

# **Evolução diferenciada da lavoura de soja e de seu processamento industrial no Brasil - período de 1970 a 1999\***

Alessandra Bastiani dos Santos<sup>§</sup>

Carlos José Caetano Bacha<sup>□</sup>

## **RESUMO**

Este trabalho analisa o grau de modernização da lavoura da soja e de outros indicadores referentes a esta atividade, tendo como referência os anos de 1975, 1980, 1985 e 1995. Para tanto, a metodologia utilizada foi a análise fatorial, pelo método dos componentes principais, aplicada a doze variáveis para cada estado das regiões Tradicional (RS, SC, PR e SP), Centro-Oeste (MT, MS e GO) e Minas Gerais, e Nordeste (BA e MA). Os resultados evidenciaram que a Região composta pelo Centro-Oeste e Minas Gerais é a que possui os níveis mais altos de modernização da lavoura da soja. A Região Tradicional, mesmo tendo apresentado reduções da cultura e processamento industrial da soja no período de 1975 a 1995, decorrente da expansão da lavoura para a região dos cerrados, continuou se modernizando e ainda em 1995 é a que detém a maior concentração da lavoura e da capacidade instalada de processamento da soja. A Região Nordeste, mesmo representando uma pequena participação na produção nacional de soja, apresentou altos níveis de modernização da lavoura para o ano de 1995, destacando-se o Estado da Bahia.

**Palavras-chave:** lavoura da soja, processamento industrial, evolução diferenciada; modernização, análise fatorial.

## **ABSTRACT**

This paper analyzes the soybean crop modernization in Brazil as well as other aspects in relation to that activity. In order to do that analysis, 1975, 1980, 1985 and 1995's data sets are used into the factorial analysis. The Brazilian soybean areas were divided into three groups: traditional region, Center-Western region and Northeast region. The first region comprises of four states, and the second and third regions have four and two states, respectively. Twelve variables were defined and the main component method was applied. The Center-Western region shows the largest values for modernization indicators. The Traditional region lost relative importance into the soybean farming and industrial processing during the time period from 1975 to 1995, when that crop had a larger expansion in the Center-Western region. However, the Traditional region kept modernizing its soybean plantation and held the large portion of industrial processing of soybean in 1995. The Northeast region has the smallest portion of Brazil's soybean plantation, however, that region holds high level of modernization in that crop, especially in the state of Bahia.

**Key words:** soybean crop, industrial processing, uneven evolution, modernization, factorial analysis.

**JEL classification:** Q1, C1, Q10.

---

\* Este artigo é baseado em parte da dissertação de mestrado elaborada pela primeira autora sob a orientação do segundo autor.

§ Mestre em Economia Aplicada pela ESALQ/USP.

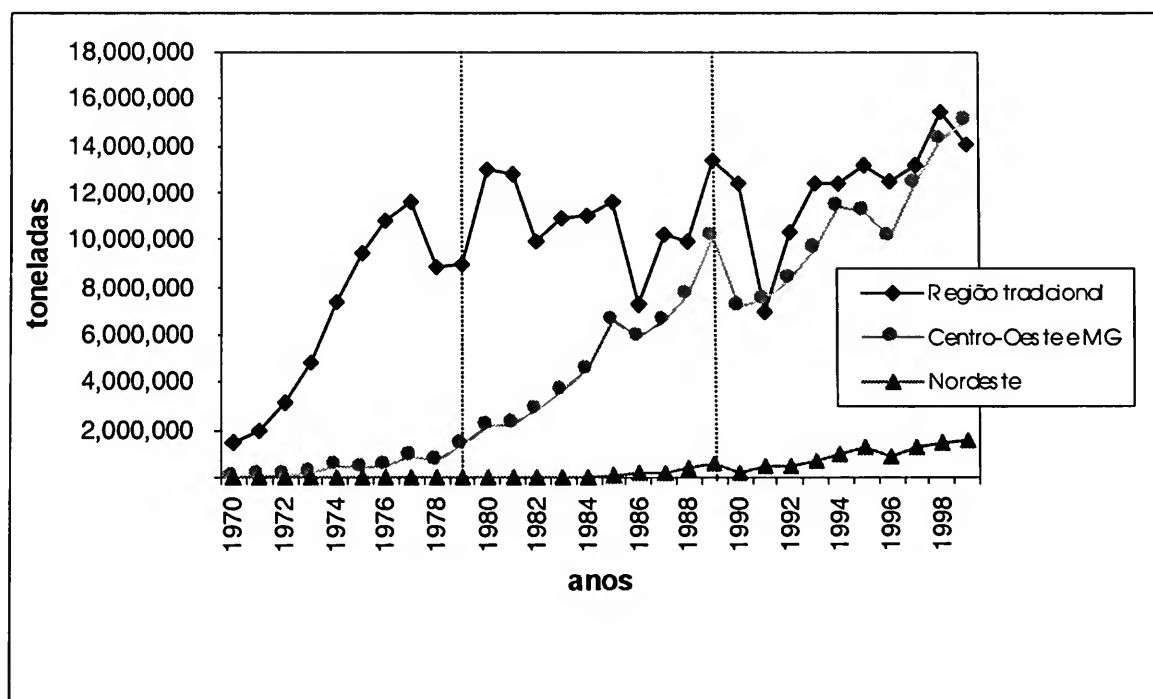
□ Professor Associado da ESALQ/USP.

