pois o modelo capta 80% das variações. Para ambas as safras, os valores dos testes de Durbin-Watson (DW) mostram-se não-significativos, próximos de 2,0. E, os testes "F" são altamente significativos, revelando que os modelos representam satisfatoriamente os fenômenos estudados (Tabela 3.5).

Tabela 3.5.: Resposta da Area cultivada de Feijao as Variacoes dos Precos para o Estado de Minas Gerais, segundo a safra 1/.

Safra	Equa- cao	Coeficientes										R2	DW	F
		Constante	AT1	PF3	PF4	PM1	PM2	PM3	PS2	DP1	DP3			
1a. SAFRA	(1)	2,31 (2,71) [0,01]	0,40 ...	...	0,49 (2,45) [0,01]	-1,47 (-2,51) [0,01]	0,82 (2,00) [0,03]	...	...	...	-0,03 (-0,41) [0,34]	0,51	2,23	2,91 [0,05]
	(2)	179,69 (3,50) [0,00]	0,43 ...	...	0,01 (2,13) [0,03]	-0,21 (-2,52) [0,01]	0,14 (2,06) [0,03]	...	...	...	-0,001 (-0,04) [0,48]	0,62	2,21	4,51 [0,01]
2a. SAFRA	(1)	-1,05 (2,24) [0,02]	0,41 (2,22) [0,02]	0,27 (2,22) [0,02]	...	...	...	0,17 (1,30) [0,11]	-0,02 (-0,22) [0,42]	-0,04 (-0,95) [0,18]	...	0,80	2,00	9,77 [0,00]
	(2)	46,14 (2,62) [0,01]	0,45 (1,75) [0,05]	0,01 (1,75) [0,05]	...	...	...	0,03 (1,29) [0,11]	0,002 (0,16) [0,43]	-0,001 (-0,08) [0,47]	...	0,74	2,00	6,95 [0,00]

Fonte: dados do estudo

1/ os periodos que serviram de base para os calculos sao: 1973-92 para a 1a. safra; e, 1975-92 para a 2a. safra

Notas: Os numeros nos parenteses sao os valores t de Student e nos colchetes as probabilidades de o valor de t ser superior ao calculado, sob a hipotese de nulidade (teste unilaterial);
As equacoes (1) representam a especificacao linear nos logaritmos das variaveis e as (2) representam a especificacao linear nas variaveis.

AT1, area cultivada defasada de um ano;

PF3, preco real do feijao no mes da colheita anterior da mesma safra;

PF4, media dos precos reais do feijao do periodo entre a ultima colheita e o mes de plantio;

PM1, media dos precos reais do milho nos quatro meses anteriores ao mes de plantio;

PM2, preco real do milho no mes anterior ao mes de plantio;

PM3, preco real do milho no mes da colheita anterior da mesma safra;

PS2, preco real da soja no mes anterior ao mes de plantio;

DP1, desvio padrao dos precos reais do feijao nos tres meses anteriores ao mes de plantio;

DP3, desvio-padrao dos precos reais do feijao nos seis meses anteriores ao mes de plantio;

R2, coeficiente de determinacao; DW, teste de Durbin-Watson; F, teste de Snedecor.

As elasticidades de ajustamento da área (β), para as duas safras, no Estado de Minas Gerais, são praticamente iguais: 0,60 e 0,59. Isso indica que, cerca de 60% da variação da área cultivada desejada de longo prazo é realizada no primeiro ano. Em decorrência, o período em que se realiza 95% do ajuste para o equilíbrio de longo prazo ($\alpha = 0,95$), caso os preços permaneçam nos novos níveis, está em torno de 3 anos (Tabela 3.6).

As elasticidades-preço da oferta (PF_4 e PF_3) são relativamente moderadas, comparadas aos demais coeficientes. *Coeteris paribus*, acréscimos de 10% nos preços do feijão provocarão aumentos de 4,9% (1ª safra) e de 2,7% (2ª safra) na área cultivada a curto prazo e aumentos de 8,2% e de 4,6% na área de longo prazo, respectivamente. Esses valores identificam uma função inelástica com a presença de sensibilidade da área cultivada de feijão aos preços do produto.

Na equação estimada para a primeira safra existem duas variáveis preços do milho (PM_1 e PM_2). Os coeficientes são significativos aos níveis de 1% e 3%, respectivamente. O primeiro (PM_1) apresentou sinal negativo, indicando que os produtos são substitutos; o outro (PM_2), com sinal positivo, afirma que feijão e milho são complementares. Os valores das elasticidades mostram

Tabela 3.6.: Coeficientes das Elasticidade de Curto e Longo Prazos Estimados para o Estado de Minas Gerais, segundo a safra de feijao 1/.

Safra	Elasticidades em Relacao a								b (2/)	t (3/)
	PF3	PF4	PM1	PM2	PM3	PS2	DP1	DP3		
1a. SAFRA										
C.P.	...	0,49	-1,47	0,82	...	...	...	-0,03	0,60	3
L.P.		0,82	-2,45	1,37				-0,05		
2a. SAFRA										
C.P.	0,27	...	...	...	0,17	-0,02	-0,04	...	0,59	3
L.P.	0,46				0,29	-0,03	-0,07			

Fonte: dados do estudo

1/ forma logaritmica das variaveis;

2/ elasticidade de ajustamento das aquacoes estimadas;

3/ periodo de tempo (ano) necessario para completar 95% do ajustamento;

Notas: PF3, preco real do feijao no mes da colheita anterior da mesma safra;

PF4, media dos precos reais do feijao do periodo entre a ultima colheita e o mes de plantio;

PM1, media dos precos reais do milho nos quatro meses anteriores ao mes de plantio;

PM2, preco real do milho no mes anterior ao mes de plantio;

PM3, preco real do milho no mes da colheita anterior da mesma safra;

PS2, preco real da soja no mes anterior ao mes de plantio;

DP1, desvio padrao dos precos reais do feijao nos tres meses anteriores ao mes de plantio;

DP3, desvio-padrao dos precos reais do feijao nos seis meses anteriores ao mes de plantio;

R2, coeficiente de determinacao; DW, teste de Durbin-Watson; F, teste de Snedecor.

que a área cultivada com feijão é muito sensível aos preços do milho, sendo uma função inelástica apenas no curto prazo para a primeira safra.

Uma estimativa da elasticidade da área cultivada com feijão em relação ao preço do milho pode ser obtida somando os coeficientes de PM_1 e PM_2 . Essa soma é negativa, o que significa existir uma relação de substituição entre os produtos. Ou seja, *coeteris paribus*, acréscimos de 10% nos preços do milho podem resultar em reduções de 6,5% na área cultivada de feijão no curto prazo e de 10,8% no longo prazo. Isso ocorre se os preços do milho apresentarem-se muito mais vantajosos em relação ao do feijão, pois a área cultivada de milho solteiro aumentará em detrimento a de consorcio milho x feijão.

Na segunda safra, o coeficiente da variável preço do milho (PM_2), é menor que o da primeira safra. Apresenta sinal positivo, compatível com o estabelecido a priori, encontrando-se na faixa inelástica da função: aumentos nos preços do milho implicarão aumentos menos que proporcionais na área cultivada de feijão.

Quanto à variável desvio-padrão (DP_1) na segunda safra, o coeficiente tem sinal negativo, condizente com o estabelecido a priori. Seu valor é pequeno, comparado às

outras elasticidades, indicando, para a segunda safra mineira, baixa sensibilidade da área cultivada de feijão em relação à instabilidade dos preços do produto, no período analisado.

Na média geral, com exceção do Estado do Paraná, os coeficientes de elasticidade da oferta do feijão estimados neste estudo são maiores que os obtidos por outros autores (Tabela 3.7).

Entre outras razões, como mudanças nas características da produção, acredita-se que as diferenças principais são devidas as mudanças na metodologia. Dentre elas devem ser ressaltadas: a) inclusão dos preços de culturas complementares e substitutas ao feijão; b) utilização de vários períodos defasados para uma mesma variável explicativa; c) consideração de cada safra do feijão individualmente; e, d) análise limitada apenas as principais regiões produtoras da cultura.

Parece que o menor nível de agregação dos dados contribuiu decisivamente para a qualidade dos resultados dessa análise da estrutura da oferta do feijão

Tabela 3.7.: Coeficientes de Elasticidades-Preço da Oferta do Feijão,
Estimados por Diversos Autores 1/.

