

ANTÔNIO JORGE BASTOS BRITO

**ESTIMATIVA DA OFERTA DE FEIJÃO, NA MICRO-REGIÃO HOMOGÊNEA - 135  
DA CHAPADA DIAMANTINA SETENTRIONAL, DO ESTADO DA BAHIA**

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Administração Rural, para obtenção do grau de "Magister Scientiae".

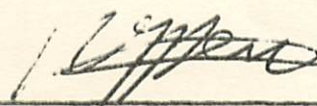
CENTRO de DOCUMENTAÇÃO  
CEDOC/DAE/UFLA

**ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS**

**LAVRAS - MINAS GERAIS**

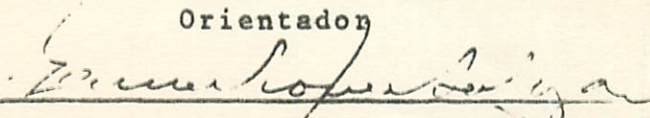
**1 9 8 0**

APROVADA:




---

Prof. Antônio João dos Reis  
Orientador



---

Prof. German Torres Salazar



---

Prof. Guaracy Vieira



---

Prof. Vander Azevedo Moraes



---

Prof. Paulo César Lima

## DEDICATÓRIA

À memória de meu pai Juca;

à minha mãe Lourdes;

aos meus irmãos, Agnaldo, Mário,

Laura, José, Marivalda, João Valter,

Maria, Moesês e Yolanda;

à minha esposa Maryvone e a meus filhos,

Julianna e Antônio Jorge.

## AGRADECIMENTOS

Ao concluir este trabalho, o autor deseja registrar os mais sinceros agradecimentos a todas as pessoas ou instituições que, direta ou indiretamente, contribuíram para sua realização.

Especialmente:

Ao Dr. Aldo Lins do Rego Barros, pela oportunidade e condições indispensáveis à realização do curso de Mestrado.

À Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado da Bahia (EMATER-BAHIA), através de seus Diretores, pela colaboração financeira a este trabalho.

À Universidade Federal da Bahia, através da Coordenadoria Central de Pesquisa e Pós-Graduação, pela bolsa de estudo proporcionada no decorrer do curso.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, à Coordenadoria de Pós-Graduação e ao Departamento de Economia Rural, pelo curso ministrado.

Ao Professor-orientador Antônio João dos Reis, pela orientação e estímulo, e aos professores, Guaracy Vieira, German Torres Salazar, Vander Azevedo Moraes, Paulo César Lima e a Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup> Diva Aparecida Moutinho Cardoso, pela revisão e sugestões apresentadas.

Aos professores do Curso de Mestrado, pelos conhecimentos transmitidos.

Aos colegas da EMATERBA, Stênio Barbosa, José Armando Lapa, Gerson Antunes de Souza Santos, Valdivino Filho, Dionne Freire Silva e Luzia Lopes Ramos, pela colaboração prestada na obtenção dos dados da pesquisa.

Aos funcionários da Biblioteca da ESAL, principalmente ao Dorval Botelho Santos, pela orientação e revisão de bibliografia.

Ao centro de Processamento de Dados da ESAL, nas pessoas do Professor José Vitor Silveira, Ricardo M. Adolfo Moura e Luis Antônio Mesquita, pela valiosa contribuição prestada.

Aos colegas do Curso, Airton Batista de Andrade, Antônio da Silva Costa, Cláudio Tasso Miranda, Clóvis Cavalcante de Oliveira, Carlos França Melo de Moraes, Bartolomeu Aguir Costa, Francisco A. Abreu Neto, Jairo Krœeff Borges, João Manoel de Almeida, Manoel Machuca Neto, Maria de Fátima Godinho Souza e Osvaldo Calzavara, pelo estímulo e agradável convívio.

Aos funcionários do Departamento de Economia Rural, pela agradável convivência.

Aos Srs. Alírio Vanderley Xavier dos Santos e Nilza Gama Passos, pelo apoio e solidariedade.

A Sra. Rachel Corrêa Zegrini pelos serviços datilográficos e ao Sr. Mário Pierângeli pela impressão da tese.

## BIOGRAFIA DO AUTOR

ANTÔNIO JORGE BASTOS BRITO, filho de José de Oliveira Brito e Maria de Lourdes Bastos Brito, nasceu na cidade de Caldas de Cipó, Estado da Bahia, no dia 2 de abril de 1950.

Concluiu o curso primário nas Escolas Reunidas Rui Barbosa, em Ribeira do Pombal, Estado da Bahia, em 1961. Concluiu o curso ginasial no Ginásio Industrial Evência Brito, em 1966, em Ribeira do Pombal. Concluiu o curso científico, em 1969, no Colégio Estadual da Bahia, na cidade de Salvador, Estado da Bahia.

Em 1973, graduou-se em Engenheiro Agrônomo, pela Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, na cidade de Cruz das Almas.

Em 1974, foi contratado pela Associação Nordestina de Crédito e Assistência Rural da Bahia, hoje EMATER-BAHIA, onde trabalhou como Extensionista local, nos municípios de Irecê e Alagoinhas.

Em novembro de 1975, foi contratado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA - para trabalhar no

município de Barreiras, no Estado da Bahia, onde ocupou o cargo de Coordenador do Projeto Sorgo, da UEPAE de Barreiras.

Em dezembro de 1976, retornou a EMATERBA, para trabalhar no município de Paripiranga, ocupando o cargo de Supervisor Local.

Em 1978, pela EMATERBA, ingressou no Curso de Mestrado em Administração Rural, na Escola Superior de Agricultura de Lavras - Minas Gerais.

## SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. O Problema e sua Importância .....	1
1.2. Objetivos .....	11
1.2.1. Geral .....	11
1.2.2. Específicos .....	11
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	12
2.1. Caracterização da Micro-Região Homogênea-135 .....	12
2.2. Considerações Gerais sobre oferta .....	14
2.3. Os Dados Utilizados .....	15
2.4. Especificação dos modelos .....	16
2.4.1. O modelo matemático .....	17
2.4.2. O modelo estatístico .....	18
2.5. Identificação .....	21
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	24
3.1. Equação da Área Plantada .....	24
3.2. Equação de Rendimento .....	27
3.3. Elasticidade a Curto e Longo Prazos .....	31

	Página
3.4. Previsão da quantidade produzida .....	33
4. CONCLUSÕES E SUGESTÕES .....	37
4.1. Conclusões .....	37
4.2. Sugestões .....	38
5. RESUMO .....	40
6. SUMMARY .....	43
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	46
APÊNDICES .....	50
APÊNDICE A .....	51
APÊNDICE B .....	54
APÊNDICE C .....	56
APÊNDICE D .....	59
APÊNDICE E .....	61
IDENTIFICAÇÃO .....	62

## LISTA DE QUADROS

QUADRO		Página
1	Área colhida, produção e rendimento dos dez maiores produtores mundiais de feijão. 1961/65 (média) e 1977 .....	2
2	Importações e exportações do feijão no Brasil. 1964/77 .....	4
3	Produção do feijão na Bahia, sua participação sobre a produção no Brasil e rendimento na Bahia e no Brasil. 1964/77 .....	6
4	Área plantada, produção e rendimento do feijão segundo as principais Micro-Regiões produtoras do Estado da Bahia. 1977 .....	7
5	Valor da produção, área colhida e quantidade produzida dos principais produtos agrícolas da Micro-Região Homogênea-135 - Chapada Diamantina Setentrional - 1977 .....	9

## QUADRO

## Página

6	Coeficientes estimados para área plantada de feijão na Chapada Diamantina Setentrional, Estado da Bahia. 1965/77 .....	26
7	Coeficientes estimados para o rendimento do feijão na Chapada Diamantina Setentrional, Estado da Bahia. 1965/77 .....	28
8	Elasticidade-preço, a curto prazo, para quantidade produzida e rendimento do feijão. Elasticidade, a curto e longo prazo, para área plantada e coeficiente de ajustamento .....	32
9	Valores observados e previstos da área plantada, rendimento e quantidade produzida de feijão na Chapada Diamantina Setentrional, Estado da Bahia. 1965/77 .....	35
10	Série de dados usados para a estimativa da equação de área plantada. Valores observados 1965/77	52
11	Série de dados usados para a estimativa da equação de rendimentos por hectare 1965/77 .....	53
12	Matriz de correlação simples das variáveis envolvidas nas equações de área plantada e rendimento do feijão na Chapada Diamantina Setentrional, Estado da Bahia. 1979 .....	55

QUADRO

Página

13	Estudos de elasticidade de oferta de feijão reali- zados no Brasil .....	60
----	---	----

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Estado da Bahia MRH - 135 - Chapada Diamantina <u>Se</u> tentrional .....	13
2	Quantidade produzida (Y) de feijão na Chapada <u>Dia</u> mantina Setentrional, no Estado da Bahia. 1965/ 1977 .....	36
3	Área plantada (Y) de feijão na Chapada Diamantina Setentrional do Estado da Bahia. 1965/1977 .....	57
4	Rendimento de feijão em kg/ha na Chapada <u>Diamanti</u> na Setentrional, no Estado da Bahia. 1965/77 ....	58

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. O Problema e Sua Importância

O feijão exerce um papel de relevante importância econômica e social, devido a sua significativa participação na alimentação da população brasileira, que conforme dados da FIBGE (3), apresenta consumo médio de vinte e um quilos por pessoa/ano.

Segundo a FAO (22), a produção mundial de feijão, no ano de 1977, concentrou-se, principalmente, na Índia, China e Brasil (Quadro 1), os quais foram responsáveis por 64,7% da área cultivada e por 57% da produção.

Verifica-se ainda pelo Quadro 1, que no período compreendido entre 1961/65 e 1977, a área colhida de feijão, no mundo, passou de 21.442 mil hectares para 25.082 mil, com um aumento em torno de 16,97%.

Já a produção cresceu de 9.876 mil toneladas para 12.912 mil toneladas, o que corresponde a cerca de 30,74% de acréscimo, havendo, portanto, uma elevação no rendimento, que passou de 460 quilos por hectare para 515 quilos por hectare, correspon-

QUADRO 1. Área colhida, produção e rendimento dos dez maiores produtores mundiais de feijão. 1961-65 (média) e 1977.