## 1 Introdução

O objetivo geral deste trabalho é obter algumas medidas do grau de modernização da lavoura da soja e de outros indicadores a ela relacionados. A análise é feita em nível dos estados brasileiros, por meio da análise fatorial, utilizando o método dos componentes principais. Procura-se verificar como essa modernização relacionou-se com a concentração, em cada estado, da indústria processadora de soja, com a especialização do estado na atividade sojicultora e com as políticas governamentais de estímulo à lavoura de soja.

O período estudado, 1970 a 1999, apresenta três fases de novos estados contribuindo para o crescimento da produção da soja no Brasil. De 1970 a 1979 houve a expansão da produção de soja na Região Tradicional (composta pelos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo); de 1980 a 1989 ocorreu a expansão na região dos cerrados, considerando a Região Centro-Oeste (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás) e o Estado de Minas Gerais; e de 1990 a 1999 as novas regiões de expansão da produção de soja são os Estados da Bahia e Maranhão (além da continuidade da expansão nas demais regiões). Na Figura 1 constata-se essa evolução. Juntamente com esta evolução ocorreu a mudança da importância das regiões no total produzido de soja no Brasil (Tabela 1).

**Figura 1**  
**Evolução da Produção de Soja em Regiões do Brasil de 1970 a 1999**



Fonte: 1970 a 1998: *Anuário Estatístico do Brasil*; 1999: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola.  
Nota: valores da produção obtidos nos anos-safra, ou seja, a semeadura da soja é realizada no ano anterior à sua colheita.

**Tabela 1**  
**Participações das Regiões no Total Produzido de Soja no Brasil (valores em %)**

Ano	Região Tradicional	Região Centro-Oeste e Minas Gerais	Região Nordeste	Região Norte
1970	99%	1%		
1979	86%	14%		
1989	55%	42%	3%	
1999	46%	48%	5%	1%

Fonte: 1970, 1979 e 1989, *Anuário Estatístico do Brasil*; 1999: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola.

A Tabela 1.A, no apêndice, apresenta os resultados da área colhida, produção e produtividade da soja em cada estado pertencente às regiões analisadas no presente trabalho. A produtividade tem sido crescente, mas é bem distinta entre as regiões e mesmo entre os estados de cada região.

Além disso, tais regiões apresentam estrutura de lavoura, modo de comercialização e produtividade diferentes, o que indica que a evolução se fez de forma e intensidade distintas nessas regiões. A expansão da indústria processadora de soja também ocorreu de forma distinta nas regiões estudadas (Tabela 2). Comparando a capacidade de processamento de soja e a produção de cada região, conclui-se que as lavouras de soja das regiões Centro-Oeste e Nordeste se estabeleceram para abastecer o mercado externo ou prover as indústrias situadas em outras regiões.

No presente trabalho procura-se associar as variáveis comentadas acima (produção, produtividade, forma de comercialização e capacidade instalada de processamento) com outras de modo a gerar indicadores de modernização da lavoura da soja e outros indicadores a ela associados. Isto pode ser feito por meio da análise fatorial.