Autor	Região	Período Estudado	Elasticidades		
			Curto Prazo	Longo Prazo	Ajustamento (b)
Pastore	Brasil	1945-65	0,10	0,11	0,86
Pastore	Nordeste	1945-65	0,03	0,05	0,56
Pastore	Centro-Sul	1945-65	0,03	0,10	0,32
Pastore	Sao Paulo	1949-66	0,37	0,37	1,00
Toyama e Pescarin	Sao Paulo	1948-68	0,31	0,44	0,72
Sever e Veiga	Sao Paulo	1949-75	0,27	0,53	0,51
(/2)	Sao Paulo				
	1a.Safra	1966-92	0,33	0,62	0,53
	2a.Safra	1966-92	0,20	0,43	0,46
	3a.Safra	1975-92	0,74	2,31	0,32
(/2)	Parana				
	1a.Safra	1973-92	0,16	0,25	0,65
	2a.Safra	1975-92	0,11	0,34	0,32
(/2)	M.Gerais				
	1a.Safra	1973-92	0,49	0,82	0,60
	2a.Safra	1975-92	0,27	0,46	0,59

Fonte: ver referencias bibliograficas e tabelas do estudo

1/ características comuns a todos os estudos: a estimacao pelo
metodo dos minimos quadrados ordinarios; e, uso da area
cultivada de feijao como variavel dependente.

2/ resultados deste estudo

4. CONCLUSÕES

As equações estimadas evidenciam que as produções de feijão nos Estados de São Paulo, Paraná e Minas Gerais são sensíveis aos estímulos dos preços. Ou seja, a forma pela qual os produtores de feijão percebem as variações originadas do aumento e da diversificação da demanda é basicamente o sistema de preços.

São distinguidas três safras de feijão: "das águas" (primeira safra); "da seca" (segunda safra); e, "de Inverno" (terceira safra).

O modelo ajustado procura explicar as variações da área cultivada com feijão em cada safra em função dos preços do feijão (PF), do milho (PM), da soja (PS), dos

adubos (PI) e do desvio-padrão dos preços do feijão (DP). A área cultivada com feijão no ano anterior (AT1) é incluída entre as variáveis explanatórias da regressão, tendo em vista captar o mecanismo de ajustamento do produtor (permitindo obter elasticidades de curto e longo prazos). Com base nos valores dos coeficientes (elasticidades), pode-se ordenar as variáveis explanatórias que mostraram maiores influências em cada região e para cada safra.

a) Primeira safra

São Paulo - PM, AT1, PS e PF;

Paraná - AT1, PM e PF;

Minas Gerais - PM, PF e AT1;

b) Segunda safra

São Paulo - PM, PSS, AT1 e PF;

Paraná - PM, AT1, PS e PF;

Minas Gerais - AT1, PF e PM;

c) Terceira safra

São Paulo - PSA, PF e AT1.

Esses dados já seriam suficientes para justificar as dificuldades de se tratar as questões referentes à produção brasileira de feijão de forma global e obter êxito. Soluções para os problemas envolvendo este produto em particular precisam levar em consideração os níveis de desenvolvimento das regiões produtoras. Além das diferenças na disponibilidade de capitais e nos níveis de conhecimento

tecnológico, existem diferenças marcantes no comportamento dos produtores de feijão.

De acordo com o esperado, as elasticidades de longo prazo foram sempre maiores que as de curto prazo. Isto significa que os agricultores não alteram a produção imediatamente após ocorrer uma variação dos preços, mas sim ao longo de um determinado período de tempo, que será definido conforme sua capacidade de reação.

Segundo as elasticidades de ajustamento (β) estimadas, a velocidade com que os produtores, para cada safra, reagem as variações nos preços apresentam-se diferentes em cada estado. Na primeira safra, os valores estão bem próximos, entre 0,53 e 0,65, indicando que o período de tempo necessário para o equilíbrio de longo prazo, para os produtores dos três estados são bem parecidas, entre 3 e 4 anos. Para a segunda safra, as diferenças são mais acentuadas, entre 0,32 e 0,59. Ou seja, os produtores paulistas necessitarão de cerca de 5 anos para efetivar a produção de longo prazo, os paranaenses em torno de 8 anos e os mineiros apenas 3 anos. Na terceira safra paulista, os produtores reagem como na 2ª safra do Paraná, já que também precisam de oito anos para atingir o equilíbrio de longo prazo. Isso sugere que existem diversos

graus de mobilidade dos recursos usados pelos produtores de feijão, que são condicionados, entre outras coisas, pelas épocas de plantio adotadas e pelas regiões onde estão instalados.

Quanto aos quatro períodos defasados e testados para o preço do feijão (PF), aquele que apareceu com mais frequência nas equações estimadas foi o PF_3 , ou seja, o preço do feijão verificado na colheita anterior. Esse fato confirma que a maioria dos produtores toma as decisões de plantio com base em expectativas formadas a partir de resultados obtidos em safras anteriores. Entretanto, o indicador que resultou nos coeficientes mais elevados foi o PF_4 , que é a média dos preços do feijão no período entre a colheita anterior e o momento do plantio.

Quanto à influência do uso de adubos na lavoura do feijão, as elasticidades obtidas para cada safra indicam para São Paulo, a seguinte ordem de importância: terceira safra (0,84 e 2,63); segunda safra (0,39 e 0,85); e, primeira safra (0,07 e 0,13). Neste aspecto, percebe-se que os produtores paulistas preocupam-se mais em usar adubo na safra "da seca" do que na "das águas".

Com as elasticidades cruzadas da oferta foi possível comprovar que existem relações de

complementaridade entre feijão e milho e, de substituição entre feijão e soja. No caso da primeira safra em Minas Gerais foi constatado, também, que existe uma relação de substituição entre feijão e milho. Esses resultados evidenciam que a elaboração de uma política de preços eficiente para a cultura do feijão, nos Estados de São Paulo, Paraná e Minas Gerais, deve ser feita de forma ampla, contemplando não apenas os preços do próprio produto mas, também, os preços dos produtos alternativos.

A segunda safra de feijão caracterizou-se por apresentar as menores elasticidades do estudo, tanto no curto quanto no longo prazo. Podem ter contribuído para essas estimativas tão baixas, a forma como se organizam os sistemas de produção nessa safra (principalmente no Paraná) e a dificuldade em quantificar o montante destinado para o auto-consumo.

Se as safras de feijão forem ordenadas de acordo com os valores das elasticidades-preço da oferta no curto prazo, tem-se, em ordem decrescente: 3ª safra/SP; 1ª safra/MG; 1ª safra/SP; 2ª safra/MG; 2ª safra/SP; 1ª safra/PR e, por último, a 2ª safra/PR. No longo prazo, a ordem é a mesma, invertendo-se apenas a posição das safras do Paraná.

As elasticidades-preço da oferta de feijão no curto e longo prazos, da terceira safra em São Paulo (0,74 e 2,31) e da primeira safra em Minas Gerais (0,49 e 0,82) são as mais elevadas quando comparadas às demais verificadas no estudo.

A comparação realizada entre as elasticidades da oferta por safra mostra que a resposta da produção torna-se mais sensível naquelas mais desenvolvidas tecnologicamente. Nas atividades mais desenvolvidas toda a melhoria da infraestrutura faz com que os mercados de fatores possam funcionar de forma mais eficiente. A diferença existente nos sistemas de cultivo para a cultura do feijão indica a necessidade de regionalizar as ações da pesquisa, assim com respeitar os padrões técnicos vigentes, de modo que as tecnologias geradas possam se adequar à capacidade de adoção dos produtores, dentro de cada nível tecnológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROANÁLISIS. Rio de Janeiro, FVG, v.12, n.6, jun. 1988.
- . Rio de Janeiro, FVG, v.12, n.2, fev. 1988.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1990. Rio de Janeiro, 15:1024, 1991.
- AMARO, A.A.; TSUNECHIRO, A.; VANSETTI, M.C.R. Abastecimento de centros urbanos: estudo do mercado varejista de Piracicaba. Agricultura em São Paulo, São Paulo, 36(10):99-125, 1989.
- BARBOSA, F.H. Microeconomia: teoria, modelos econométricos e aplicações à economia brasileira. Rio de Janeiro, IPEA-INPES, 1985. 556p. (Série PNPE, 10).
- BARBOSA, M.M.T.L. Oferta agrícola e expectativa racionais. Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, 41(3):275-93, Jul./set. 1987.
- BARROS, G.S. de C. Economia da comercialização agrícola. Piracicaba, USP/FEALQ, 1987. 306p.
- BILAS, R.A. Teoria microeconômica: uma análise gráfica. Rio de Janeiro, FLORENSE UNIVERSITARIA, 1972. 404p.
- BLUMENSCHNEIN, A. & GUAZELLI, R.J. A contribuição das ciências agrárias para o desenvolvimento agrícola do arroz e do feijão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 18.. Rio de Janeiro, 1980. ANAIS. Brasília, SOBER, 18(3):435-446, 1980.
- BRANDÃO, A.S.P. ed. Os principais problemas da agricultura brasileira: análise e sugestões. 2.ed. Rio de Janeiro, IPEA, 1992. 420p. (IPEA, Série, 18)
- BRANDT, S.A. Comercialização agrícola. Piracicaba, Livrocere, 1980. 195p.
- . O mercado agrícola brasileiro. São Paulo, NÓBEL, 1979. 145p.