PAÍSES*	1961-65			1977		
	Área Colhida (1.000 ha)	Produção (1.000t)	Rendimento (kg/ha)	Área Colhida (1.000 ha)	Produção (1.000t)	Rendimento (kg/ha)
Índia	6.946	1.815	261	9.000	2.700	300
China	1.974	1.294	655	2.673	2.331	872
Brasil	2.936	1.927	656	4.564	2.327	510
México	1.829	761	416	1.506	745	495
Estados Unidos	581	833	1.434	511	739	1.446
Uganda	144	120	833	550	264	480
Argentina	30	31	1.033	167	180	1.080
Ruanda	121	87	719	203	164	808
Turquia	113	136	1.203	102	160	1.569
Tailândia	80	89	1.112	206	125	607
SUB-TOTAL	14.754	7.093	480	19.482	9.735	500
OUTROS PAÍSES	6.688	2.783	416	5.600	3.177	567
TOTAL MUNDIAL	21.442	9.876	-	25.082	12.912	-
MÉDIA MUNDIAL	-	-	460	-	-	515

FONTE: FAO (22) - Dados adaptados pelo autor.

\* Países selecionados com base na produção de 1977.

dente a um incremento de 11,95%.

Ainda com relação ao período mencionado, observa-se que a área colhida de feijão, no Brasil, passou de 2.936 mil hectares para 4.564 mil hectares, correspondendo a um aumento de 55,45%. Entretanto, a produção teve um acréscimo de apenas 20,75%, passando de 1.927 mil toneladas para 2.327 mil toneladas, acompanhada de um decréscimo no rendimento de 656 para 510 quilos por hectare.

Embora o Brasil fosse o terceiro produtor mundial de feijão em 1977, seu rendimento alcançado foi superior apenas ao da Índia, do México e de Uganda, conforme o Quadro 1.

Segundo dados da Carteira de Comércio Exterior do Banco do Brasil - CACEX, publicados pela CFP (12), Quadro 2, as relações de importações e exportações brasileiras, nos últimos quatorze anos, mostram que o Brasil tem sido um país que teve um saldo negativo, entre a quantidade de feijão exportada e importada, se bem que em pequenas quantidades. Mesmo assim, acredita-se ser isso suficiente para indicar a precariedade do equilíbrio da relação produção - consumo do país.

Por outro lado, Nicolet, citado pela CFP (12), afirma que a importância em manter o mercado de feijão abastecido, justifica-se, entre outras coisas, pelo seu valor na alimentação das classes populares, já que esse produto é de grande qualidade nutricional, por ser bastante rico em proteínas.

No Estado da Bahia, segundo CARVALHO & PEIXOTO (10),

QUADRO 2. Importações e exportações do feijão no Brasil. 1964-77

A N O S	Importações (t)	Exportações (t)
1964	306	-
1965	791	10
1966	15.454	-
1967	11.770	2.254
1968	6.685	27.925
1969	1.352	17.853
1970	1.747	741
1971	2.138	242
1972	1.229	5.585
1973	13.893	33
1974	103	451
1975	-	40.000
1976	52.314	1.271
1977	75.000	12

FONTE: COMISSÃO DE FINANCIAMENTO DA PRODUÇÃO (12).

o feijão ocupa posição de relevo na agricultura, tanto no que diz respeito a sua participação no valor do produto agrícola, como no que se refere às condições de alimento básico, atingindo todas as camadas sociais.

Conforme a CEPA/BA (13), o feijão se constitui, ao longo desta década, na terceira lavoura deste Estado, em termos de valor da produção, contribuindo com mais de 11% do valor total

das lavouras, no triênio 1973-75. Contudo, a participação da Bahia, com relação a produção de feijão no Brasil, apresentou oscilações no período 1964-77, conforme o Quadro 3.

Evidencia-se pelo mesmo Quadro 3, que no ano de 1976, a participação da Bahia na produção brasileira teve um decréscimo bastante acentuado. Segundo a CEPA/BA (13), a seca de 1976 provocou uma queda de 66% na produção de feijão no Estado, não se observando até o presente, a total recuperação dessa lavoura.

Com relação ao rendimento, observa-se, ainda, que a média do Estado da Bahia, até 1974, com exceção de 1965, foi sempre superior à média nacional, porém, a partir daí, o rendimento do feijão no Estado decresceu, sendo que, no triênio 1975-77, tornou-se inferior à média nacional.

Por outro lado, CARVALHO & PEIXOTO (10) afirmam que, na Bahia, onde há áreas agricultáveis, existem plantios de feijão. Contudo, conforme a CEPA/BA (14), muito embora a produção de feijão no Estado apresente, em geral, fortes conotações de cultivo para subsistência ou de lavoura subsidiária, ela se constitui, em algumas áreas, na atividade agrícola principal e, por vezes, com acentuada orientação mercantil.

Pelos dados da FIBGE (4), existem, na Bahia, seis Micro-Regiões Homogêneas, que contribuem com mais de 60% da produção de feijão no Estado (Quadro 4). Verifica-se que a Micro-Região Homogênea - 135, Chapada Diamantina Setentrional, é responsável por cerca de 25% da produção de feijão, na Bahia, apresentan

do um rendimento médio, ligeiramente superior, ao rendimento médio estadual. Todavia, este rendimento é inferior ao rendimento médio nacional em cerca de 23,73%.

QUADRO 3. Produção do feijão na Bahia, sua participação sobre a produção no Brasil e rendimento na Bahia e no Brasil. 1964-77

ANOS	Produção (t)	Participação da Produção da Bahia sobre a Produção do Brasil - (%)	Rendimento (kg/ha)	
			Bahia	Brasil
1964	138.830	7,12	697	623
1965	114.751	5,01	692	700
1966	172.887	8,05	833	646
1967	175.358	6,88	765	698
1968	189.026	7,81	780	660
1969	196.839	8,95	784	605
1970	172.069	7,78	810	635
1971	187.069	6,96	720	683
1972	203.485	7,60	721	674
1973	243.169	10,91	757	584
1974	211.083	9,43	644	521
1975	193.800	8,53	578	584
1976	73.221	3,97	290	482
1977	116.240	4,99	370	510

FONTE: COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA (13).

QUADRO 4. Área plantada, produção e rendimento do feijão, segundo as principais Micro-Regiões produtoras do Estado da Bahia - 1977

MICRO-REGIÕES HOMOGÊNEAS	Área Plantada		Produção		Rendimento (kg/ha)
	(ha)	Participação sobre a área total do Es- tado - (%)	(t)	Participação sobre a Produção total do Estado - (%)	
Chapada Diamantina Se- tentrional (135)	76.654	24,1	29.489	25,4	389
Agreste de Alagoinhas (148)	38.726	12,3	11.576	9,9	298
Sertão de Canudos (141)	27.970	8,9	9.294	8,0	331
Serra Geral (137)	23.364	7,4	6.985	6,0	298
Chapadões do Rio Cor- rente (132)	17.310	5,5	8.995	7,7	519
Chapada Diamantina Me- ridional (136)	10.551	3,4	3.912	3,4	371
SUB-TOTAL	193.575	61,6	70.251	60,4	368
OUTRAS REGIÕES	120.425	38,4	45.989	39,6	372
TOTAL DO ESTADO	314.000	100,0	116.240	100,0	-
MÉDIA DO ESTADO	-	-	-	-	370

FONTE: FIBGE (4).

No ano de 1977, o feijão ocupou o primeiro lugar em valor da produção, entre as principais culturas da Micro-Região Homogênea-135, sendo responsável por mais de 12% da quantidade produzida e por cerca de 42% do valor total dos principais produtos agrícolas (Quadro 5). As culturas do milho e mamona são plantadas sempre em consórcio com o feijão, ocupando a mesma localização espacial (13), concentrando-se, principalmente, na Micro-Região 135, sendo que estes três produtos são responsáveis por cerca de 40% da quantidade produzida e por mais de 75% do valor da produção regional agrícola.

Entretanto, tal sistema de plantio não permite que se dê melhores tratamentos à cultura de feijão, trazendo também dificuldades na colheita, contribuindo, assim, para baixar seu rendimento. Todavia, o crescimento da cultura do feijão no Estado é devido, tão somente, à incorporação de novas áreas de plantio. Na Bahia, segundo CARVALHO & PEIXOTO (10), embora existam áreas não utilizadas ou mesmo inaproveitáveis, necessário se faz a luta pela melhoria da produtividade agrícola, não só para atender à pressão da demanda de alimentos, mas também com o objetivo de elevar a renda dos agricultores.

Por outro lado, segundo VIEIRA (31), no Brasil, enquanto a produção de feijão está estabilizada, a população está aumentando numa taxa de 2,7% ao ano.

Deste modo, devido à baixa produtividade do feijão, e tendo em vista o aumento que vem se processando na procura por este produto com o passar do tempo, tudo parece indicar uma situa

QUADRO 5. Valor da produção, área colhida e quantidade produzida dos principais produtos agrícolas da Micro-Região Homogênea-135-Chapada Diamantina Setentrional-1977

PRODUTOS	Valor da Produção		Área Colhida		Quantidade Produzida	
	Em Cr\$ 1.000,00	Porcentagem sobre o total	(ha)	Porcentagem sobre o total	(t)	Porcentagem sobre o total
Feijão em grão	255.204,50	41,82	75.654	40,04	29.489	12,86
Mamona em baga	140.529,60	23,03	31.272	16,55	27.310	11,91
Mandioca	79.294,80	12,99	5.396	2,85	71.916	31,36
Milho em grão	65.331,90	10,70	55.810	29,53	34.242	14,93
Fumo em folhas secas	25.322,00	4,15	4.872	2,58	3.466	1,51
Algodão	11.135,00	1,82	10.630	5,62	2.806	1,22
Café em coco	9.700,00	1,59	570	0,31	588	0,26
Cana-de-açúcar	5.641,50	0,92	2.168	1,14	43.396	18,92
SUB-TOTAL	592.159,30	97,02	186.372	98,62	213.213	92,97
OUTRAS CULTURAS	18.142,60	2,98	2.594	1,38	16.110	7,03
TOTAL	610.301,90	100,00	188.966	100,00	229.323	100,00

FONTE: FIBGE (4).

ção futura não muito promissora.

Entretanto, a obtenção das relações de oferta de feijão e sua respectiva elasticidade, a curto e a longo prazo, pode contribuir para a orientação das promoções agrícolas governamentais, permitindo também estimar as tendências na produção, de correntes das mudanças nos preços mínimos garantidos.

O conhecimento econométrico dos ajustamentos da produção a longo prazo, ao qual se sobrepõem os ajustamentos em cada um dos curtos prazos, permitirá a formulação de previsões, seja de expansão de estabilidade, ou de ambas. Um melhor conhecimento do que pode ocorrer no futuro reduz a incerteza, o que é de fundamental importância no mundo real, onde os que tomam decisões não têm conhecimento e previsão perfeitos.

COCHRANE (11) salienta que o efeito da incerteza de preços sobre a adoção de novas práticas e tecnologia, nas propriedades agrícolas, pode ser de muita importância. Quando a incerteza de preço é grande e a adoção de nova tecnologia envolve grandes gastos, os produtores podem desistir de tal adoção. Porém, quando os preços são esperados com relativa certeza, tal como ocorre com a formulação de preços mínimos garantidos e com algumas perspectivas de retornos apreciáveis, os produtores podem estar dispostos a investir em novas tecnologias.