**Tabela 2**  
**Capacidade de Esmagamento de Oleaginosas para a Região Tradicional, a Região Centro-Oeste e Minas Gerais, e a Região Nordeste - Anos Selecionados**

Regiões	Estado	1977		1985		1989		1995		1998	
		T/dia	%	t/dia	%	t/dia	%	t/dia	%	t/dia	%
Região Tradicional	RS	15.642	38,6	34.449	36,0	26.238	25,6	29.000	24,9	28.930	23,9
	SC	2120	5,2	8.220	8,6	6.020	5,9	5.075	4,4	5.210	4,3
	PR	12.092	29,8	34.200	35,8	33.940	33,2	35.370	30,4	36.770	30,4
	SP	10.095	24,9	16.330	17,1	19.403	19,0	13.565	11,7	13.780	11,4
Região Centro-Oeste e MG	MT	0	-	0	-	1.200	1,2	8.330	7,2	8.770	7,2
	MS	0	-	950	1,0	3.800	3,7	6.980	6,0	7.480	6,2
	GO	0	-	800	0,8	5.300	5,2	9.000	7,7	9.660	8,0
	MG	585	1,5	690	0,7	4.100	4,0	4.300	3,7	5.900	4,9
Região Nordeste	BA	0	-			1.550	1,5	2.500	2,2	2.750	2,3
	MA	0	-				-		-		
Outros*			-			700	0,7	2.060	1,8	1.660	1,4
Total		40.534	100,0	95.639	100,0	102.251	100,0	116.280	100,0	120.910	100,0

Fonte: ano de 1977: Williams e Thompson (1988); anos de 1985 e 1989: Rizzi e Paula (1996); ano de 1995: Lazzarini e Nunes (1997); e ano de 1998: ABIOVE (2000).

## 2 Revisão de literatura

Existem vários trabalhos que utilizam a análise fatorial, pelo método dos componentes principais, como metodologia de estudo para avaliar a modernização do setor agrícola brasileiro, destacando-se dentre eles: Llanillo (1984), Hoffmann e Kageyama (1985), Hoffmann e Kassouf (1989), Gomes (1990), Hoffmann (1992), Figueiredo (1996), Shikida (1997) e Meyer e Braga (1998).

Desses trabalhos, apenas dois se destinam a analisar os impactos causados pela expansão de uma determinada cultura: Shikida (1997), que analisa os principais condicionantes da evolução diferenciada ocorrida na agroindústria canavieira do Brasil; e Gomes (1990), que tem como um de seus objetivos analisar o grau de modernização da Região Tradicional e da Região em Expansão da soja.

Um dos pontos a se destacar no trabalho de Shikida (1997) é a abordagem que o autor faz acerca da modernização da agroindústria e não somente da agricultura, o que vem ao encontro da proposta de estudo do presente trabalho. Outros trabalhos já haviam ressaltado a relevância da abordagem conjunta da modernização dos segmentos agrícola e agroindustrial. Kageyama e Silveira (1997), por exemplo, que estudaram as desigualdades regionais do desenvolvimento agrícola do Brasil - utilizando Componentes Principais -, ressaltam que uma das limitações de seu trabalho foi não ter utilizado variáveis relacionadas com a agroindústria, o que representou uma lacuna para a compreensão das desigualdades regionais.

Gomes (1990) utilizou a análise fatorial para avaliar a expansão da cultura da soja em duas regiões do Brasil: Região Tradicional (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo) e Região em Expansão (Região Centro-Oeste e Minas Gerais). O período analisado foi de 1970 a 1980.

O presente trabalho difere do trabalho de Gomes (1990) por considerar um período mais recente, por incluir a análise da agroindústria processadora e por trabalhar com três regiões: as duas acima citadas e mais a área de expansão no Nordeste.

### 3 Metodologia e fonte de dados

Na presente pesquisa são analisados dez estados brasileiros (RS, SC, PR, SP, MT, MS, GO, MG, BA e MA) produtores de soja considerando os anos de 1975, 1980, 1985 e 1995. Estes anos fazem parte do período de análise da expansão da cultura da soja no Brasil. São considerados doze indicadores vinculados à modernização da lavoura de soja (esses indicadores serão os mesmos para cada ano). Assim, para cada ano serão analisadas dez observações para os mesmos indicadores. Partindo do que foi exposto, definem-se quatro matrizes de observações, quais sejam:

$X_1$  a matriz 10 X 12 para 1975

$X_2$  a matriz 10 X 12 para 1980

$X_3$  a matriz 10 X 12 para 1985

$X_4$  a matriz 10 X 12 para 1995

Agregando-se as observações referentes aos 4 anos define-se a matriz 40 X 12.