- BRANDT, S.A.; LINS, E.R. de; CIBANTOS, J.S. Funções de oferta de feijão à curto prazo. São Paulo, Secretaria da Agricultura; 1965. mimeo.
- _____.; CARVALHO, F.C.; WONG, J.; MELLO, A.J. Estoque como deslocador da oferta agrícola. Revista de Economia e Rural, Brasília, 25(1):67-73, jan./mar. 1987.
- BRANDT, S.A.; HIRATA, O.L.; CARVALHO, F.C.; CINTRA FILHO, O. Funções de oferta agrícola-variações estacionais e regionais. Agricultura em São Paulo, São Paulo, 15(1/2):1-12, 1968.
- _____.; RESENDE, A.M.; AAD NETO, A.; LADEIRA, H.H.; TOLINT, E. Elasticidade de oferta agropecuária agregada na região Sul do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 13., Curitiba, 1975. ANAIS. Brasília, SOBER, 1(25):305-318, 1975.
- CARVALHO JÚNIOR, L.C. Resposta da oferta de milho e feijão em Santa Catarina aos principais instrumentos de políticas agrícolas. Revista de Economia e Sociologia Rural. Brasília, 26(3):343-347, jul./set. 1988.
- CONJUNTURA ALIMENTOS, São Paulo, 4(1):1-261, 1992.
- CORREIA, M.P. Dicionário das plantas úteis do Brasil. 3.ed. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Abastecimento Florestal, 1984. p.71-79.
- COSTA, B. Feijão-com a mão na máquina. Globo Rural, Rio de Janeiro, Abril, 1992. p.39-41.
- EMBRAPA/DTC. Feijão-programa nacional de pesquisa. Brasília, DF, EMBRAPA, 1981. 117p.
- ESTATÍSTICAS HISTÓRICAS DO BRASIL. 2.ed. Rio de Janeiro, FIBGE, 1990.
- FEIJÃO-comportamento da oferta. CONJUNTURA ECONÔMICA, Rio de Janeiro, 28(6):100-104, jun. 1974.
- HELLMEISTER, S.R. Evolução da cultura do feijão, 1970-80. Informações Econômicas, São Paulo, 10(2):2-26, fev. 1980.
- HENDERSON, J.M. & QUANDT, R.E. Teoria microeconômica: uma abordagem matemática. 2.ed. São Paulo, Pioneira, 1976. 417p.

- HOFFMANN, R. A diminuição do consumo de feijão no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 32, Brasília. ANAIS. Brasília, SOBER, 1994. v.2, p.1041-53
- & VIEIRA, S. Análise de regressão: uma introdução à econometria. 2.ed. São Paulo, HUCITEC, 1977. 376p.
- HOMEM MELO, F. Um diagnóstico sobre produção e abastecimento alimentar no Brasil. Agricultura em São Paulo, São Paulo, 35(Especial):115-164, 1988.
- KMENTA, J. Elementos de econometria: teoria econométrica básica. 2.ed. São Paulo, ATLAS, 1988. v.2 694p.
- LYRA, I.T. & RYFF, T.B.B. Agricultura de abastecimento interno-problemas e expectativas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 18. Rio de Janeiro, 1980. Revista de Economia Rural, Brasília, SOBER, 18(3):581-600, jul./set. 1980.
- MALAVOLTA, E. A B C da Adubação. 4.ed. São Paulo, AGRONOMICA CERES, 1979. 256p.
- MARTINS, S.S. Risco e seguro das atividades agrícolas. São Paulo, IEA, 1987. (Relatório de Pesquisa, 11/87).
- MENDES, J.T.G. Economia agrícola-princípios básicos e aplicação. Curitiba, Scientia et Labor, 1989. 339p.
- MONTEIRO, M.J.C. Modelos de oferta agrícola. Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, 29(2):16-49, abr./jun. 1975.
- NORONHA, J.F.; GASQUES, J.G.; AMARO, Antonio A. Análise econométrica da oferta e demanda de laranja no Estado de São Paulo. Revista de Economia Rural, Brasília, 16(2):79-96 abr./jun. 1978.
- PASTORE, A.C. A resposta da produção agrícola aos preços no Brasil. Rio de Janeiro, APEC, 1973. 173p.
- . A oferta de produtos agrícolas no Brasil. Estudo Econômico, São Paulo, 1(3):35-69, 1971.
- PINAZZA, A.H. & NORONHA, J.F. Análise das relações produtividade-preço em cana-de-açúcar do Estado do Rio de Janeiro. Revista de Economia Rural, Brasília, 18(4):733-39, out./dez. 1980.

- PINHEIRO, F.A. & ENGLER, J.C. Análise da oferta de leite no Brasil. _____, Brasília, 13(1):29-63, Jan./mar. 1975.
- PREVISÃO E ACOMPANHAMENTO DE SAFRAS. São Paulo, CONAB, 16(3):, fev. 1992.
- PRODUCTION YEARBOOK. Roma, FAO, v.44, 1990.
- ROMÃO, D. A. Do alto do consumo à produção capitalista: a evolução da produção de feijão no Estado de São Paulo. Campinas, 1981. 192p. (MS - UNICAMP).
- ROSTON, A.J. & BULISANI, E.A. Feijão. 2.ed. Campinas, CATI, 1988. 16p.
- SAMUELSON, P.A. & NORDHAUS, W.D. Economia. 12.ed. New York, Mc Graw Hill, 1988.
- SANDERS, J.H. & NICOLETTI, G.H. A situação do feijão no Brasil com algumas sugestões para a política. Revista de Economia Rural, Brasília, 20(4):605-24, out./dez. 1982.
- SANTIAGO, F.S. A oferta agrícola brasileira: incentivos de preços e crédito de custeio. Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, 41(3):323-42, Jul/set. 1987.
- SANTOS, L.I. Estimativa da oferta de arroz, milho e feijão em Minas Gerais, 1947/67. Viçosa, 1972. 91p. (Mestrado - Universidade Federal de Viçosa).
- SAYLOR, R.G. A resposta da área de café em São Paulo as variações de preço. Agricultura em São Paulo, São Paulo, 20(1/2):43-60, 1973.
- SÉVER, F.A.A. & VEIGA FILHO, A.A. Uma contribuição ao estudo da resposta de área aos estímulos de preços de amendoim, arroz, feijão, milho e soja no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 13., Curitiba, 1975. Revista de Economia Rural, Brasília, 1(25):305-318.
- STEFANINI, M.L.R. et alii. Necessidades alimentares e nutricionais da população do Estado de São Paulo - projeções para o ano 2000. Agricultura em São Paulo, São Paulo, 35(1):115-121, 1988.
- TACHIZAWA, E.H. Oferta agregada de algodão no Estado de São Paulo pelo modelo de Nerlove. Agricultura em São Paulo. São Paulo, 20(1.2):211-36, 1973.

TEIXEIRA, S.M. & ROCHA, L.S. de A. Análise sócio-econômica da produção. In: ZIMMERMANN, M. de O.; ROCHA, M.; AMADA, T. ed. Cultura do feijoeiro-fatores que afetam a produtividade. Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1988. p.37-56.

---. ; FARIA, M.E. de; SILVA, I.M. da; ROCHA, I.R. Tecnologia na produção de feijão em Goiás - o caso da cultivar Emgopa 201-ouro em difusão. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, 28(3):87-104, jul./set. 1990.

TOYAMA, N.K. & PESCARIN, R.M.C. Projeções da oferta agrícola do Estado de São Paulo. Agricultura em São Paulo, São Paulo, 17(9/10): 3-7, set./out. 1970.

VIGENTE, J.R. et alii. Fontes de crescimento e aspectos da produção de feijão no Estado de São Paulo. São Paulo, IEA, 1983.

VIEIRA, C. Cultura do feijão. Viçosa, UFV, 1983. 146p.

---. Perspectiva da cultura do feijão e de outras leguminosas de grãos no país e no mundo. In: ZIMMERMANN, M.J. de O.; ROCHA, M. e YAMADA, T., ed. Cultura do feijoeiro-fatores que afetam a produtividade. Piracicaba, ABPPF, 1988. p.3-19.

VIEIRA, J.L.T.M. Produção e comercialização no Brasil. In: ZIMMERMANN, M.J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. ed. Cultura do feijoeiro-fatores que afetam a produtividade. Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1988. p.21-35.