As análises das relações de oferta, além de fornecerem as bases, servem também como guia geral para as formulações políticas, já que mostram, especificamente, a magnitude e a relevância das variáveis que precisam ser manipuladas.

Em suma, o objetivo do estudo das relações e oferta de feijão visa a mensurar como a quantidade oferecida à venda varia com as mudanças no preço, no tempo, ou em outros fatores, quaisquer que sejam os meios pelos quais aquela variação ocorra, seja através do uso de mais ou menos recursos, seja pelo acesso ao crédito, ou outro meio.

## 1.2. Objetivos

### 1.2.1. Geral

Estimar e analisar a função de oferta de feijão na Micro-Região Homogênea 135, Chapada Diamantina Setentrional, do Estado da Bahia.

### 1.2.2. Específicos

a) Estimar as elasticidades-preço e elasticidades cruzadas para área plantada e rendimento.

b) Analisar a resposta da quantidade produzida, da área plantada e do rendimento aos diversos fatores de produção.

c) Estimar as elasticidades-preço de oferta a curto e longo prazos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Caracterização da Micro-Região Homogênea-135

A Micro-Região Homogênea-135, Chapada Diamantina Setentrional, no Estado da Bahia, de acordo com a SEPLANTEC (6), é composta de 13 municípios: Barra do Mendes, Cafarnaum, Canarana, Central, Gentio do Ouro, Ibipeba, Ibititá, Irecê, Jussara, Morro do Chapéu, Presidente Dutra, Souto Soares e Uibaí (Figura 1). Abrange uma área de 21.963 km<sup>2</sup> correspondente a 3,9% do território baiano, registrando, em 1976, a presença de 289.706 habitantes, o equivalente a 3,18% da população do Estado, de acordo com dados da SEPLANTEC (1).

Embora o cultivo de feijão se apresente como o principal suporte econômico de quase todos os municípios da Micro-Região-135, segundo a SEPLANTEC (6) seus principais produtores são, por ordem de importância, os de Irecê, Uibaí, Central, Ibipeba e Presidente Dutra, que concentram quase 90% da produção total.

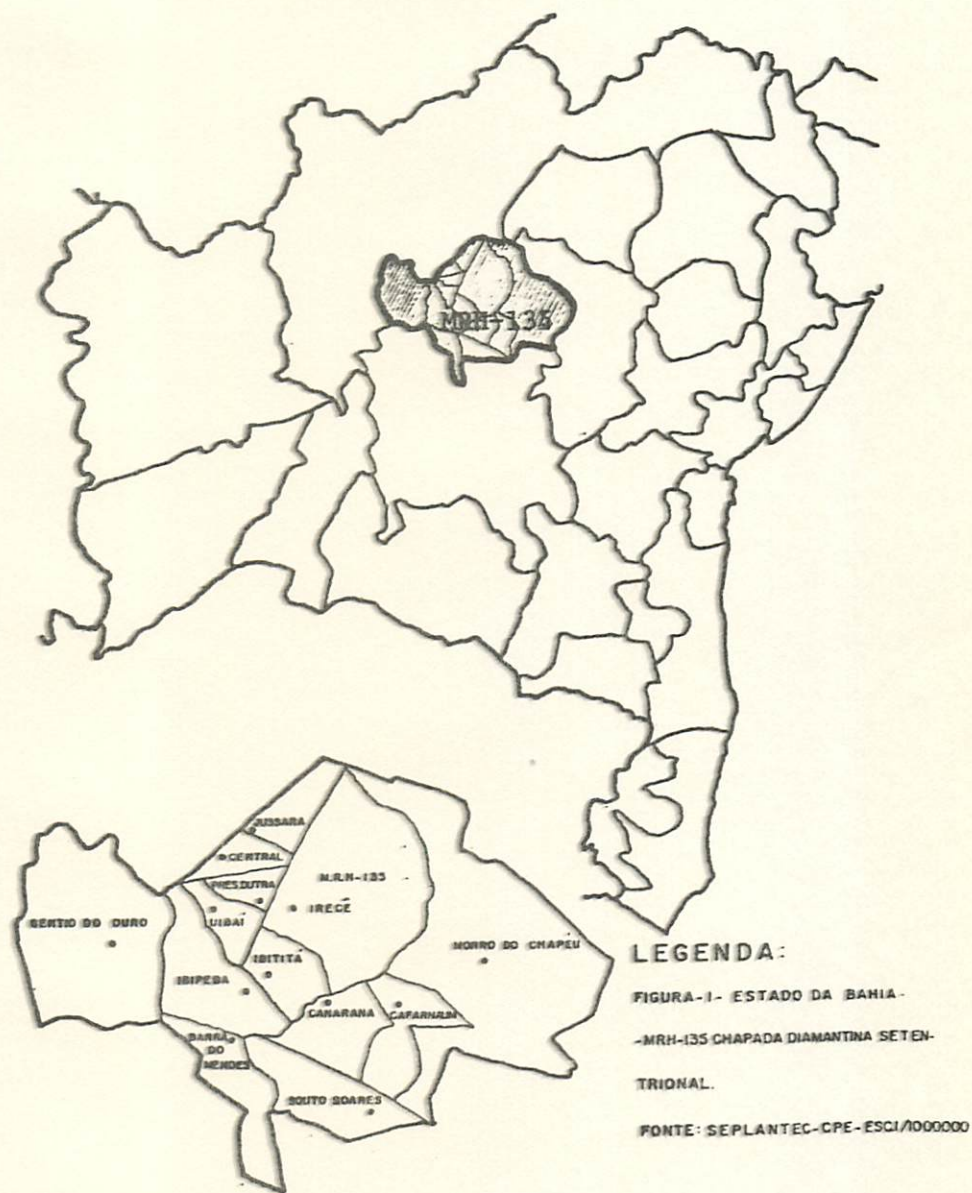


FIGURA 1. Estado da Bahia - MRH - 135, Chapada Diamantina  
 Setentrional

## 2.2. Considerações Gerais sobre Oferta

A oferta de um bem é entendida como as várias quantidades desse bem que os produtores ou vendedores colocam no mercado, a todos os preços alternativos, enquanto os preços dos demais produtos alternativos, dos fatores de produção e as condições tecnológicas de produção permanecem constantes. É a relação entre quantidades em disponibilidade para venda e preços por unidade de tempo.

Segundo SALVATORE (27), para se obter a curva de oferta de um bem, alguns fatores que influenciam o custo da produção devem ser mantidos constantes (condição ceteris paribus). Estas condições seriam as seguintes: a tecnologia, o suprimento dos insumos necessários para a produção do bem e as condições climáticas.

De acordo com comentários de BRANDT (7), a teoria da oferta expressa a relação da resposta geral dos produtores a uma série de determinantes causais, que podem ser de ordem econômica, tecnológica, ecológica, institucional, e na forma de incerteza ou expectativas por parte dos produtores, em relação a o que e quanto produzir.

Conforme comentado por REIS et alii (23), a elasticidade-preço da oferta pode ser enfocada como o grau de sensibilidade de reação dos produtores ou vendedores, em face a uma mudança nos preços. É definida como a mudança percentual na quantidade, provocada pela variação de 1% no preço.

A elasticidade-preço da oferta apresenta as seguintes variações:

a) Oferta-elástica: quando as mudanças nas quantidades são mais que proporcionais às mudanças nos preços. O Coeficiente de elasticidade é maior do que a unidade.

b) Oferta-unitária: quando as mudanças nos preços são proporcionais às mudanças nas quantidades.

c) Oferta-inelástica: quando as mudanças em preços são mais que proporcionais às mudanças nas quantidades. O coeficiente de elasticidade é menor do que um.

Neste trabalho, será analisado, também, o efeito cruzado na estimativa de oferta para feijão. Esta análise procura medir a extensão em que o produto em estudo está relacionado com outros produtos, considerados substitutos ou complementares na produção.

Os sinais positivos dos coeficientes indicam complementariedade de uma cultura com outra, enquanto que os sinais negativos indicam substitutibilidade.

### 2.3. Os Dados Utilizados

*continuar aqui - arquivo - oferta de Feijão.*

Na estimativa dos modelos econométricos da oferta de feijão, na Micro-Região Homogênea-135, foram utilizados dados de séries temporais do período 1965-77, de preços pagos aos produtores, área plantada e rendimento de feijão, e preços pagos aos produtores de milho, coletados e publicados pela CEPA/BA (14), FIBGE

(2) e SEPLANTEC (1).

Foram utilizados, também, dados de precipitação pluviométrica, referentes às observações feitas no município de Irecê. No período de 1964 a 1970, os dados foram extraídos do SEPLANTEC (5). De 1971 a 1977, foram fornecidos pelo Instituto de Meteorologia, 4º distrito em Salvador, Bahia.

As séries referentes a preços foram corrigidos pelo índice de preços por atacado dos produtos agrícolas, publicados pela FGV (15). Tal procedimento é comum, e foi utilizado em vários estudos semelhantes, como os de, BRANDT (8), CARMO (9) LOBATO (17), PANIAGO et alii (20), RIBEIRO (24), ROJAS (25), ROSSO (26), SANTOS (28).

Utilizou-se o método dos quadrados mínimos, para as estimativas dos parâmetros nas funções lineares. Os dados foram processados no Centro de Processamento de Dados, da ESAL.

#### 2.4. Especificação dos Modelos

De acordo com VIEIRA (32), a seleção correta de um modelo é a parte fundamental de qualquer trabalho científico, pois dele depende a validade ou não das interpretações dos resultados e conclusões.

Um dos problemas, que surgem no campo das pesquisas agrícolas, consiste em selecionar e usar equações apropriadas que descrevam as relações existentes entre uma variável dependente e um conjunto de variáveis independentes. Torna-se difícil encon-

trar equações que expressem as verdadeiras relações, visto serem elas obscurecidas por fatores incontroláveis, de natureza biológica, climática e sociológica.

Entretanto, segundo HEADY (16), a experiência e critério, juntamente com o conhecimento dos dados disponíveis, auxiliam na determinação do tipo de equação mais conveniente para expressar as relações.

Para NERLOVE (18), em Economia, uma causa frequentemente produz seu efeito após um lapso de tempo. Este lapso de tempo foi denominado retardamento. O retardamento pode ser um período de tempo específico, porém, em muitos casos, os efeitos de uma causa econômica ocorrem ao longo de algum tempo. O retardamento distribuído que afeta a produção deve-se a causas de três naturezas, a saber: a) psicológicas; b) tecnológicas; e c) institucionais. O problema de estimar retardamentos distribuídos equivale ao problema de estimar as elasticidades de longo prazo.