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \end{bmatrix}$$

Se fosse feita uma análise fatorial para cada ano (1975, 1980, 1985 e 1995) os fatores não seriam exatamente os mesmos, dificultando as comparações intertemporais. Portanto, para obter uma única medida (um único fator) da velocidade do processo de modernização em cada estado as observações para os 4 anos têm que ser agrupadas. Assim, a matriz das observações, para a aplicação da análise fatorial, será composta por 40 linhas (correspondente aos 10 estados produtores de soja considerando as observações nos 4 cortes temporais - 1975, 1980, 1985 e 1995 - e 12 colunas (correspondentes aos indicadores<sup>1</sup>).

A exposição teórica da análise fatorial pode ser vista em Hoffmann (1999). Para o processamento dos dados foi utilizado o SAS (*Statistical Analysis System*).

### 3.1 Indicadores e fonte de dados

A modernização da agricultura possui um caráter multidimensional, tornando-se necessário um grande número de indicadores para caracterizá-la de forma abrangente. Segundo Souza (1990, p. 177), a modernização do setor soja no Brasil é “o conjunto de mudanças tecnológicas, econômicas e sociais ocorridas na produção, distribuição, processamento e consumo desse grão.” Portanto, a modernização se relaciona com variáveis que mensurem o canal de distribuição utilizado, como a localização, importância e modo de atuar das empresas processadoras, pela importância da política econômica e pela importância da cultura no estado.

Com o intuito de mensurar esses aspectos, foram selecionados 12 indicadores. A escolha desses indicadores foi baseada na disponibilidade de dados secundários e levando em consideração as variáveis sugeridas em trabalhos similares (em especial, o de Gomes, 1990; e Shikida, 1997). Os valores das 12 variáveis são calculados para cada um dos estados das Regiões Tradicional, Centro-Oeste e Minas Gerais, e Nordeste. Os indicadores são:

1 Observe-se que o número total de observações é de 480. Ou seja, quatro observações por estado para cada indicador. Devido à questão de *lay-out*, a Tabela 3 (com os dados) apresenta estas informações colocando 12 linhas (12 indicadores) com quatro observações (uma para cada ano de análise) para cada estado (que são apresentados em 10 colunas). Ou seja, tem-se  $12 \times 4 \times 10 = 480$ .

- ◆ Sobre o uso de insumos e técnicas modernas no segmento agrícola

**Indicador 1** - percentual da área colhida de soja que utilizou adubação;

**Indicador 2** - percentual da área colhida de soja que utilizou defensivos.

- ◆ Produtividade agrícola e tamanho médio da lavoura

**Indicador 3** - produtividade da soja (kg/ha) ,

**Indicador 4** - tamanho médio da lavoura de soja.

- ◆ Sobre a forma de comercialização

**Indicador 5** - percentual da produção de soja no estado entregue à indústria processadora.

- ◆ Sobre o financiamento

**Indicador 6** - percentual do estado no total de financiamentos **oficiais** destinados ao custeio da soja;

**Indicador 7** - percentual do estado no total de financiamentos **oficiais** destinados à comercialização da soja;

**Indicador 8** - total de financiamentos **oficiais** (custeio e comercialização) ÷ total da área de soja colhida no estado.

- ◆ Sobre o segmento processador de soja

**Indicador 9** - percentual do estado na capacidade instalada de processamento de soja do Brasil.

- ◆ Sobre o grau de especialização na cultura da soja

**Indicador 10** - total da área colhida com soja no estado ÷ total da área plantada com lavouras temporárias e permanentes no estado;

**Indicador 11** - total da área colhida com soja no estado ÷ total da área explorada no estado<sup>2</sup>;

**Indicador 12** - total da área colhida com soja no estado ÷ total da área colhida com soja no Brasil.

O Quadro 1 indica as fontes dos dados para mensurar os indicadores acima.

---

2 A área explorada é o somatório das áreas com lavouras permanentes e temporárias, pastagens plantadas e naturais, e matas plantadas e naturais.