ANEXOS

Anexo 1

Tabela A.1.: Variáveis Utilizadas para Estimar a Função de Oferta de Feijão da 1ª SAFRA no Estado de São Paulo, de 1966 a 1992. (*)

A(t)	Feijão (2/)				Milho (3/)				Soja (4/)				Sulfato de Amônio (5/)			
	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-9	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-6	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-6	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-9
AT	PF1	PF2	PF3	PF4	PM1	PM2	PM3	PM4	PS1	PS2	PS3	PS4	PSA1	PSA2	PSA3	PSA4
155	8.764	9.293	7.652	9.279	1.505	1.732	1.749	1.516	4.038	3.736	4.608	4.308	3.848	3.698	4.674	4.212
177	4.730	4.730	6.743	4.930	1.597	1.678	2.012	1.606	3.327	3.375	3.404	3.212	3.369	3.357	3.587	3.265
123	4.844	5.135	5.000	4.987	1.251	1.223	1.498	1.273	3.691	3.659	3.330	3.689	2.464	2.670	3.235	2.657
97	11.770	14.183	6.334	9.710	1.774	1.925	1.468	1.681	3.525	3.201	2.823	3.569	2.594	2.539	2.698	2.589
148	7.151	8.003	9.552	6.837	1.517	1.685	2.049	1.518	3.699	3.754	3.156	3.524	2.099	2.047	2.443	2.168
128	6.886	6.559	6.947	7.223	1.707	1.693	1.782	1.718	3.994	4.142	3.768	3.929	2.298	2.263	1.992	2.087
115	8.341	9.456	7.114	7.553	1.620	1.758	2.143	1.667	3.797	3.879	3.442	3.758	2.349	2.401	2.333	2.348
125	21.157	22.307	9.813	18.669	2.693	2.921	1.983	2.444	8.411	8.286	5.553	7.431	2.886	3.071	2.431	2.731
159	12.079	11.498	10.437	10.873	2.443	2.123	2.455	2.416	4.133	5.168	4.586	4.200	7.936	8.079	3.662	6.860
130	15.550	17.414	11.255	11.785	2.482	2.761	2.685	2.444	4.329	4.518	4.225	4.301	5.647	5.299	7.534	6.473
114	19.752	20.524	9.701	17.911	2.176	2.187	2.588	2.169	4.370	4.740	3.538	4.060	3.205	3.103	5.489	3.595
164	13.934	12.648	19.030	15.284	1.666	1.653	1.857	1.692	4.266	3.649	5.464	4.781	3.265	3.280	3.072	3.129
261	11.575	12.007	6.734	9.675	2.541	2.461	2.325	2.553	4.037	4.017	4.267	4.163	3.277	3.226	3.215	3.182
208	10.140	11.151	8.031	9.371	2.356	2.573	2.342	2.321	4.690	4.856	4.449	4.555	3.267	3.531	3.278	3.203
228	16.247	16.933	9.145	14.741	2.400	2.633	2.248	2.299	3.530	4.136	3.624	3.606	3.887	3.731	3.146	3.992
225	15.395	16.230	19.607	17.427	1.941	2.005	2.531	2.000	3.094	3.132	3.260	3.124	4.414	4.470	3.290	4.106
258	7.060	6.641	9.046	7.397	1.488	1.470	1.901	1.565	3.021	2.743	3.243	3.108	3.324	3.384	4.161	3.448
270	14.596	19.486	6.957	11.944	2.542	4.090	1.717	2.226	4.690	7.548	3.101	4.288	3.698	4.094	3.611	3.579
212	14.496	13.150	13.090	16.879	2.043	2.173	2.301	2.062	4.209	4.143	5.005	4.467	4.124	4.164	3.869	3.878
225	9.926	9.535	8.577	9.016	1.980	2.051	2.122	2.033	3.440	3.370	3.549	3.460	4.180	4.033	4.182	4.125
182	9.676	10.454	11.353	9.660	1.959	2.045	2.437	1.969	3.079	3.054	3.156	3.104	2.786	2.741	3.670	2.967
201	9.566	8.717	9.573	9.126	1.245	1.450	1.401	1.205	2.971	3.616	2.343	2.703	2.738	2.909	2.453	2.377
170	6.448	6.183	6.590	6.865	1.620	1.773	1.393	1.587	3.880	3.722	2.911	3.609	2.620	2.615	2.221	2.516
125	13.127	7.414	9.705	11.347	1.350	1.282	1.634	1.446	1.965	1.836	3.132	2.266	2.544	3.034	2.058	2.154
153	6.128	5.566	4.533	5.893	1.379	1.452	935	1.276	1.517	1.419	1.484	1.467	2.314	2.354	2.295	2.406
128	6.582	5.028	4.931	7.010	1.243	1.265	1.090	1.248	1.792	1.923	1.803	1.798	2.041	2.084	2.506	2.119
114	5.058	6.357	3.858	4.665	1.201	1.442	1.091	1.154	2.094	2.298	1.992	2.025	2.063	2.001	1.918	2.089

Fonte: FGV, IBGE e IEA

(Cont.)

(*) preços de dez/92 (corrigido pelo IPG-DI/FGV), em Cr\$ 1000/t

1/ em 1000 ha

2/ preço real recebido pelo produtor pelo Feijão

3/ preço real recebido pelo produtor pelo milho

4/ preço real recebido pelo produtor pela Soja

5/ preço real pago pelo produtor pelo sulfato de amônio

Anexo 1

Tabela A.1.: Variáveis Utilizadas para Estimar a Função de Oferta de Feijão da 1ª SAFRA no Estado de São Paulo, de 1966 a 1992. (*)

Superfosfato Simples (6/)				Clor. de Potássio (7/)				Desvio-padrão (8/)				A(t-1)	T
Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-9	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-9	Des-3	Des-4	Des-6	Des-9	(1/)	Ano
PSS1	PSS2	PSS3	PSS4	PCP1	PCP2	PCP3	PCP4	DP1	DP2	DP3	DP4	AT1	T
2.388	2.295	2.866	2.546	3.897	3.746	4.906	4.310	394	344	610	1.395	170	1966
2.002	1.984	2.227	2.056	2.960	2.975	3.536	3.015	160	376	361	489	155	1967
2.128	2.213	1.819	2.034	2.511	2.620	2.867	2.591	244	211	459	421	177	1968
2.128	2.087	2.264	2.153	2.543	2.468	2.686	2.554	1.663	1.574	1.460	2.476	123	1969
1.802	1.752	2.008	1.895	2.504	2.450	2.352	2.480	489	525	601	649	97	1970
1.638	1.639	1.746	1.717	2.883	2.861	2.481	2.897	182	233	394	394	148	1971
2.212	2.150	1.774	2.065	2.732	2.704	2.876	2.766	819	880	854	949	128	1972
2.213	2.254	2.131	2.180	3.042	3.211	2.696	2.876	700	840	758	4.200	115	1973
5.214	5.328	2.639	4.718	5.047	5.093	3.566	4.718	345	1.047	1.327	2.147	125	1974
4.157	3.903	4.776	4.431	4.427	4.399	4.673	4.578	2.385	2.845	2.937	4.047	159	1975
3.211	3.103	3.358	3.269	3.555	3.423	4.409	3.772	780	793	926	3.161	130	1976
2.526	2.537	3.072	2.639	3.304	3.319	3.387	3.264	609	1.181	2.029	1.862	114	1977
2.202	2.188	2.489	2.321	3.451	3.429	3.244	3.278	471	574	599	2.474	164	1978
2.515	2.718	2.223	2.328	3.823	4.474	3.484	3.552	627	853	786	1.132	261	1979
2.967	2.848	2.465	3.165	5.651	5.430	4.057	5.781	856	998	951	2.034	208	1980
2.810	2.771	2.511	2.748	5.152	5.211	4.788	5.001	1.700	1.490	2.436	2.699	228	1981
2.942	3.070	2.821	2.913	3.681	3.756	4.784	3.811	199	294	528	439	225	1982
2.586	2.956	3.186	2.669	4.217	4.833	3.864	4.015	2.950	2.852	2.869	3.286	258	1983
2.813	2.871	2.692	2.811	4.912	4.987	4.386	4.590	854	1.556	2.618	5.178	270	1984
2.748	2.748	2.557	2.760	4.549	4.300	4.872	4.324	497	527	543	1.002	212	1985
2.510	2.469	2.524	2.430	3.491	3.435	3.708	3.501	377	645	735	1.033	225	1986
2.523	2.731	2.210	2.237	3.433	3.421	3.074	3.000	512	896	1.277	1.629	182	1987
2.341	2.301	2.036	2.328	3.373	3.390	2.804	3.225	211	426	442	851	201	1988
1.764	2.075	2.166	1.621	3.235	3.836	3.118	2.917	2.879	4.738	4.266	3.956	170	1989
1.694	1.829	1.407	1.616	3.007	3.159	2.956	2.826	540	591	529	639	125	1990
1.547	1.467	2.190	1.654	3.029	2.923	3.484	3.074	1.138	1.937	2.382	2.112	153	1991
1.567	1.503	1.152	1.640	3.010	2.653	3.293	3.209	742	1.009	931	778	128	1992