O presente estudo procura estimar a oferta com equações simultâneas, utilizando, no modelo, variáveis retardadas, possibilitando, deste modo, obter ajustamento a curto e longo prazos.

#### 2.4.1. O Modelo Matemático

Utilizou-se, no presente trabalho, uma função logarítmica. Tal procedimento se deve ao fato deste tipo de função oferecer vantagens sobre as funções estimadas com números naturais, especialmente no que diz respeito às elasticidades.

Entretanto, ao se utilizarem séries temporais, a pressuposição de ser constante a elasticidade, ao longo de todo o período analisado, estará presente.

A expressão matemática da função utilizada foi:

$$Y = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n}$$

onde:

Y : variável dependente;

$X_i$  : variáveis independentes ( $i = 1, 2, \dots, n$ );

$b_i$  : as variáveis relativas em Y, para cada variação em  $X_i$ , fixados  $X_k$  ( $k \neq i$ ).

Como a função é utilizada na forma logarítmica, os  $b_i$  são as estimativas das elasticidades, a curto prazo, para as variáveis envolvidas no modelo.

#### 2.4.2. O Modelo Estatístico

O modelo estatístico é composto de três equações, sendo que as variáveis dependentes do sistema área plantada e rendimento são determinadas simultaneamente.

As três equações estão assim especificadas:

Equação da Área Plantada:

$$\ln X_1 = \ln a_0 + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + b_5 \ln X_5 + b_6 \ln Y_2 + e$$

Equação do Rendimento:

$$\ln Y_2 = \ln a_0 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + b_4 \ln X_4 + b_5 \ln X_5 + b_7 \ln Y_1 + e$$

Equação da Quantidade Produzida:

$$\ln Y_3 = \ln Y_1 + \ln Y_2$$

onde  $e$  representa o erro de estimação.

As variáveis endógenas foram designadas por Y e as exógenas, por X, e foram identificadas do seguinte modo:

$Y_1$  = área plantada de feijão em hectares;

$Y_2$  = rendimento do feijão em kg/ha;

$Y_3$  = quantidade produzida de feijão em toneladas;

$X_1$  = área plantada de feijão em hectares, retardada de um ano;

$X_2$  = preço real do feijão em Cr\$/t, retardado de um ano;

$X_3$  = preço real do milho em Cr\$/t, retardado de um ano;

$X_4$  = índice de precipitação pluviométrica em milímetros, do período referente ao ciclo da cultura (outubro a fevereiro);

$X_5$  = tempo (1965 = 1, 1966 = 2, ..., 1977 = 13).

Fez-se a inclusão, nas equações de área plantada e rendimento, da variável preço do milho, pressupondo-se complementariedade ou substitutibilidade, entre o feijão e essa cultura.

A variável precipitação pluviométrica foi introduzida para explicar o rendimento cultural.

A variável tempo foi incluída para separar os efeitos que ocorrem com o passar do tempo, e que poderiam modificar os valores estimados nas relações envolvidas.

A introdução da variável área plantada no ano anterior deve-se ao fato de que, em face das condições de preço atual, os produtores ou vendedores procuram, a cada ano, alcançar uma quantidade ótima a ser plantada.

As hipóteses referentes aos coeficientes de regressão foram testadas por meio do teste de t.

A hipótese de auto-correlação serial nos resíduos foi testada através do teste de Durbin-Watson.

Foram estimadas as elasticidades de oferta a curto e longo prazo.

Na oferta a curto prazo presume-se que todos ou quase todos os fatores são fixos. Considera-se a longo prazo a extensão de tempo necessário para o ajustamento da produção, em resposta a uma mudança em preços ou fatores.

A função de oferta a longo prazo, matematicamente, pode ser apresentada da seguinte forma:

$$(I) \quad Y_t^* = a_0 + a_1 x_1 + E$$

onde:

$Y_t^*$  = produção desejada a longo prazo

$x_1$  = preço real do produto

$a_0$  = intercepto de  $Y_t^*$  quando as variáveis independentes são iguais a zero

$a_1$  = coeficiente de regressão

$E$  = componente do erro ao acaso.

Desde que os preços estão sempre se alterando, os

valores de  $Y_t^*$  nunca serão observados. Entretanto, o ajustamento da produção desejado pode ser expresso pela equação:

$$(II) \quad Y_t - Y_{t-1} = b (Y_t^* - Y_{t-1})$$

onde:

$Y_t$  = produção no ano em curso

$Y_{t-1}$  = produção no ano anterior

$Y_t^*$  = produção desejada no ano t

b = coeficiente de elasticidade de ajustamento.

Combinando (I) e (II), obtêm-se uma equação empírica para a produção atual, da qual são derivadas elasticidades de oferta a curto e longo prazo:

$$(III) \quad Y_t = ba_0 + ba_1 X_1 + (1 - b) Y_{t-1} + bE,$$

que é uma forma reduzida do modelo, na qual comparecem apenas variáveis observáveis, que permitem estimação.

As estimativas para as equações de oferta a longo prazo são obtidas dividindo-se os coeficientes das variáveis independentes a curto prazo, pelo coeficiente de ajustamento.

O coeficiente de ajustamento representa a parcela de desequilíbrio entre a produção atual e a planejada a longo prazo, que é eliminada num período de tempo. É obtido através do coeficiente de  $Y_{t-1}$  na equação III.

## 2.5. Identificação

De acordo com SCHUH (29), ao se procurar identificar

os parâmetros das equações, três situações podem ocorrer:

a) Exatamente identificada: quando o número de variáveis omitidas na equação, porém presentes no sistema, seja igual ao número de variáveis endógenas, menos um. Nestes casos, pode-se obter estimativas únicas de parâmetros.

b) Super-identificada: quando o número de variáveis omitidas na equação, porém presentes no sistema, seja maior do que o número de variáveis endógenas, menos um. Com isso, tem-se condições de estimar parâmetros estruturais verdadeiros.

c) Sub-identificada: quando o número de variáveis omitidas na equação, porém presentes no sistema, é menor do que o número de variáveis endógenas, menos um. Nestes casos, não se pode obter parâmetros estruturais verdadeiros.

Neste estudo, antes de estimar os parâmetros, procurou-se saber se as equações formuladas poderiam oferecer parâmetros estruturais verdadeiros. Sendo assim, utilizou-se do seguinte processo:

$A - B = C - 1 \Rightarrow$  equação exatamente identificada

$A - B > C - 1 \Rightarrow$  equação super-identificada

$A - B < C - 1 \Rightarrow$  equação sub-identificada

Onde:

A = número de variáveis do sistema

B = número de variáveis da equação

C = número de variáveis endógenas.

Deste modo, as equações de área plantada e rendimento

to foram consideradas como exatamente identificadas. Neste caso, ambas as equações oferecem condições de fornecer parâmetros estruturais verdadeiros (Apêndice E).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, serão apresentados e discutidos os resultados estatísticos obtidos no presente estudo e suas implicações econômicas.

#### 3.1. Equação da Área Plantada

A equação estimada da área plantada foi:

$$\ln Y_1 = 10,406 + 0,05 \ln X_1 - 0,217 \ln X_2 + 0,038 \ln X_3 + 0,725 \ln X_5 - 0,051 \ln Y_2.$$

Os resultados das análises estatísticas são apresentados no Quadro 6.

O coeficiente de determinação múltipla ( $R^2$ ) foi igual a 0,682, indicando que cerca de 68% da variação total em  $Y_1$  (área plantada) é explicada pela equação de regressão múltipla.

Através do teste de Durbin-Watson, foi testada a hipótese nula de auto-correlação serial nos resíduos calculados. O valor encontrado,  $d' = 2,397$ , mostrou-se inconclusivo quanto à presença da correlação serial nos resíduos. Neste caso, nada se pode

afirmar da existência ou não de correlação dos resíduos, ao nível de 5% de probabilidade.

Submetidas as variáveis à análise de correlação, foram encontradas alta correlação linear entre as variáveis tempo e a área plantada com feijão (0,8115) e as variáveis tempo e área plantada com feijão retardada (0,7362).

Segundo comentários de SANTOS (28), a colinearidade pode produzir estimativas tendenciosas nos erros-padrão, com tendência a dar valores maiores para eles, influenciando, assim, o tamanho dos coeficientes.

Os valores de correlação simples entre as variáveis são apresentados no Apêndice B.

A interpretação econômica dos resultados, apesar dos baixos níveis de significância de alguns coeficientes, é que o plantio de feijão na Chapada Diamantina Setentrional, Estado da Bahia, pode ser explicado por variações no preço do produto, no preço do milho e passagem de tempo.

Os resultados encontrados indicam que, outras coisas permanecendo constantes, um aumento de 10% no preço do feijão, em dado ano, acarretará, no ano seguinte, um decréscimo de 2,2% na área plantada. Do mesmo modo, outras coisas mantidas constantes, um aumento de 10% no preço do milho, em dado ano, está associado a um aumento de 0,38% na área plantada de feijão, no ano seguinte.

Os resultados mostraram assim, que os plantios de feijão respondem de maneira positiva ao preço do milho, e negativa

QUADRO 6. Coeficientes estimados para área plantada de feijão na Chapada Diamantina Se  
tentrional, Estado da Bahia. 1965/1977

ESPECIFICAÇÃO	a	V A R I Á V E I S					R <sup>2</sup>	d'
		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub>		
Coeficientes	10,406	0,051	-0,217	0,038	0,725*	-0,051	0,682	-
Erro-padrão dos Coefici <u>i</u> entes	-	(0,3523)	(0,5089)	(0,6909)	(0,3528)	(0,4025)	-	-
Durbin-Watson	-	-	-	-	-	-	-	23,97

Teste de F significativo a 5%

\* Estatisticamente significativo ao nível de 10%

ao preço do próprio produto, embora não fossem estatisticamente significantes. Parece evidenciar, assim, uma baixa sensibilidade dos agricultores, face à variação de preços dos produtos, pelo fato de ser cultura de subsistência, e talvez, por apresentarem resistência a aumentar a área cultivada com feijão, devido à insegurança com relação a preços futuros. Conforme se verificou, o coeficiente da variável preço do milho apresentou sinal positivo, indicando complementariedade das culturas, que são plantadas em consorciação, havendo, por parte dos produtores, uma resposta melhor aos incentivos de preços para o milho.

A variável tempo teve um coeficiente positivo. A elasticidade dessa variável foi igual a 0,72, indicando, que com a passagem do tempo, maiores áreas têm sido aproveitadas para a produção de feijão.

O coeficiente da variável rendimento foi negativo, e indicou elasticidade a curto prazo, igual a -0,051. Isso sugere que aumentos no rendimento estão associados a decréscimos na área de plantio de feijão.