**Quadro 1**  
**Fonte das Informações para os Indicadores de Modernização, Industrialização e Disponibilidade de Crédito na Cultura da Soja**

Indicadores	Fonte das informações
1, 2, 4, 5, 10 e 11	Censos Agropecuários
3 e 12	Anuário Estatístico do Brasil
6, 7 e 8	Crédito Rural Dados Estatísticos Anuário Estatístico do Crédito Rural
9	Williams e Thompson (1988) Rizzi e Paula (1996) Lazzarini e Nunes (1997)

#### 4 Medidas do grau de modernização da lavoura da soja

Neste item apresenta-se a medida do grau de modernização da lavoura da soja no Brasil e de indicadores a ela vinculados com vistas a verificar a evolução dos mesmos em três regiões de cultivo: Região Tradicional, Região Centro-Oeste e Minas Gerais, e Região Nordeste. Para tanto, utilizam-se as informações referentes aos anos de 1975, 1980, 1985 e 1995 para caracterizar a expansão da cultura da soja entre os estados brasileiros. O procedimento adotado foi a análise fatorial pelo método dos componentes principais.

##### 4.1 Notas sobre os indicadores referentes à lavoura da soja

Houve dificuldade na obtenção de dados sobre a cultura da soja para os Estados da Bahia e Maranhão. Como estes dois estados tiveram aumento mais expressivo da produção de soja a partir de 1985, o Censo Agropecuário traz informações somente para o ano de 1995. Assim, para os indicadores 1, 2, 4 e 5, nos anos 1975, 1980 e 1985, foram considerados valores iguais a zero.

Dada essa dificuldade, para as variáveis 10 e 11, que apresentam como numerador a área colhida com soja no estado, a fonte utilizada para os Estados da Bahia e Maranhão foi o Anuário Estatístico do Brasil dos anos 1975, 1980 e 1985. No entanto, para Bahia e Maranhão, no ano 1995, e para os demais estados (nos anos de 1975, 1980, 1985 e 1995) a fonte utilizada foi o Censo Agropecuário, devido ao fato de o denominador dessas variáveis pertencer à mesma fonte.



Outra dificuldade encontrada foi a obtenção de dados para a agroindústria processadora de soja. Considerando a evolução da capacidade instalada de processamento de soja, foram consideradas as informações do ano de 1977 válidas para o ano de 1975. Para o ano de 1980, foi feita a média aritmética simples a partir dos valores dos anos de 1977 e 1985.

Para a variável 8 houve a necessidade de uniformizar os valores monetários referentes aos quatro anos considerados na análise fatorial. Os valores foram convertidos para Reais de agosto de 1994, utilizando-se como deflator o IGP-DI (Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna), da Fundação Getúlio Vargas.

Outro ponto a ser destacado diz respeito aos dados concernentes aos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul para o ano de 1975. Como a divisão do antigo Estado do Mato Grosso ocorreu no ano de 1977, e a produção de soja encontrava-se na região sul do Estado de Mato Grosso, pertencente atualmente ao Estado do Mato Grosso do Sul, os dados de 1975 referem-se a este último estado.

O Distrito Federal não foi incluído na análise fatorial em razão da falta de informações para essa Unidade da Federação. Pelo fato de a produção de soja do Distrito Federal representar apenas cerca de 1% da produção da Região Centro-Oeste e Minas Gerais, a omissão dessa observação não produzirá alterações substanciais nos resultados obtidos.

Cumprе ressaltar que não foi possível obter dados sobre o financiamento destinado ao capital de giro e capital fixo da agroindústria processadora de soja, bem como informações que pudessem medir a mecanização da cultura da soja, uma vez que as máquinas agrícolas não são necessariamente específicas para essa cultura, podendo ser utilizadas em outras lavouras temporárias. Outro indicador que não pôde ser introduzido na análise é o relacionado à pesquisa agrícola na área de soja. Pelo fato de se estar trabalhando com um período extenso e analisando dados referentes a dez estados, tornou-se inviável a obtenção de tal indicador.<sup>3</sup>

A Tabela 3 apresenta a matriz de dados que foi utilizada para a análise fatorial.<sup>4</sup>

---

3 Sobre este aspecto, poderia ser utilizado o número de pesquisadores por estado. No entanto, surgiram várias indagações sobre este indicador, tais como: a) como definir número de pesquisadores tendo em vista que nas universidades ocorre, em vários casos, de os pesquisadores atuarem por áreas de conhecimento e não por culturas? b) a Embrapa-soja tem o desenvolvimento de suas pesquisas voltado para todo o território nacional, no entanto, o seu centro está localizado no Paraná.