Fonte: FGV, IBGE e IEA

(*) preços de dez/92 (corrigido pelo IPG-DI/FGV), em Cr\$ 1000/t

1/ em 1000 ha

6/ preço real pago pelo produtor pelo superfosfato simples

7/ preço real pago pelo produtor pelo cloreto de potássio

8/ desvio-padrão do preço real recebido pelo produtor pelo feijão

Anexo 2

Tabela A.2.: Variáveis Utilizadas para Estimar a Função de Oferta do Feijão na 2a. SAFRA do Estado de São Paulo, de 1966 a 1992. (*)

A(t)	Feijão (2/)				Milho (3/)				Soja (4/)				Sulfato de Amônio (5/)			
	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-9	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-6	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-6	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-9
AT	PF1	PF2	PF3	PF4	PM1	PM2	PM3	PM4	PS1	PS2	PS3	PS4	PSA1	PSA2	PSA3	PSA4
167	7.169	7.320	5.001	6.199	1.505	1.732	1.749	1.516	4.038	3.736	4.608	4.308	4.714	4.358	5.628	5.067
194	7.508	5.225	12.531	8.352	1.597	1.678	2.012	1.606	3.327	3.375	3.404	3.212	3.373	3.146	4.607	3.709
102	4.771	4.683	4.419	5.016	1.251	1.223	1.498	1.273	3.691	3.659	3.330	3.689	3.266	3.264	3.355	3.316
138	6.159	6.557	5.305	5.545	1.774	1.925	1.468	1.681	3.525	3.201	2.823	3.569	2.631	2.583	2.520	2.541
131	12.092	7.701	9.361	11.806	1.517	1.685	2.049	1.518	3.699	3.754	3.156	3.524	2.400	2.223	2.535	2.515
138	7.062	7.078	5.848	7.007	1.707	1.693	1.782	1.718	3.994	4.142	3.768	3.929	1.987	1.912	2.208	2.058
135	6.821	6.998	7.786	6.950	1.620	1.758	2.143	1.667	3.797	3.879	3.442	3.758	2.309	2.338	1.809	2.290
145	10.196	10.525	6.811	9.074	2.693	2.921	1.983	2.444	8.411	8.286	5.553	7.431	2.467	2.589	2.353	2.406
131	14.381	9.642	22.231	18.116	2.443	2.123	2.455	2.416	4.133	5.168	4.586	4.200	3.695	4.796	2.574	3.231
115	10.543	8.629	8.460	11.657	2.482	2.761	2.685	2.444	4.329	4.518	4.225	4.301	7.776	7.559	6.334	7.793
131	13.480	11.919	8.231	14.223	2.176	2.187	2.588	2.169	4.370	4.740	3.538	4.060	5.067	4.728	6.905	5.499
172	21.368	15.807	19.595	20.635	1.666	1.653	1.857	1.692	4.266	3.649	5.464	4.781	3.039	2.955	3.407	3.147
197	7.561	5.925	18.002	11.583	2.541	2.461	2.325	2.553	4.037	4.017	4.267	4.163	3.221	3.191	3.188	3.242
241	9.375	7.214	8.690	10.683	2.356	2.573	2.342	2.321	4.690	4.856	4.449	4.555	3.242	3.241	3.043	3.236
249	10.355	11.188	9.679	10.184	2.400	2.633	2.248	2.299	3.530	4.136	3.624	3.606	3.401	3.783	3.092	3.308
297	21.164	18.458	15.338	18.341	1.941	2.005	2.531	2.000	3.094	3.132	3.260	3.124	3.353	3.164	4.301	3.678
238	11.756	7.469	22.775	14.344	1.488	1.470	1.901	1.565	3.021	2.743	3.243	3.108	4.217	3.580	4.384	4.330
304	7.208	8.181	7.804	7.253	2.542	4.090	1.717	2.226	4.690	7.548	3.101	4.288	3.576	3.660	3.553	3.455
216	14.814	11.548	12.069	14.328	2.043	2.173	2.301	2.062	4.209	4.143	5.005	4.467	3.778	3.749	3.248	3.726
208	9.063	7.578	29.263	12.697	1.980	2.051	2.122	2.033	3.440	3.370	3.549	3.460	4.017	3.911	3.458	4.056
183	11.407	11.991	8.773	10.510	1.959	2.045	2.437	1.969	3.079	3.054	3.156	3.104	3.740	3.420	4.124	3.975
161	9.724	7.671	8.889	9.571	1.245	1.450	1.401	1.205	2.971	3.616	2.343	2.703	2.496	2.187	2.998	2.663
178	7.138	5.726	9.837	8.763	1.628	1.773	1.393	1.587	3.880	3.722	2.911	3.609	2.510	2.477	1.961	2.601
140	8.814	8.250	8.063	7.562	1.350	1.282	1.634	1.446	1.965	1.836	3.132	2.266	2.120	1.820	2.525	2.395
105	5.559	6.419	10.486	9.899	1.379	1.452	935	1.276	1.517	1.419	1.484	1.467	2.349	2.462	1.981	2.383
92	5.683	5.277	5.908	5.922	1.243	1.265	1.090	1.248	1.792	1.923	1.803	1.798	2.300	2.435	2.597	2.315
145	4.424	4.042	9.240	6.077	1.201	1.442	1.091	1.154	2.094	2.298	1.992	2.025	2.045	2.202	2.128	2.049

Fonte: FGV, IBGE e IEA

(Cont.)

(*) preços de dez/92 (corrigido pelo IGP-DI/FGV), em Cr\$ 1000/t

1/ em 1000 ha

2/ preço real recebido pelo produtor pelo feijão

3/ preço real recebido pelo produtor pelo milho

4/ preço real recebido pelo produtor pela soja

5/ preço real pago pelo produtor pelo sulfato de amônio

Anexo 2

Tabela A.2.: Variáveis Utilizadas para Estimar a Função de Oferta do Feijão na 2a. SAFRA do Estado de São Paulo, de 1966 a 1992. (*)

Super Simples (6/)				Cloreto de Potássio (7/)				Desvio-padrão (8/)				A(t-1)	T
Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-9	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-9	Des-3	Des-4	Des-6	Des-9	(1/)	Ano
PSS1	PSS2	PSS3	PSS4	PCP1	PCP2	PCP3	PCP4	DP1	DP2	DP3	DP4	AT1	T
2.718	2.673	3.154	2.875	4.863	4.574	5.788	5.216	303	340	757	941	161	1966
2.215	2.134	2.678	2.336	3.438	3.156	4.693	3.769	1.439	1.629	1.492	1.399	167	1967
1.874	1.987	2.127	1.955	2.864	2.767	3.028	2.919	138	135	171	359	194	1968
2.185	2.193	1.857	2.150	2.614	2.584	2.586	2.561	173	350	624	688	102	1969
2.006	1.961	2.124	2.086	2.380	2.415	2.521	2.474	3.302	3.528	2.983	2.604	138	1970
1.758	1.802	1.947	1.798	2.547	2.797	2.512	2.527	99	206	385	471	131	1971
1.724	1.866	1.755	1.702	2.843	2.845	2.923	2.889	179	250	226	357	138	1972
2.146	2.181	1.956	2.158	2.713	2.762	2.781	2.724	297	259	535	1.201	135	1973
2.779	3.935	2.121	2.461	3.585	4.134	2.695	3.259	2.673	4.857	5.336	4.687	145	1974
4.849	4.832	4.421	4.982	4.781	4.772	4.549	4.890	1.160	1.122	988	1.591	131	1975
3.354	3.226	4.537	3.824	4.407	4.240	4.629	4.427	1.474	3.446	3.648	3.242	115	1976
3.039	2.955	3.407	3.150	3.372	3.290	3.794	3.493	3.499	4.115	3.383	2.904	131	1977
2.490	2.469	2.460	2.507	3.258	3.229	3.219	3.280	545	1.670	2.877	4.058	172	1978
2.198	2.197	2.367	2.218	3.445	3.443	3.080	3.407	1.118	1.981	1.925	1.820	197	1979
2.780	3.424	2.167	2.594	4.529	5.426	3.263	4.075	1.102	1.541	1.294	1.193	241	1980
2.559	2.416	3.281	2.808	4.880	4.606	6.234	5.349	1.443	2.377	2.694	3.064	249	1981
2.726	2.457	2.928	2.790	4.849	4.011	5.095	5.021	2.935	3.601	3.685	3.798	297	1982
3.116	3.022	3.070	3.027	3.823	3.805	3.953	3.764	620	565	506	546	238	1983
2.920	3.817	2.579	2.729	4.286	4.383	3.720	4.240	1.734	2.783	2.959	2.865	304	1984
2.605	2.697	2.427	2.710	4.033	2.002	4.060	4.523	734	1.151	2.124	3.868	216	1985
2.611	2.507	2.764	2.689	3.881	3.539	4.666	4.253	261	530	892	966	208	1986
2.256	2.000	2.184	2.403	3.128	2.744	3.571	3.337	1.218	1.300	1.095	1.034	183	1987
2.297	2.280	1.887	2.414	3.131	3.058	2.516	3.263	886	1.040	1.141	1.871	161	1988
2.010	1.629	2.302	2.187	2.955	2.641	3.211	3.170	626	544	1.361	1.222	178	1989
1.808	2.181	1.523	1.738	2.815	2.171	2.745	3.011	846	788	1.956	5.046	140	1990
1.929	1.923	1.453	1.758	3.309	3.411	3.301	3.143	432	627	516	613	105	1991
1.443	1.698	1.638	1.505	3.151	3.586	3.004	3.109	93	758	658	2.365	92	1992