### 3.2. Equação de Rendimento

A equação estimativa de rendimento foi:

$$\ln Y_2 = 5,694 + 0,583 \ln X_2 - 0,82 \ln X_3 + 0,428 \ln X_4 - 0,325 \ln X_5 - 0,094 \ln Y_1.$$

Os resultados das análises estatísticas são apresentados no Quadro 7.

QUADRO 7. Coeficientes estimados para o rendimento do feijão na Chapada Diamantina Setentrional, Estado da Bahia. 1965/1977

ESPECIFICAÇÃO	a	V A R I Á V E I S					R <sup>2</sup>	d'
		X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	Y <sub>1</sub>		
Coeficientes	5,694	0,583	-0,820	0,428	-0,325	-0,094	0,567	-
Erro-padrão dos Coeficientes	-	(0,2890)	(0,5128)	(0,5128)	(0,3399)	(0,3477)	-	-
Durbin-Watson	-	-	-	-	-	-	-	2,108

Teste de F significativo a 10%

Os valores dos coeficientes das variáveis preço re-  
tardado do feijão ( $X_2$ ) e preço retardado do milho ( $X_3$ ) são maio-  
res do que seus respectivos erros-padrão. Segundo ROSSO (26), o  
fato de ser o coeficiente de uma variável maior que seu erro-padrão  
implica em ter um nível de significância menor do que 32%, porém,  
maior do que 5% para testar as hipóteses.

O coeficiente de determinação múltipla ( $R^2$ ) foi  
igual a 0,567, indicando que cerca de 57% da variação total em  
 $Y_2$  (rendimento) é explicada pela equação de regressão múltipla.

Testada a hipótese de auto-correlação nos resíduos  
calculados, o valor encontrado,  $d'=2,108$ , mostrou-se inconclusivo  
quanto à presença de correlação serial nos resíduos. Neste caso,  
nada se pode afirmar da existência ou não de correlação dos re-  
síduos, ao nível de 5% de probabilidade.

Submetidas as variáveis independentes à análise de  
correlação, foram encontradas alta colinearidade linear entre a  
variável tempo e a variável área plantada de feijão (0,8115).

A interpretação dos resultados é que o rendimento  
do feijão na Chapada Diamantina Setentrional, Estado da Bahia, po-  
de ser explicado por variações no preço do produto, preço do milho  
e precipitação pluviométrica.

Os resultados encontrados sugerem que, outras coi-  
sas permanecendo constantes, um aumento de 10% no preço do fei-  
jão, em dado ano, está associado a um acréscimo de 5,8% no rendi-  
mento, no ano seguinte.

A elasticidade-preço do feijão encontrada indica que existe uma resposta positiva dos produtores, no sentido de tomar medidas que visem aumentar o rendimento da cultura. De outro lado, verifica-se que os produtores reagem ao preço do produto, através do aumento no rendimento, possivelmente empregando mais em tecnologia, do que aumentando a sua área de plantio.

Também, outras coisas mantidas constantes, um aumento de 10% no preço do milho, em dado ano, acarretará, no ano seguinte, um decréscimo de 8,2% no rendimento do feijão. É possível que este decréscimo esteja associado ao fato da cultura, em muitos casos, ser consorciada de maneira inadequada com o milho.

O coeficiente do Índice de precipitação pluviométrica, encontrado, sugere que esta variável influencia o rendimento do feijão, na direção esperada. Assim, os resultados mostraram que, outras coisas permanecendo constantes, um aumento de 10% em precipitação pluviométrica está associado a um aumento de 4,3% no rendimento de feijão. Este resultado é plausível, dadas as condições de produção desta cultura. Não existem, na região em estudo, plantios de feijão irrigados, o que torna a produção muito sensível à precipitação pluviométrica. Dentro deste raciocínio, seriam convenientes estudos sobre a irrigação do feijão, na região, como medida para melhorar os rendimentos culturais e também eliminar um elemento de risco.

O coeficiente da variável área plantada foi negativo e indicou elasticidade igual a  $-0,094$ . Os resultados mostraram, assim, que o rendimento declina à medida que a área plantada se

expande, outras coisas mantidas constantes, sugerindo que as novas áreas plantadas, ou têm fertilidade inferior, ou estão sendo utilizadas irracionalmente.

### 3.3. Elasticidade a Curto e Longo Prazos

A equação a longo prazo, derivada dos resultados estatísticos, foi:

$$\ln X_1 = 10,965 - 0,299 \ln X_2 + 0,04 \ln X_3 + 0,764 \ln X_5 - 0,054 \ln X_2,$$

onde os coeficientes são também estimativas das elasticidades.

Os resultados indicam que, um aumento permanente de 10% no preço do feijão, outras coisas mantidas constantes, acarretaria um decréscimo de 2,3%, na área plantada com feijão. Caso haja acréscimo de 10% no preço do milho, outras coisas permanecendo constantes, ocorrerá um aumento de 0,4%, na área plantada com feijão. De outro lado, havendo um aumento permanente de 10% no rendimento, outras coisas permanecendo constantes, ocorrerá um decréscimo de 0,54%, na área plantada com feijão. Isto sugere, que à medida que o produtor da região emprega mais recursos no sentido de aumentar o rendimento do feijão, ele diminui a área plantada com a cultura.

No Quadro 8, são apresentadas as elasticidades-preço estimadas e o coeficiente de ajustamento.

A elasticidade-preço da quantidade produzida é o somatório das elasticidades de área plantada e rendimento.

De acordo com o Quadro 8, caso haja um aumento de 10% no preço do feijão, em dado ano, outras coisas permanecendo constantes, ocorrerá um acréscimo de 3,7%, na quantidade produzida no ano seguinte.

QUADRO 8. Elasticidade-preço, a curto prazo, para quantidade produzida e rendimento do feijão. Elasticidade, a curto e longo prazo, para área plantada e coeficiente de ajustamento.

ESPECIFICAÇÃO	Elasticidade-preço		Coeficiente de Ajustamento
	Curto prazo	Longo Prazo	
Área plantada	-0,217	-0,229	0,949
Rendimento	0,583	-	-
Quantidade produzida	0,366	-	-

O coeficiente de ajustamento apresentou o valor 0,949 (1,00 - 0,051), indicando que, aproximadamente, 95% das diferenças entre a área plantada, atualmente, e o equilíbrio a longo prazo são eliminadas, em um período de tempo.

Devido ao valor do coeficiente de ajustamento ser relativamente alto (0,949), a diferença entre a elasticidade-preço, a curto e longo prazo, foi muito pequena.

Isto implica que, considerando todas as coisas mantidas constantes, a diferença entre a área atualmente plantada e o equilíbrio a longo prazo poderá ser eliminada, em um pequeno pe

ríodo de tempo.

Os resultados mostraram pequena elasticidade-preço, a curto e longo prazos, indicando que aumentos no preço do feijão não irão ocasionar modificações substanciais na cultura, evidenciando, assim, a inelasticidade na oferta.

A oferta inelástica não indica que os agricultores sejam "irracionais" e não respondam aos estímulos do mercado. Pode significar o reflexo de imperfeições no mercado de fatores, falta de alternativas tecnológicas, falta de alternativas de produção de outros produtos, ou ainda o fato de que exista algum fator de produção limitante, como o uso de fertilizantes, o suprimento de defensivos e outros investimentos da produção, e crédito.

Por outro lado, a instabilidade de preços pode ser considerada uma das causas dos produtores efetuarem ajustamentos de produção relativamente pequenos a curto praxo. Assim, a incerteza por parte dos produtores, quanto a preços futuros, pode trazer sérios transtornos à tomada de decisão, dificultando o planejamento racional de suas atividades agrícolas.

Conforme se verificou, a elasticidade-preço de oferta do feijão a curto prazo foi inferior ao encontrado a longo prazo, indicando que a oferta deste produto é mais inelástica a curto prazo, o que é consistente com a teoria.

#### 3.4. Previsão da Quantidade Produzida

Na especificação original, as equações de área plano

tada e rendimento foram combinadas através de uma identidade, a fim de fornecer uma equação que explicasse a quantidade produzida. No sentido de avaliar o modelo novamente, fizeram-se, por esta equação, as previsões da quantidade produzida de feijão. Para tanto, multiplicou-se para cada ano, a área prevista pelo rendimento previsto.

Os resultados estão apresentados no Quadro 9 e na Figura 2.

Embora ocorram algumas diferenças entre os valores observados e previstos, o modelo utilizado explica, razoavelmente, as variações em quantidade produzida. Entretanto, vale ressaltar que as previsões podem se afastar da realidade, caso ocorram mudanças de importância que alterem a estrutura econômica, o que irá implicar em modificações dos parâmetros obtidos.

QUADRO 9. Valores observados e previstos de área plantada, rendimento e quantidade produzida de feijão, na Chapada Diamantina Setentrional, Estado da Bahia.  
1965/1977

ANO	Área Plantada (ha)		Rendimento (kg/ha)		Quantidade Produzida (t)		Erro para a Quantidade Produzida
	Observado	Previsto	Observado	Previsto	Observado	Previsto	
1965	25.512	15.883	696,1	1.007,3	17.759	15.999	- 1.760
1966	9.854	20.151	1.438,6	940,1	14.176	18.944	4.768
1967	36.400	27.038	711,6	901,4	25.903	24.372	- 1.531
1968	40.825	27.949	860,2	622,0	35.118	23.604	-11.514
1969	38.130	47.429	797,8	779,8	30.420	36.985	6.565
1970	39.430	48.582	827,5	975,5	32.711	47.392	14.681
1971	38.720	58.163	638,1	648,7	24.707	37.730	13.023
1972	68.205	65.578	501,6	487,3	34.212	31.956	- 2.256
1973	82.661	70.404	731,0	467,3	60.425	32.900	-27.525
1974	85.574	64.537	694,0	641,6	59.388	41.407	-17.981
1975	139.496	76.880	646,0	414,9	90.114	31.898	-58.216
1976	65.974	97.246	154,0	264,0	10.160	25.673	15.313
1977	75.654	74.757	389,0	607,9	29.429	45.445	16.016