4 É importante ressaltar que alguns destes dados (como o indicador 3) podem ter sido afetados por condições climáticas adversas em um ano específico. No entanto, não foi possível identificar, *a priori*, este fato.

**Tabela 3**  
**Matriz de Dados para a Análise Fatorial**

Indicadores	Ano	Regiões									
		Região Tradicional				Região Centro-Oeste e Minas Gerais				Região Nordeste	
		RS	SC	PR	SP	MT	MS	GO	MG	BA	MA
1	75	72,8	34,3	72,7	98,6	0,0	75,7	98,3	96,5	0,0	0,0
1	80	86,7	57,1	93,5	99,4	99,0	96,4	99,8	99,3	0,0	0,0
1	85	84,1	61,0	94,8	98,9	98,6	96,0	99,4	98,7	0,0	0,0
1	95	92,0	95,7	97,3	99,4	98,6	97,7	99,7	97,9	98,4	88,5
2	75	72,7	24,7	78,2	95,9	0,0	88,2	83,3	86,6	0,0	0,0
2	80	70,0	40,5	92,1	96,9	83,0	97,1	94,3	94,8	0,0	0,0
2	85	74,5	46,8	92,9	94,4	92,2	94,4	95,8	93,4	0,0	0,0
2	95	86,0	91,4	72,2	96,2	95,9	96,9	97,2	92,3	98,7	85,7
3	75	1506,0	1292,0	2221,0	1733,0	0,0	1403,0	1320,0	1153,0	937,0	0,0
3	80	1439,0	1381,0	2240,0	1960,0	1664,0	1639,0	1852,0	1783,0	1167,0	1200,0
3	85	1570,0	1342,0	2009,0	1926,0	2082,0	1957,0	1847,0	1974,0	1200,0	1109,0
3	95	1945,0	2177,0	2581,0	2237,0	2364,0	2188,0	1914,0	1997,0	2280,0	1852,0
4	75	11,9	4,7	11,0	61,0	0,0	16,9	96,4	59,6	0,0	0,0
4	80	15,0	7,2	21,2	63,7	209,3	93,3	138,5	107,6	0,0	0,0
4	85	14,5	6,8	24,3	63,5	270,7	142,9	173,3	116,7	0,0	0,0
4	95	16,9	16,8	32,4	64,7	633,6	176,9	248,0	172,9	475,4	338,7
5	75	7,2	7,7	12,4	42,6	0,0	14,6	25,3	39,3	0,0	0,0
5	80	12,4	20,1	12,7	56,1	58,5	31,2	60,8	53,7	0,0	0,0
5	85	5,7	23,9	12,0	43,2	33,4	25,3	38,4	49,9	0,0	0,0
5	95	19,8	16,8	15,6	34,9	40,2	34,7	50,9	47,1	71,1	28,6
6	75	47,2	1,3	36,7	11,0	0,0	1,9	0,5	1,3	0,0	0,0
6	80	42,5	2,8	28,8	10,3	1,2	9,2	3,1	1,9	0,0	0,0
6	85	26,9	1,5	24,6	6,3	14,3	12,1	9,1	3,8	1,1	0,1
6	95	20,3	1,8	34,4	6,7	14,7	7,0	8,2	4,5	1,9	0,4
7	75	39,4	4,0	44,0	10,7	0,0	0,5	0,5	0,8	0,0	0,0
7	80	39,0	5,7	35,6	13,8	0,4	3,6	1,0	0,7	0,2	0,0
7	85	29,6	10,1	34,3	12,3	1,2	4,0	3,2	4,0	0,1	0,0
7	95	4,6	0,3	45,3	0,4	29,6	11,2	7,0	1,3	0,2	0,0
8	75	594,2	326,3	1067,0	1187,9	0,0	261,6	407,9	591,4	1074,8	0,0
8	80	526,0	385,3	666,7	1064,1	630,8	440,9	467,1	459,5	2496,0	696,1
8	85	292,6	310,2	470,3	585,8	560,8	307,2	414,1	334,6	568,8	301,1
8	95	37,9	48,5	91,7	70,7	38,3	39,8	42,0	41,7	22,1	22,3
9	75	38,6	5,2	29,8	24,9	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0
9	80	36,8	7,6	34,0	19,4	0,0	0,7	0,6	0,9	0,0	0,0
9	85	36,0	8,6	35,8	17,1	0,0	1,0	0,8	0,7	0,0	0,0
9	95	24,9	4,4	30,4	11,7	7,2	6,0	7,7	3,7	2,1	0,0
10	75	53,9	18,4	28,7	6,7	0	9,6	2,4	1,2	0	0
10	80	56,3	23,7	34,1	8,2	3,6	37	6,6	3,1	0,1	0
10	85	54,8	21,6	34,3	7,2	38,6	50,4	20,5	6,8	1,5	0,6
10	95	42,7	10,7	44,3	7,5	59,1	53,9	39,7	10,6	9,1	7,6
11	75	14,8	4,8	12,5	1,8	0,0	0,5	0,2	0,1	0,0	0,0
11	80	17,1	7,0	14,6	2,6	0,2	2,2	0,5	0,4	0,0	0,0
11	85	16,6	6,5	14,0	2,5	2,5	3,4	2,2	0,9	0,2	0,1
11	95	12,1	2,9	15,5	2,4	3,8	2,6	3,4	1,2	1,4	0,7
12	75	53,5	6,2	28,0	6,7	0,0	3,3	1,0	1,3	0,0	0,0
12	80	45,4	5,9	27,5	6,4	0,8	9,2	2,8	1,9	0,0	0,0
12	85	35,8	4,1	21,6	4,9	7,8	12,9	7,2	4,4	0,6	0,1
12	95	25,8	1,7	18,9	4,5	19,9	8,9	9,6	5,1	4,0	0,8