Fonte: FGV, IBGE e IEA

(*) preços de dez/92 (corrigido pelo IGP-DI/FGV), em Cr\$ 1000/t

1/ em 1000 ha

6/ preço real pago pelo produtor pelo superfosfato simples

7/ preço real pago pelo produtor pelo cloreto de potássio

8/ desvio-padrão do preço real recebido pelo produtor pelo feijão

Anexo 3

Tabela A.3.: Variáveis Utilizadas para Estimar a Função de Oferta do Feijão na 3a. SAFRA do Estado de São Paulo, de 1978 a 1992. (*)

A(t)	Feijão (2/)				Sulfato de Amônio (3/)				Superfosfato Simples (4/)			
	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-9	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-9	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-9
AT	PF1	PF2	PF3	PF4	PSA1	PSA2	PSA3	PSA4	PSS1	PSS2	PSS3	PSS4
40	8.711	12.347	13.201	8.637	3.084	3.047	3.274	3.167	2.403	2.357	2.533	2.457
47	9.141	9.671	10.989	9.563	3.129	3.095	3.238	3.190	2.175	2.170	2.196	2.187
58	14.123	15.425	10.744	12.118	4.149	4.150	3.133	3.748	3.298	3.165	2.411	3.003
100	19.201	20.494	17.498	19.822	4.033	4.444	3.822	3.697	2.768	2.969	2.918	2.684
65	7.717	8.204	16.686	10.458	3.539	3.493	4.421	3.944	2.998	3.012	2.829	2.852
51	10.233	11.311	7.073	8.489	3.441	3.628	3.285	3.495	2.664	2.538	2.984	2.910
61	20.595	20.040	13.534	17.903	3.663	3.944	3.580	3.762	2.558	2.718	2.464	2.763
67	8.465	9.253	13.055	9.251	4.123	4.092	4.004	4.081	2.788	2.769	2.834	2.716
72	9.062	8.537	10.026	10.157	3.034	2.840	4.111	3.459	2.329	2.559	2.695	2.501
95	9.051	12.051	10.008	9.506	2.064	2.414	2.771	2.331	2.011	2.450	2.496	2.171
108	7.567	7.010	8.792	7.504	2.421	2.593	2.769	2.515	2.328	2.276	2.483	2.359
107	10.342	14.351	5.992	9.201	1.847	1.874	2.660	2.054	1.477	1.351	2.397	1.805
109	5.526	6.058	10.540	5.750	2.485	2.381	2.828	2.486	1.396	1.332	1.974	1.655
100	7.870	10.669	5.510	6.642	2.117	2.099	2.222	2.225	1.693	1.584	1.917	1.813
74	4.427	4.484	4.618	4.492	2.087	2.062	2.098	2.068	1.699	1.566	1.679	1.560

Fonte: FGV, IBGE e IEA

(Cont.)

(*) preços de dez/92 (corrigido pelo IGP-DI/FGV), em Cr\$ 1000/t

1/ em 1000 ha

2/ preço real recebido pelo produtor pelo feijão

3/ preço real pago pelo produtor pelo sulfato de amônio

4/ preço real pago pelo produtor pelo superfosfato simples

Anexo 3

Tabela A.3.: Variáveis Utilizadas para Estimar a Função de Oferta do Feijão na 3a. SAFRA, do Estado de São Paulo, de 1978 a 1992. (*)

Cloreto de Potássio (5/)				Desvio-Padrão (6/)				A(t-1)	T
Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-9	Des-3	Des-4	Des-6	Des-9	(1/)	Ano
PCP1	PCP2	PCP3	PCP4	DP1	DP2	DP3	DP4	AT1	T
3.117	3.084	3.313	3.202	1.953	2.320	2.215	2.436	50	1978
3.309	3.267	3.442	3.383	336	589	894	1.630	40	1979
6.001	6.015	3.505	5.177	547	1.584	2.345	2.333	47	1980
4.948	5.183	5.564	4.971	2.333	2.574	2.129	2.712	58	1981
3.891	3.861	5.167	4.463	229	360	599	3.689	100	1982
3.865	4.150	3.696	3.834	967	1.633	1.866	1.946	65	1983
4.319	4.925	3.924	4.362	4.494	5.596	6.025	5.010	51	1984
4.680	4.560	4.781	4.426	572	575	580	1.648	61	1985
3.502	3.559	4.755	3.759	168	519	1.314	1.231	67	1986
2.632	3.109	3.472	2.942	1.715	2.107	1.817	1.714	72	1987
3.119	3.219	3.471	3.158	590	676	899	953	95	1988
2.667	2.900	3.447	2.875	2.451	2.489	2.173	2.131	108	1989
2.809	3.026	3.333	2.926	229	557	710	872	107	1990
3.036	3.263	3.000	3.171	1.994	2.146	2.187	1.852	109	1991
3.314	3.067	3.130	3.198	94	193	280	555	100	1992

Fonte: FGV, IBGE e

(*) preços de dez/92 (corrigido pelo IGP-DI/FGV), em Cr\$ 1000/t

1/ em 1000 ha

5/ preço real pago pelo produtor pelo cloreto de potássio

6/ desvio-padrão do preço real recebido pelo produtor pelo feijão

Anexo 4

Tabela A.4.: Variáveis Utilizadas para Estimar a Função de Oferta do Feijão na 1ª SAFRA do Estado do Paraná, de 1973 a 1992. (*)

A(t)	Feijão (2/)				Milho (3/)				Soja (4/)				Desvio-Padrão (5/)				A(t-1)	T
(1/)	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-9	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-6	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-6	Des-3	Des-4	Des-6	Des-9	(1/)	Ano
AT	PF1	PF2	PF3	PF4	PM1	PM2	PM3	PM4	PS1	PS2	PS3	PS4	DP1	DP2	DP3	DP4	AT1	T
719	15.586	18.855	7.566	12.123	2.113	2.443	1.643	1.946	6.695	6.639	4.533	5.945	1.667	2.300	2.776	3.699	846	1973
635	9.369	8.734	13.814	9.112	1.985	2.043	2.177	2.038	4.578	5.168	5.374	4.615	377	373	785	828	719	1974
629	8.760	11.797	7.909	7.310	2.151	2.322	2.435	2.159	4.360	4.518	4.869	4.345	3.199	2.853	2.619	2.336	635	1975
648	14.882	15.462	7.937	12.482	1.931	1.887	2.165	1.942	1.931	1.887	2.165	1.942	415	360	1.578	2.410	629	1976
667	10.197	8.546	16.583	10.994	1.474	1.450	1.767	1.508	3.985	3.509	4.959	4.473	868	1.227	1.373	1.182	648	1977
656	7.120	7.173	6.082	6.605	2.233	2.174	2.021	2.241	3.953	3.907	4.241	4.049	95	162	269	638	667	1978
672	7.953	8.508	6.591	7.262	2.100	2.144	1.908	2.092	4.726	4.856	4.413	4.566	530	575	613	795	656	1979
757	13.451	14.283	7.439	11.542	2.091	2.281	2.115	2.027	3.530	3.624	4.136	3.606	426	605	1.245	1.889	672	1980
782	14.109	13.586	19.932	14.914	1.697	1.594	2.411	1.784	3.125	3.102	3.291	3.151	132	648	1.122	1.221	757	1980
835	6.406	6.209	8.718	6.808	1.464	1.408	1.757	1.536	3.013	2.758	3.173	3.058	144	189	208	531	782	1982
710	9.038	10.525	6.162	7.522	1.982	2.255	1.606	1.837	4.369	6.375	2.880	4.082	733	1.037	1.336	1.585	835	1983
680	12.568	11.247	10.631	12.053	1.723	1.750	2.301	1.829	4.042	3.739	4.753	4.274	722	1.098	1.420	2.003	710	1984
660	7.226	7.448	8.676	7.037	1.773	1.614	1.991	1.882	3.311	3.257	3.388	3.372	129	131	433	494	680	1985
562	7.612	7.997	8.094	7.606	1.931	1.903	2.129	1.973	3.115	3.068	3.112	3.143	195	263	219	202	660	1986
705	5.491	5.865	7.742	5.451	1.124	1.141	1.340	1.158	2.773	3.205	2.196	2.533	228	249	325	473	562	1987
696	5.117	5.425	5.427	5.133	1.347	1.249	1.367	1.363	3.580	3.478	2.830	3.324	233	203	174	238	705	1988
466	9.885	7.830	6.891	8.010	1.206	1.074	1.634	1.290	1.945	1.663	3.132	2.293	1.658	1.439	1.872	1.949	696	1989
583	5.440	5.193	6.179	4.380	1.162	1.211	748	1.081	1.480	1.394	1.486	1.488	175	151	742	1.010	466	1990
582	5.523	4.373	4.037	4.980	1.110	1.098	1.069	1.138	1.699	1.783	1.919	1.743	709	788	784	970	583	1991
530	3.510	3.796	3.176	3.246	971	1.023	968	919	1.806	1.926	1.862	1.790	213	191	158	558	582	1992