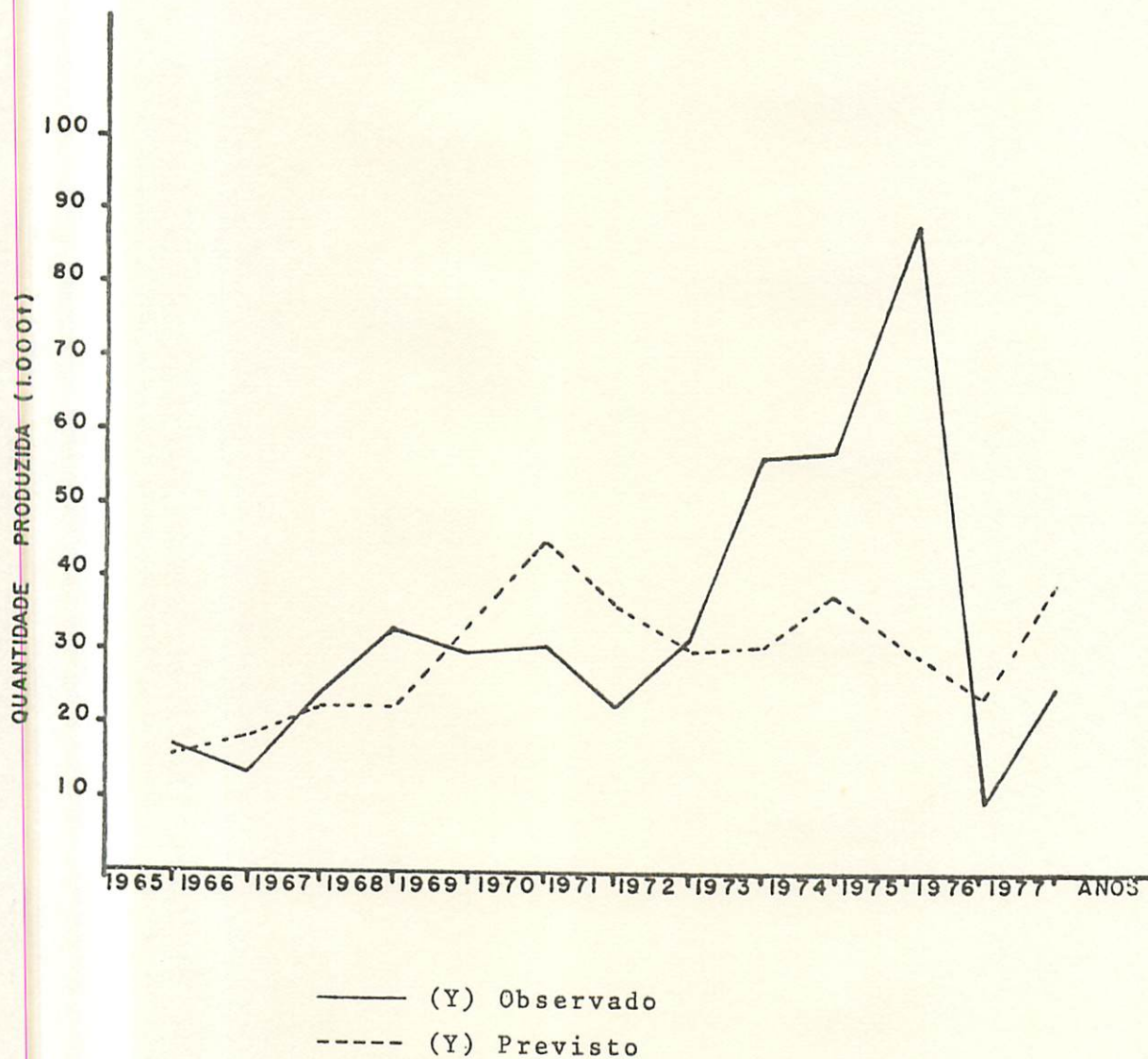


FIGURA 2. Quantidade produzida (Y) de feijão na Chapada Diamantina Setentrional, no Estado da Bahia. 1965-1977

#### 4. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Neste capítulo, são apresentadas as principais conclusões e sugestões obtidas a partir dos resultados encontrados no presente estudo.

##### 4.1. Conclusões

As principais conclusões com relação à oferta do feijão, na Chapada Diamantina Setentrional, Estado da Bahia, foram:

- O plantio de feijão na região pode ser explicado por variações no preço do produto, preço do milho e passagem de tempo. O rendimento pode ser explicado por variações no preço do feijão, preço do milho e precipitação pluviométrica.
- Os produtores da região respondem positivamente ao preço do feijão, através de melhores técnicas que venham a aumentar o rendimento e não por expansão de área.
- As culturas de feijão e milho na região são complementares.
- A precipitação pluviométrica é de grande importância para o ren

dimento do feijão na região.

- Na região, à medida que a área plantada com feijão se expande, o rendimento diminui.
- A diferença entre a área atualmente plantada e o equilíbrio a longo prazo pode ser eliminada em um período mais curto de tempo.
- A oferta de feijão na região é preço-inelástica.
- A oferta a curto prazo é mais inelástica do que a longo prazo.

#### 4.2. Sugestões

Os resultados econômicos podem ser aplicados para políticas e para pesquisas futuras.

#### Sugestões para ação política

Embora os conhecimentos teóricos sugiram a adoção da política de preços mínimos, como um instrumento útil para a obtenção de maiores níveis de produção agrícola, os resultados encontrados neste trabalho aceitam tais conhecimentos com certa reserva, tendo em vista que os efeitos da variação na produção, para aumentos nos preços, mostravam-se relativamente baixos. Entretanto, uma política desta natureza tenderia a reduzir a possível incerteza dos preços confrontados pelos agricultores, possibilitando uma elevação no grau de respostas da produção às variações nos preços e outros fatores.

Por outro lado, considerando que, neste estudo, o preço do produto não é o único fator importante na produção, uma política de estímulo à produção, através da garantia de preços mínimos, poderia ser complementada por uma política de suprimentos dos fatores de produção.

Deste modo, o uso de variedades mais produtivas e outros investimentos da produção poderiam proporcionar incrementos no rendimento e, conseqüentemente, na produção agrícola, proporcionando maiores ganhos para os agricultores.

#### Sugestões para futuras pesquisas

Sugere-se que outros estudos de oferta sejam feitos na região, se possível utilizando-se séries temporais maiores, outros modelos como cortes seccionais e, ou mesmo, outras variáveis explanatórias, objetivando a obtenção de coeficientes que expliquem melhor a estimativa da estrutura de oferta de feijão.

Recomendam-se, também, trabalhos com relação a risco e incerteza, visando avaliar os efeitos de fatores climáticos sobre a produção agrícola na região, por serem estes fatores de caráter incontrolável e o seu reconhecimento ser da mais alta utilidade, para o mecanismo da previsão de safras.

## 5. RESUMO

Tendo como objetivo geral a estimativa da oferta de feijão, na Micro-Região Homogênea 135, no Estado da Bahia, o estudo apresentou os seguintes objetivos específicos:

a) Estimar as elasticidades-preço e elasticidades cruzadas para área plantada e rendimento:

b) Analisar a respostas da quantidade produzida, da área plantada e do rendimento aos diversos fatores:

c) Estimar as elasticidades-preço da oferta, a curto e longo prazo.

Foram utilizados dados de séries temporais, referentes ao período de 1965 a 1977, divulgados pela FGV, FIBGE e SEPLANTEC.

As estimativas foram feitas pelo método dos quadrados mínimos. O modelo estatístico foi formado por três equações. A equação de área plantada foi formulada de tal modo que a área de plantio era determinada, simultaneamente, com o rendimento. A equação de rendimento foi formulada de tal modo que o rendimento

do feijão era determinado, simultaneamente, com a área plantada.

No sentido de avaliar o modelo, as equações de área plantada e rendimento foram combinadas, para formar uma equação que explicasse a quantidade produzida.

Os principais resultados foram: elasticidade-preço do feijão para área plantada, a curto prazo, igual a  $-0,22$  e, a longo prazo, igual a  $-0,23$ ; elasticidade cruzada com o preço do milho igual a  $0,04$ , elasticidade-preço do feijão para rendimento igual a  $0,58$ , elasticidade-preço para a quantidade produzida igual a  $0,37$ .

O modelo utilizado explicou, razoavelmente, as variações na quantidade produzida, área plantada e rendimento, apesar das diferenças verificadas entre os valores observados e os valores estimados.

De acordo com os resultados, feijão e milho, na Chapada Diamantina Setentrional, Estado da Bahia, são culturas complementares. Por outro lado, os agricultores reagem mais às variações no preço do milho do que às variações no preço do feijão, para aumentos na área de plantio de feijão.

Considerando que a elasticidade-preço do feijão, para rendimento, foi positiva e, em valor absoluto, maior que a de área plantada, conclui-se que os produtores reagem mais no sentido de tomar medidas que visem aumentar o rendimento da cultura, quando estimulados pelo preço do feijão.

Compreendendo, em face dos resultados encontrados,

que uma política de garantia de preços mínimos não seja suficiente para incrementação da produção, sugere-se, como coadjuvante desta, uma política de suprimento dos fatores de produção.

Sugerem-se, ainda, outros estudos de oferta na região, e também estudos de risco e incerteza, no sentido de avaliar os efeitos de fatores climáticos sobre a produção agrícola.

## 6. SUMMARY

This work was carried out with the general objective of estimating bean supply in "Micro-Região Homogênea-135, in the state of Bahia, and some specific ones, as the followings:

a) to estimate either the elasticity-price or the cross elasticities for both cultivated area and yield.

b) to analyse the response of the amount produced, cultivated area, and the yield to several factors.

c) to estimate the price-elasticity of supply at both short and long term.

Time serie data concerned to the period from 1965 to 1977 insued by FGV, FIBGE and SEPLANTEC were used in this work.

Estimations were made through the least squares method.

The statistical model was made up of three equations.

The equation of cultivated area was formulated in such a way that the cultivated area was determined simultaneously with the yield.

The equation of yield was formulated in such a way that bean yield was determined simultaneously with the cultivated area.

In order to evaluate this model equations of both cultivated area and yield were combined to make up an equation able to explain the produced amount.

The main results were the followings:

- bean price-elasticity for cultivate area:

short run: - .22

long run : - .23

- cross-elasticity with the maize price-equal to .04.

- bean price-elasticity for yield to . 58

- price-elasticity for produced amount equal to . 37

The model used explains, reasonably, the changes on the produced amount, the cultivated area and the yield, despite of the checked difference between the observed and the estimated values.

According to the results either bean or corn on Chapada Diamantina Setentrional are complementary crops. On the other hand, to increase growth bean area growers react more to corn price change than to beans price.

Considering that the elasticity-beans price for yield was positive and in absolute value greater than the cultivated area it is possible to conclude that the growers react more

toward measures to increase the crop yield, when stimulated by the bean price.

From these results we have found that a politics of guarantes of minimum price isn't sufficient to increase the production, one suggests, as its coadjuvant, a politics of provisions of the factors of production.