Fonte: Ver Quadro 1.

## 4.2 Resultados da análise fatorial

Utilizando os dados da Tabela 3, referentes aos 12 indicadores relacionados à lavoura da soja, observados nos 10 estados brasileiros nos anos 1975, 1980, 1985 e 1995, realizou-se a análise fatorial pelo método dos componentes principais. A matriz de correlações entre os indicadores apresentou 3 raízes características maiores do que 1, sendo que o primeiro fator capta 47,56% da variância total das variáveis, cabendo aos 2 fatores seguintes 29,61% e 8,81%, respectivamente, dessa variância. Neste trabalho, a análise fatorial foi realizada extraindo os 3 fatores com raízes características maiores do que 1, fatores estes que possibilitam captar uma proporção significativa (85,99%) da variância total dos doze indicadores originais (Tabela 4).

**Tabela 4**  
**Valores das Raízes Características**

Itens	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
Raiz característica	<b>5,7078</b>	<b>3,5536</b>	<b>1,0569</b>	0,6548
Diferença	2,1542	2,4967	0,4021	0,3255
Proporção	0,4756	0,2961	0,0881	0,0546
Cumulativa	0,4756	0,7718	<b>0,8599</b>	0,9144

Fonte: resultados da pesquisa.

Após a rotação pelo método Varimax, que possibilita a melhor interpretação dos fatores, obtiveram-se os coeficientes de correlação entre cada fator e cada um dos doze indicadores, isto é, as cargas fatoriais, as quais são apresentadas na Tabela 5. As cargas fatoriais acima de 0,60, em valor absoluto, que expressam a forte associação entre o fator e o indicador, estão destacadas em negrito.<sup>5</sup>

Na última coluna da Tabela 5 observam-se os valores das comunalidades, que é a proporção da variância de cada indicador explicada pelo conjunto de fatores; na última linha

<sup>5</sup> Para estabelecer o valor, em módulo, de 0,60 da carga fatorial utilizou-se como referência os trabalhos de Gomes (1990), Hoffmann (1992), Figueiredo (1996) e Shikida (1997).

da Tabela 5 apresentam-se as proporções da variância total explicada por cada fator, após a rotação.<sup>6</sup>

**Tabela 5**  
**Cargas Fatoriais de 3 Fatores e Comunalidades na Análise dos 12 Indicadores**  
**Relacionados à Cultura de Soja na Região Tradicional, na Região Centro-Oeste e**  
**Minas Gerais, e na Região Nordeste do Brasil - Anos Selecionados**