Fonte: FGV, IBGE e IEA

(*) preços de dez/92 (corrigido pelo IGP-DI/FGV), em Cr\$ 1000/t

1/ em 1000 ha

2/ preço real recebido pelo produtor pelo feijão

3/ preço real recebido pelo produtor pelo milho

4/ preço real recebido pelo produtor pela soja

Anexo 5

Tabela A.5.: Variáveis Utilizadas para Estimar a Função de Oferta do Feijão na 2ª SAFRA do Estado do Paraná, de 1975 a 1992. (*)

A(t)	Feijão (2/)				Milho (3/)				Soja (4/)				Desvio-Padrão (5/)				A(t-1)	T
(1/)	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-9	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-6	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-6	Des-3	Des-4	Des-6	Des-9	(1/)	Ano
AT	PF1	PF2	PF3	PF4	PM1	PM2	PM3	PM4	PS1	PS2	PS3	PS4	DP1	DP2	DP3	DP4	AT1	T
199	7.883	6.546	7.843	8.812	2.151	2.322	2.435	2.159	4.360	4.518	4.869	4.345	782	820	912	1.063	200	1975
180	9.593	9.410	5.698	8.934	1.931	1.887	2.165	1.942	1.931	1.887	2.165	1.942	746	1.234	1.340	2.218	199	1976
153	15.827	12.032	10.714	15.123	1.474	1.450	1.767	1.508	3.985	3.509	4.959	4.473	2.453	2.228	1.862	1.701	180	1977
115	6.396	5.516	12.163	8.731	2.233	2.174	2.021	2.241	3.953	3.907	4.241	4.049	270	895	1.514	2.397	153	1978
100	5.964	6.192	6.479	6.597	2.100	2.144	1.908	2.092	4.726	4.856	4.413	4.566	1.452	1.624	1.426	1.227	115	1979
165	8.215	9.189	6.969	7.999	2.091	2.281	2.115	2.027	3.530	3.624	4.136	3.606	865	862	719	741	100	1980
120	19.356	17.108	10.728	15.848	1.697	1.594	2.411	1.784	3.125	3.102	3.291	3.151	1.560	1.360	2.778	3.348	165	1981
90	10.391	7.990	15.517	12.740	1.464	1.408	1.757	1.536	3.013	2.758	3.173	3.058	1.594	2.122	2.318	2.679	120	1982
80	6.023	5.844	6.589	6.276	1.982	2.255	1.606	1.837	4.369	6.375	2.880	4.082	140	155	158	300	90	1983
80	10.835	9.993	6.440	9.656	1.723	1.750	2.301	1.829	4.042	3.739	4.753	4.274	549	570	759	1.403	80	1984
51	9.359	7.915	13.352	11.476	1.773	1.614	1.991	1.882	3.311	3.257	3.388	3.372	825	1.154	1.419	2.349	80	1985
57	7.639	7.700	6.321	7.312	1.931	1.903	2.129	1.973	3.115	3.068	3.112	3.143	207	340	329	461	51	1986
28	7.573	6.525	7.516	7.587	1.124	1.141	1.340	1.158	2.773	3.205	2.196	2.533	643	616	526	447	57	1987
32	5.405	5.008	5.171	5.378	1.347	1.249	1.367	1.363	3.580	3.478	2.830	3.324	224	244	262	307	28	1988
50	6.691	6.029	5.206	5.806	1.206	1.074	1.634	1.290	1.945	1.663	3.132	2.293	385	393	815	845	32	1989
36	5.373	3.307	6.602	7.560	1.162	1.211	748	1.081	1.480	1.394	1.486	1.488	1.231	1.240	1.987	2.483	50	1990
35	4.156	3.620	3.560	4.752	1.110	1.098	1.069	1.138	1.699	1.783	1.919	1.743	302	371	659	674	36	1991
40	3.371	2.504	4.640	4.639	971	1.023	968	919	1.806	1.926	1.862	1.790	473	607	873	1.328	35	1992

Fonte: FGV, IBGE e IEA

(*) preços de dez/92 (corrigido pelo IGP-DI/FGV), em Cr\$ 1000/t

1/ em 1000 ha

2/ preço real recebido pelo produtor pelo feijão

3/ preço real recebido pelo produtor pelo milho

4/ preço real recebido pelo produtor pela soja

5/ desvio-padrão do real recebido pelo produtor pelo feijão

Anexo 6

Tabela A.6.: Variáveis Utilizadas para Estimar a Função de Oferta do Feijão na 1ª SAFRA do Estado de Minas Gerais, de 1973 a 1992. (*)

A(t)	Feijão (2/)				Milho (3/)				Soja (4/)				Desvio-Padrão (5/)				A(t-1)	T
(1/)	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-9	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-6	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-6	Des-3	Des-4	Des-6	Des-9	(1)	Ano
AT	PF1	PF2	PF3	PF4	PM1	PM2	PM3	PM4	PS1	PS2	PS3	PS4	DP1	DP2	DP3	DP4	AT1	T
477	17.887	20.395	8.630	14.562	2.451	2.815	2.550	2.384	6.480	7.436	3.967	6.060	1.427	1.570	2.094	3.652	522	1973
263	10.087	9.615	17.855	10.464	2.273	2.203	2.502	2.280	4.730	4.808	6.717	5.133	247	470	474	1.445	477	1974
170	10.051	11.295	9.164	8.866	2.320	2.636	2.578	2.335	4.081	4.204	4.977	4.235	655	804	1.380	1.259	263	1975
214	16.762	17.864	10.877	14.280	2.574	2.616	3.116	2.663	2.574	2.616	3.116	2.663	809	704	1.551	2.578	170	1976
262	13.566	12.492	23.095	14.989	1.930	1.918	2.254	1.973	4.408	3.680	4.779	4.715	646	1.175	1.539	1.692	214	1977
251	9.159	8.829	9.659	8.412	2.359	2.395	2.259	2.342	4.004	4.072	3.778	4.015	453	538	837	945	262	1978
236	9.953	10.556	9.090	9.676	2.627	2.822	3.138	2.660	4.253	4.559	4.133	4.210	390	389	436	578	251	1979
250	14.910	15.836	10.010	13.437	2.406	2.653	2.730	2.405	3.383	3.303	3.915	3.501	611	552	838	1.598	236	1980
274	14.265	13.442	25.474	16.608	2.177	2.105	3.171	2.330	2.985	3.037	3.318	3.063	270	1.298	2.098	2.568	250	1981
321	6.518	5.884	10.634	7.471	1.591	1.608	2.179	1.722	2.978	2.780	3.575	3.050	298	451	661	996	274	1982
193	10.255	11.156	5.762	8.113	1.916	1.714	2.215	1.916	4.407	7.067	3.157	4.116	387	1.322	1.981	2.137	321	1983
274	9.222	8.334	9.925	10.351	2.099	2.115	3.023	2.259	3.997	3.653	5.022	4.297	688	827	1.487	1.327	193	1984
245	8.678	8.300	8.177	7.665	1.946	2.063	2.162	1.996	3.239	3.194	3.393	3.309	316	283	886	939	274	1985
248	9.336	9.772	9.259	9.196	2.089	2.145	2.349	2.098	3.007	2.997	3.244	3.056	398	399	434	357	245	1986
235	6.568	6.552	9.535	6.676	1.480	1.653	1.868	1.452	2.695	3.492	2.171	2.440	259	419	439	703	248	1987
238	6.407	8.183	6.598	6.371	1.769	2.021	1.567	1.662	3.775	3.601	2.976	3.473	1.242	1.076	917	845	235	1988
232	8.218	7.102	9.280	7.503	1.124	797	1.906	1.322	1.716	1.109	3.268	2.083	1.584	1.503	1.438	1.218	238	1989
239	6.811	5.907	4.349	5.674	1.533	1.599	1.002	1.385	1.342	1.336	1.576	1.360	632	585	688	1.355	232	1990
257	6.699	5.402	5.134	5.876	1.228	1.270	1.357	1.253	1.579	1.663	1.757	1.621	772	1.226	1.266	2.223	239	1991
272	4.409	4.976	4.081	3.947	1.198	1.419	1.156	1.137	1.946	2.244	1.790	1.907	369	411	415	672	257	1992