One still suggest other studies of suply in the region and also the studies of the risks and uncertainties in order to stimate the effects, of the climatices factors on the agricultural yield.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA BAHIA. Salvador, Secretaria do Planejamento Ciência e Tecnologia, 1976/77. 483p.
2. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - 1964/78. Rio de Janeiro, FIBGE, 1964/78.
3. \_\_\_\_\_. Consumo alimentar antropometria, região 5<sup>a</sup>, Rio de Janeiro, 1977. 72p. (Estudo Nacional de Despesa Familiar).
4. \_\_\_\_\_. Produção agrícola municipal. U.F. Bahia. Rio de Janeiro, 1978.
5. ATLAS CLIMATOLÓGICO DA BAHIA. Análise estatística das chuvas. Salvador, Seplantec, 1978. 464p. (Documento, nº 2, anexo).
6. BAHIA, SECRETARIA DO PLANEJAMENTO CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Resumo do diagnóstico estratégia programação indicativa. Salvador, 1974. s.p.
7. BRANDT, S.A. Estímulos do mercado e o comportamento do empresário rural brasileiro. Lavras, ESAL, 1979. 45p. (I Secal, mimeografado).

8. BRANDT, S.A. et alii. Função de oferta de amendoim no Estado de São Paulo. Revista Ceres, Viçosa, 23(127):151-6, maio/junho, 1976.
9. CARMO, M.S. do & SAYLOR, R.G. Análise da demanda e da oferta de oleaginosas no Estado de São Paulo. Agricultura em São Paulo, São Paulo, 21(2):81-130, 1974.
10. CARVALHO, B.C.L. & PEIXOTO, J.C.S. O feijoeiro comum no Estado da Bahia: Situação da cultura, zonas produtoras e instruções práticas de cultivo. In: BAHIA, Secretaria da Agricultura. Coordenação de Pesquisas e Extensão Rural. Projeto feijão. Salvador, 1974. p.1-37.
11. COCHRANE, W.W. The market as a unit of inquiry in agricultural economics research. Journal of Farm Economics, Menasha, 39(1):21-29. 1957.
12. COMISSÃO DE FINANCIAMENTO DA PRODUÇÃO. Subsídios para a fixação dos preços mínimos, safra 78/79. Brasília, 1979. Vol.1, 161p.
13. COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA. Conjuntura agropecuária 1978. Salvador, SUDENE, 1978. 75p.
14. \_\_\_\_\_. Plano anual de produção e abastecimento 1979. Salvador, SUDENE, 1978. 172p.
15. CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro, FGV, 1971 e 1978. V.25 e 32.
16. HEADY, E.O. Economics of agricultural production and resource use. New Jersey, Prentice-Hall, 1952. 850p.

17. LOBATO, Jorge Gomes. Elasticidades parciais e totais de demanda e oferta de carnes bovina e suína no mercado brasileiro. Viçosa, U.F.V., 1975. 56p. (Tese M.S.).
18. NERLOVE, Marc. Distributed lags and demand analysis for agricultural and other commodities. Washington, (DC), USDA, 1958. 121p.
19. PANIAGO, Euter & SCHUH, G. Edward. Avaliação de políticas de preços para determinados produtos agrícolas no Brasil. In: ARAÚJO, P.F.C. de & SCHUH, G.E. Desenvolvimento da agricultura; análise de política econômica. São Paulo, Pioneira, 1977. p.77-102.
20. PANIAGO, E. et alii. Estrutura de oferta de algodão em Minas Gerais. Informativo Estatístico de Minas Gerais, Belo Horizonte, (59):4-17, março 1970.
21. PASTORE, A.C. A resposta da produção agrícola aos preços no Brasil. São Paulo, APEC, 1973. 170p.
22. PRODUCTION YEARBOOK - 1976. Roma, FAO, 1977. V. 30, 296p.
23. REIS, A.J. et alii. Economia rural; - uma abordagem analítica. Lavras, ESAL, Departamento de Economia Rural, 1979. 367p.
24. RIBEIRO, José Leonardo. Estimativa das relações estruturais de oferta de milho no Estado de Minas Gerais. Informativo Estatístico de Minas Gerais, Belo Horizonte, (80):4-17, jan. 1972.
25. ROJAS, Marciano Brun. Análise da oferta de alho em Minas Gerais 1948-70. Viçosa, U.F.V. 1973. 52p. (Tese M.S.).

26. ROSSO, J.W.T. Estimativas estruturais das relações de oferta de milho no Estado de Minas Gerais, 1944-62. Viçosa, U.F.V. 1964. 68p. (Tese M.S.).
27. SALVATORE, Dominick. Microeconomia. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1977. 401p.
28. SANTOS, Luiz Ferreira dos. Estimativa da oferta de arroz, milho e feijão em Minas Gerais, 1947-69. Viçosa, U.F.V. 1972. 91p. (Tese M.S.).
29. SCHUH, G.E. Curso de econometria. Viçosa, U.F.V. 1965. (Apostila mimeografada).
30. TOYAMA, K. & PESCARIN, R.M. Projeções da oferta agrícola do Estado de São Paulo. Agricultura em São Paulo, São Paulo, 17(9/10):1-97, 1970.
31. VIEIRA, Clibas. O feijão. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 4(46):69-73, outubro 1978.
32. VIEIRA, Guaracy. Alguns modelos matemáticos e econométricos aplicados às pesquisas em administração rural. Lavras, ESAL, Departamento de Economia Rural, 1978. 15p.

A P Ê N D I C E S

A P Ê N D I C E A

CENTRO de DOCUMENTAÇÃO  
CEDOC/DAE/UFLA

**QUADRO 10.** Série de dados usados para a estimativa da equação de área plantada. Valores observados 1965/77

ANOS	Área Plantada (ha)	Área plantada com retardamento de um ano (ha)	Preço do feijão no ano t-1		Tendência
			Cr\$/t	Preço do milho no ano t-1 Cr\$/t	
1965	25.512	27.798	138,60	51,51	1
1966	9.854	25.512	429,80	96,00	2
1967	36.400	9.854	400,00	88,20	3
1968	40.825	36.400	296,10	108,70	4
1969	38.130	40.825	213,40	65,10	5
1970	39.530	38.130	328,70	51,40	6
1971	38.720	39.530	269,50	67,00	7
1972	68.205	38.720	257,50	71,60	8
1973	82.661	68.205	298,30	88,00	9
1974	85.574	82.661	684,70	98,80	10
1975	139.496	85.574	447,30	123,60	11
1976	65.974	139.486	331,40	155,40	12
1977	75.654	65.974	975,30	149,30	13



QUADRO 11. Série de dados usados para a estimativa da equação de rendimento por hecta re. 1965/77

ANOS	Rendimento (kg/ha)	Preço do feijão no ano t-1 (Cr\$/t)	Preço do milho no ano t-1 (Cr\$/t)	Precipitação Pluviométrica (mm)	Tendência
1965	696,1	138,60	51,50	378,5	1
1966	1.438,6	429,80	96,00	312,3	2
1967	711,6	400,00	88,20	482,6	3
1968	860,2	296,10	108,70	581,3	4
1969	797,8	213,40	65,10	674,1	5
1970	827,5	328,70	51,40	464,1	6
1971	638,1	269,50	67,00	436,0	7
1972	501,6	257,50	71,60	338,8	8
1973	731,0	298,30	88,00	425,8	9
1974	694,0	684,70	98,80	392,7	10
1975	646,0	447,30	123,60	465,6	11
1976	154,0	331,40	155,40	342,2	12
1977	389,0	975,30	149,30	560,9	13

A P Ê N D I C E    B



A P Ê N D I C E C

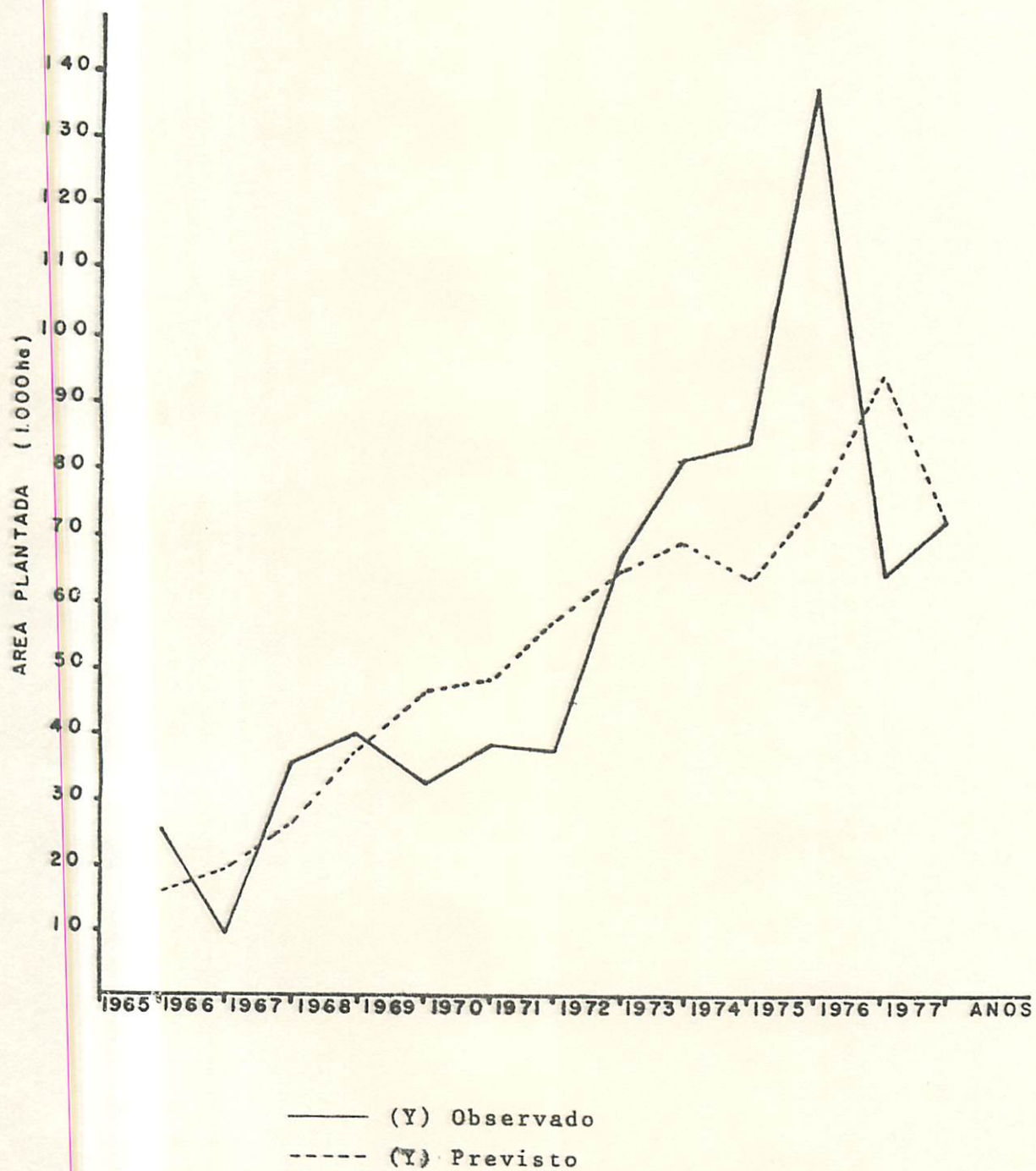


FIGURA 3. Área plantada (Y) de feijão na Chapada Diamantina Setentrional no Estado da Bahia. 1965-1977