Fonte: FGV, IBGE e IEA

(*) preços de dez/92 (corrigido pelo IGP-DI/FGV), em Cr\$ 1000/t

1/ em 1000 ha

2/ preço real recebido pelo produtor pelo feijão

3/ preço real recebido pelo produtor pelo milho

4/ preço real recebido pelo produtor pela soja

5/ desvio-padrão do real recebido pelo produtor pelo feijão

Anexo 7

Tabela A.7.: Variáveis Utilizadas para Estimar a Função de Oferta do Feijão na 2ª SAFRA do Estado de Minas Gerais, de 1975 a 1992. (*)

A(t)	Feijão (2/)				Milho (3/)				Soja (4/)				Desvio-Padrão (5/)				At-1	T
(1/)	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-9	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-6	Med-4	Mes-1	Colh-1	Med-6	Des-3	Des-4	Des-6	Des-9	(1/)	Ano
AT	PF1	PF2	PF3	PF4	PM1	PM2	PM3	PM4	PS1	PS2	PS3	PS4	DP1	DP2	DP3	DP4	AT1	T
530	9.018	8.852	9.341	9.579	2.320	2.636	2.578	2.335	4.081	4.204	4.977	4.235	128	116	326	603	586	1975
342	11.171	10.550	7.351	10.278	2.574	2.616	3.116	2.663	2.574	2.616	3.116	2.663	396	480	582	1.248	530	1976
336	21.168	17.941	12.928	18.534	1.930	1.918	2.254	1.973	4.408	3.680	4.779	4.715	2.542	2.287	2.734	2.889	342	1977
332	10.227	9.241	16.096	12.368	2.359	2.395	2.259	2.342	4.004	4.072	3.778	4.015	519	871	1.291	2.282	336	1978
321	8.983	8.642	7.514	8.930	2.627	2.822	3.138	2.660	4.253	4.559	4.133	4.210	220	197	226	558	332	1979
433	10.304	10.451	10.141	10.027	2.406	2.653	2.730	2.405	3.383	3.303	3.915	3.501	180	199	221	442	321	1980
463	24.653	21.628	13.491	19.066	2.177	2.105	3.171	2.330	2.985	3.037	3.318	3.063	2.475	2.186	4.763	5.240	433	1981
447	11.279	9.201	17.910	13.385	1.591	1.608	2.179	1.722	2.978	2.780	3.575	3.050	1.242	1.480	1.657	2.590	463	1982
360	5.751	5.649	7.691	6.306	1.916	1.714	2.215	1.916	4.407	7.067	3.157	4.116	47	96	298	678	447	1983
387	10.549	9.724	6.390	10.039	2.099	2.115	3.023	2.259	3.997	3.653	5.022	4.297	106	1.177	1.020	1.571	360	1984
360	8.181	7.078	11.872	9.088	1.946	2.063	2.162	1.996	3.239	3.194	3.393	3.309	656	680	567	1.395	387	1985
295	8.940	9.202	6.639	8.624	2.089	2.145	2.349	2.098	3.007	2.997	3.244	3.056	265	291	346	603	360	1986
306	9.256	8.317	9.140	9.213	1.480	1.653	1.868	1.452	2.695	3.492	2.171	2.440	552	553	505	512	295	1987
279	6.434	5.796	5.833	6.509	1.769	2.021	1.567	1.662	3.775	3.601	2.976	3.473	443	386	324	386	306	1988
251	8.577	6.664	6.791	7.446	1.124	797	1.906	1.322	1.716	1.109	3.268	2.083	1.109	1.178	1.475	1.482	279	1989
251	4.519	3.454	6.602	6.401	1.533	1.599	1.002	1.385	1.342	1.336	1.576	1.360	468	820	1.560	2.086	251	1990
254	4.346	842	5.516	5.643	1.228	1.270	1.357	1.253	1.579	1.663	1.757	1.621	2.232	2.042	1.921	1.841	251	1991
235	4.272	3.217	6.570	5.848	1.198	1.419	1.156	1.137	1.946	2.244	1.790	1.907	516	762	877	1.813	254	1992

Fonte: FGV, IBGE e IEA

(*) preços de dez/92 (corrigido pelo IGP-DI/FGV), em Cr\$ 1000/t

1/ em 1000 ha

2/ preço real recebido pelo produtor pelo feijão

3/ preço real recebido pelo produtor pelo milho

4/ preço real recebido pelo produtor pela soja

5/ desvio-padrão do real recebido pelo produtor pelo feijão

Anexo 8

Tabela A.8.: Matriz de Correlacao Simples, segundo as Variaveis Utilizadas para a 1a.SAFRA, do Estado de Sao Paulo.

Variavel	AT	FF3	PM2	PS1	PCP4	DP2	AT1	T
AT	1,0000							
FF3	0,3140	1,0000						
PM2	0,3858	0,2924	1,0000					
PS1	0,1044	0,3924	0,6767	1,0000				
PCP4	0,5401	0,4701	0,4977	0,1757	1,0000			
DP2	-0,0702	0,2828	0,2983	-0,1298	0,2326	1,0000		
AT1	0,7035	0,1755	0,2870	0,0298	0,5383	0,0657	1,0000	
T	0,2628	-0,106	-0,1499	-0,5924	0,133	0,3781	0,3471	1,0000

Fonte: dados do estudo

Anexo 9

Tabela A.9.: Matriz de Correlacao Simples, segundo as Variaveis Utilizadas para a 2a. SAFRA, do Estado de Sao Paulo.

Variavel	AT	FF3	PM2	PSA3	PSS2	AT1	T
AT	1,0000						
FF3	0,4394	1,0000					
PM2	0,5196	0,1046	1,0000				
PSA3	0,2582	0,1086	0,2583	1,0000			
PSS2	0,2406	0,3461	0,6012	0,5591	1,0000		
AT1	0,7331	0,3724	0,2421	0,2739	0,2763	1,0000	
T	0,1144	0,2462	-0,1499	-0,2631	-0,1160	0,1452	1,0000

Fonte: dados do estudo

Anexo 10

Tabela A.10.: Matriz de Correlacao Simples, segundo as variaveis Utilizadas para a 3a. SAFRA, do Estado de Sao Paulo.

Variavel	AT	PF4	PSA4	IP3	AT1
AT	1,0000				
PF4	-0,1600	1,0000			
PSA4	-0,5717	0,6719	1,0000		
IP3	-0,0970	0,6554	0,1873	1,0000	
AT1	0,7205	0,5910	-0,6555	-0,3897	1,0000

Fonte: dados do estudo

Anexo 11

Tabela A.11.: Matriz de Correlacao Simples segundo as Variaveis Utilizadas para a 1a.SAFRA do Estado do Parana.

Variavel	AT	PF3	PM2	PS3	DP3	AT1
AT	1,0000					
PF3	0,4293	1,0000				
PM2	0,4143	0,2991	1,0000			
PS3	0,3206	0,5647	0,6751	1,0000		
DP3	0,0071	0,3645	0,4090	0,3531	1,0000	
AT1	0,4716	0,3466	0,5044	0,5996	0,2211	1,0000

Fonte: dados do estudo

Anexo 12

Tabela A.12.: Matriz de Correlacao Simples, segundo as Variaveis Utilizadas para a 2a.SAFRA do Estado do Parana.

Variavel	AT	PF1	PM2	PS2	DP2	AT1
AT	1,0000					
PF3	0,5717	1,0000				
PM3	0,7550	0,2934	1,0000			
PS2	0,4134	0,2566	0,7185	1,0000		
DP2	0,4730	0,5201	0,8870	-0,1171	1,0000	
AT1	0,8971	0,6674	0,6981	0,4512	0,6211	1,0000

Fonte: dados do estudo

Anexo 13

Tabela A.13.: Matriz de Correlacao Simples, segundo as Variaveis Utilizadas para a 1a.SAFRA, do Estado de Minas Gerais.

Variavel	AT	PF4	PM1	PM2	DP3	AT1
AT	1,0000					
PF4	0,2192	1,0000				
PM1	0,0231	0,7430	1,0000			
PM2	0,0865	0,5825	0,9386	1,0000		
DP3	0,0634	0,5072	0,1593	0,0162	1,0000	
AT1	0,4864	0,0784	0,1629	0,1635	-0,0339	1,0000

Fonte: dados do estudo

Anexo 14

Tabela A.14.: Matriz de Correlacao Simples, segundo as Variaveis Utilizadas para a 2a.SAFRA, do Estado de Minas Gerais.

Variavel	AT	PF3	PM3	PS2	DP1	AT1
AT	1,0000					
PF3	0,6117	1,0000				
PM3	0,7268	0,3737	1,0000			
PS2	0,5507	0,3046	0,5533	1,0000		
DP1	-0,2240	0,3168	-0,2464	-0,5401	1,0000	
AT1	0,8131	0,4198	0,6993	0,5296	-0,2924	1,0000