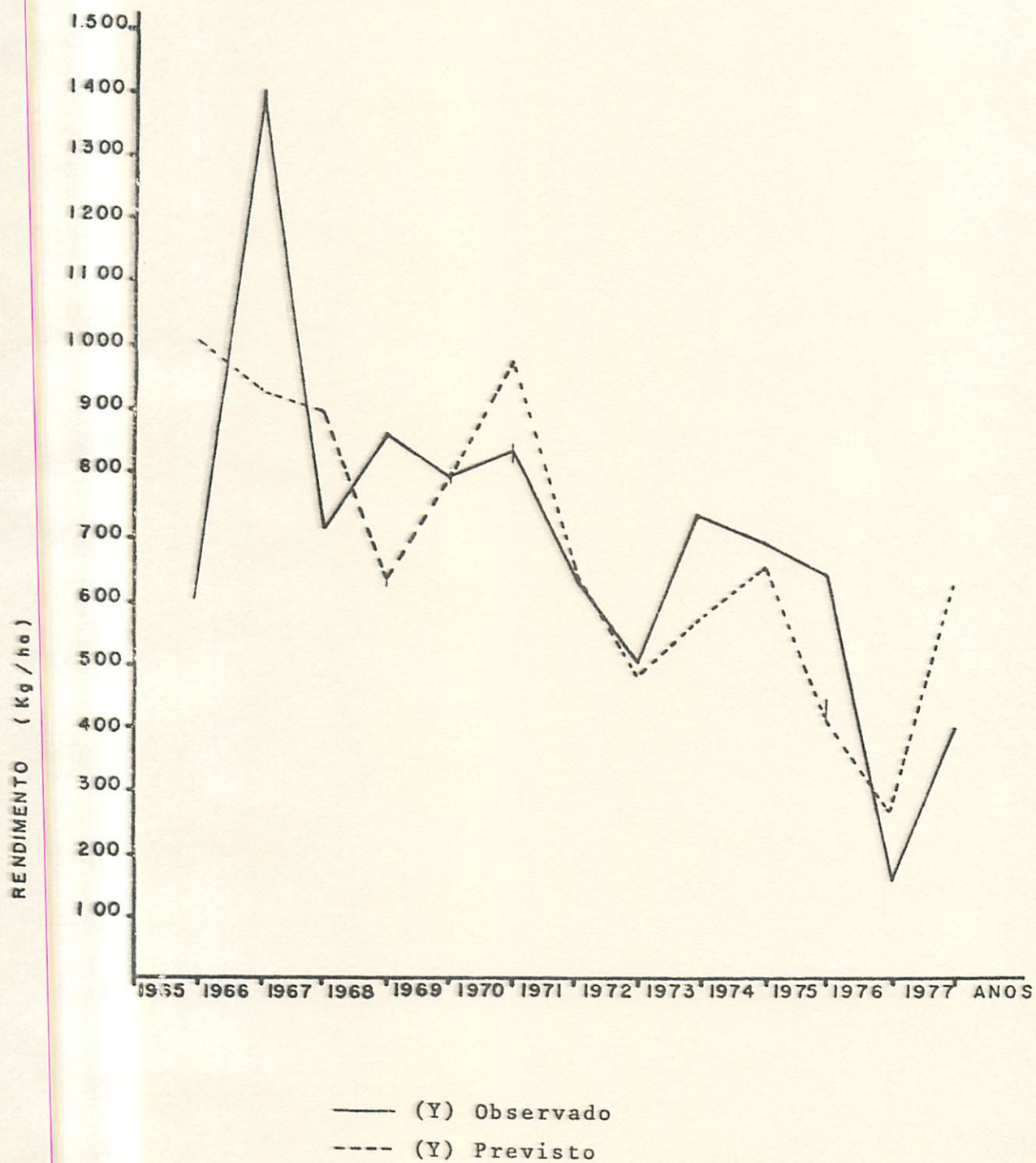


FIGURA 4. Rendimento de feijão em kg/ha na Chapada Diamantina Setentrional no Estado da Bahia. 1965-1977

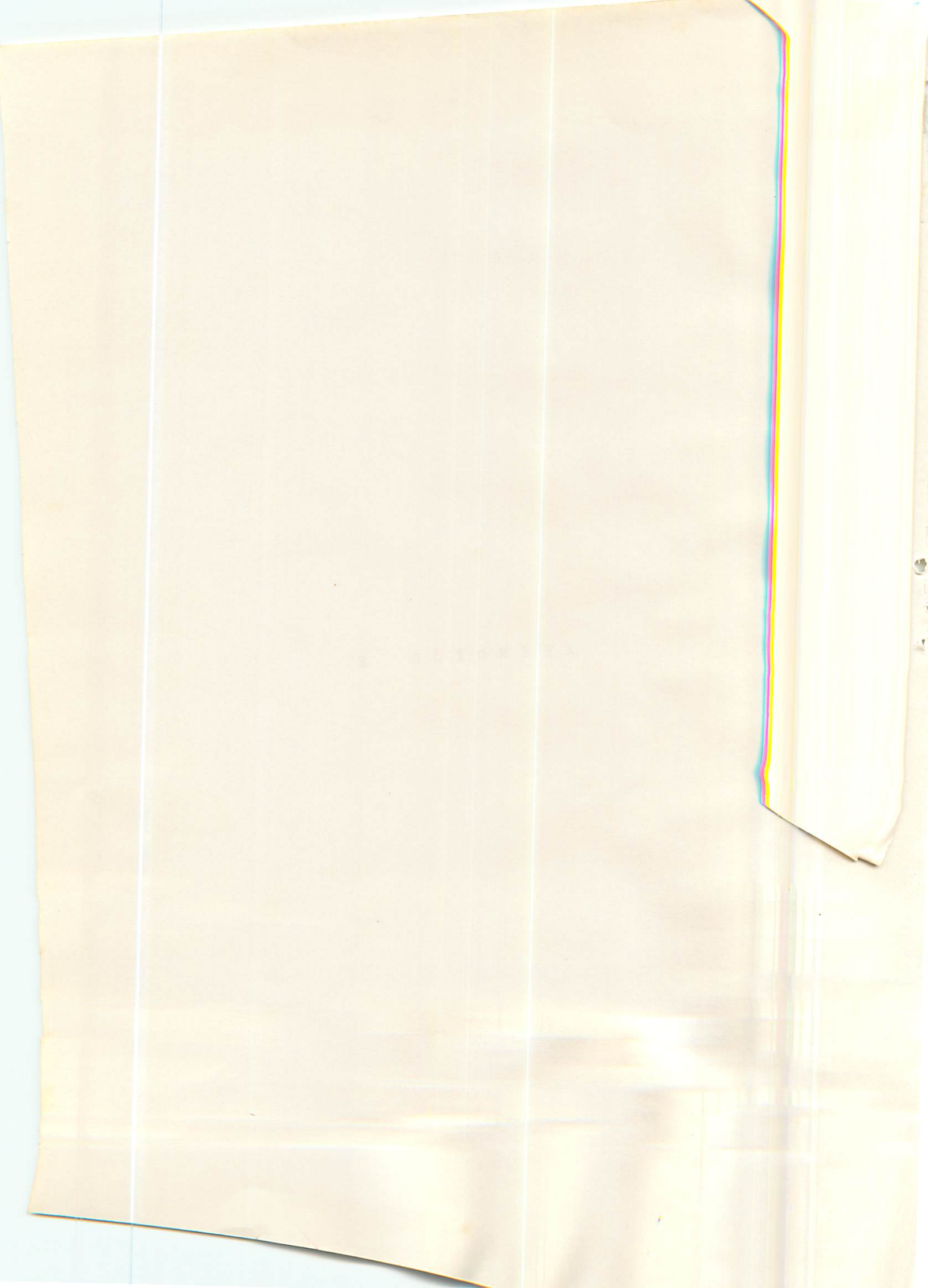
A P Ê N D I C E    D

QUADRO 13. Estudos de elasticidades de oferta de feijão realizados no Brasil

VARIÁVEL DEPENDENTE	AUTORES	Período (anos)	Região	Elasticidade		R <sup>2</sup>	Coeficiente de Ajustamento
				Curto Prazo	Longo Prazo		
Área Cultivada	PANIAGO & SCHUH	1946/66	Brasil	0,01	0,03	0,97	0,33
Área Cultivada	PASTORE	1945/65	Brasil	0,14	0,15	0,93	0,88
Área Cultivada	PASTORE	1945/65	Nordeste	0,03	0,05	0,97	0,56
Área Cultivada	PASTORE	1945/65	Centro-Sul	0,03	0,10	0,97	0,31
Área Cultivada	PASTORE	1949/66	São Paulo	0,79	0,82	0,77	0,96
Área Cultivada	SANTOS	1947/69	Minas Gerais	0,06	0,08	0,75	0,65
Rendimento Cultu- ral	SANTOS	1947/69	Minas Gerais	-0,01	-	0,25	-
Quantidade Produ- zida	SANTOS	1947/69	Minas Gerais	0,05	-	-	-
Área Plantada	TOYAMA & PESCARIN	1948/69	São Paulo	0,31	0,43	0,62	0,72
Quantidade Produ- zida	TOYAMA & PESCARIN	1948/69	São Paulo	0,34	-	0,23	-

FONTE: PANIAGO & SCHUH (19), PASTORE (21), SANTOS (28) e TOYAMA & PESCARIN (30).

A P Ê N D I C E    E



## I D E N T I F I C A Ç Ã O

		$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
Equação	I	1	1	0	1	1	1	0	1
Equação	II	1	1	0	0	1	1	1	1
Equação	III	1	1	1	0	0	0	0	0

Equação I - Exatamente identificada

$$A-B = C-1$$

$$8-6 = 3-1$$

$$2 = 2$$

Equação II - Exatamente identificada

$$A-B = C-1$$

$$8-6 = 3-1$$

$$2 = 2$$

Equação III - Super identificada

$$A-B > C-1$$

$$8-3 > 3-1$$

$$5 > 2$$

A = Número de variáveis do sistema.

B = Número de variáveis da equação.

C = Número de variáveis endógenas.