Variáveis	Carga Fatorial para F1	Carga Fatorial para F2	Carga fatorial para F3	Comunalidade
1 % da área colhida de soja que utilizou adubação no estado	0,24540	<b>0,91912</b>	-0,10747	0,916554
2 % da área colhida de soja que utilizou defensivos no estado	0,21641	<b>0,92707</b>	-0,09678	0,615667
3 – Produtividade agrícola da soja no estado(kg/ha)	0,32396	<b>0,81827</b>	-0,00845	0,774583
4 – Tamanho médio da lavoura de soja no estado	-0,19601	<b>0,62248</b>	-0,44852	0,627075
5 % da produção de soja no estado entregue à indústria processadora	-0,30695	<b>0,88097</b>	-0,03273	0,871397
6 % do estado no total de financiamentos oficiais destinados ao custeio da soja	<b>0,96595</b>	0,09647	0,05533	0,945423
7 % do estado no total de financiamentos oficiais destinados à comercialização da soja	<b>0,92642</b>	0,07690	0,07818	0,870272
8 – Total dos financiamentos oficiais de custeio e comercialização da soja no estado ÷ hectares de soja no estado	-0,00382	-0,13225	<b>0,91400</b>	0,852896
9 % do estado na capacidade instalada de processamento industrial de soja no Brasil	<b>0,92598</b>	0,06631	0,19427	0,899581
10 – Total da área colhida com soja no estado ÷ total da área plantada com lavouras temporárias e permanentes no estado	<b>0,78171</b>	0,21687	-0,37150	0,796118
11 – Total da área colhida com soja no estado ÷ total da área explorada no estado	<b>0,96773</b>	-0,01960	-0,01292	0,937054
12 – Total da área colhida com soja no estado ÷ total da área colhida com soja no Brasil	<b>0,95223</b>	0,04302	-0,05464	0,911583
% da variância	45,39	30,19	10,38	

Fonte: Resultados da pesquisa.

<sup>6</sup> A rotação não altera os valores da comunalidade, mas altera a proporção da variância total associada a cada fator.

Observa-se que o primeiro fator (F1) é positivo e fortemente correlacionado com os indicadores 6, 7, 9, 10, 11, e 12. As cargas fatoriais dos indicadores 9 (porcentual do estado na capacidade instalada de processamento industrial da soja no Brasil), 10 (total da área colhida com soja no estado ÷ total de área plantada com lavouras temporárias e permanentes no estado), 11 (total da área colhida com soja no estado ÷ total de área explorada no estado) e 12 (total da área colhida com soja no estado ÷ total de área colhida com soja no Brasil) no primeiro fator (F1) o fazem ser uma **medida de importância da lavoura e da capacidade instalada de processamento da soja em cada estado**. A soja em grão tem pouco valor como produto alimentício ou mesmo para outros usos. O mercado da soja gira em torno de seus derivados: óleo e a proteína na forma de farelo. Dessa maneira, sendo a soja um produto voltado para o processamento, o crescimento da capacidade instalada de processamento acompanhou a expansão da cultura da soja.<sup>7</sup> A associação desse fator com os indicadores 6 (porcentual do estado no total de financiamentos destinados ao custeio da lavoura de soja) e 7 (porcentual do estado no total de financiamentos destinados à comercialização da lavoura de soja) evidencia a importância do crédito governamental, em cada estado, como instrumento de política agrícola, que afetou o desenvolvimento e concentração da cultura da soja entre as regiões do Brasil.

O segundo fator (F2) apresenta forte associação positiva com as variáveis 1 (porcentual da área colhida de soja que utilizou adubação), 2 (porcentual da área colhida de soja que utilizou defensivos), 3 (produtividade da lavoura de soja), 4 (tamanho médio da lavoura de soja) e 5 (porcentual da produção da soja no estado entregue à indústria processadora). Dadas as características desses indicadores, o Fator 2 está medindo a **modernização da lavoura da soja em cada estado**. Acredita-se que essa modernização esteja associada ao tamanho médio da lavoura e à integração da lavoura com a indústria processadora

O Fator 3 (F3) pode ser denominado como “**utilização de crédito oficial para cada hectare da cultura da soja**”, por apresentar correlação positiva e forte com o indicador 8 (total de financiamentos oficiais de custeio e comercialização da soja no estado ÷ total da área colhida de soja no estado). Este fator representa apenas 10,4% da variância total dos indicadores (após a rotação) e avalia a intensidade do crédito rural oficial por área cultivada com soja em cada estado.

---

7 É importante ressaltar que este resultado capta a situação até 1995. Mudanças podem estar ocorrendo a partir de então, especialmente após a aprovação da Lei Kandir em 1997. Considerando o período de 1992 até 1996, verificou-se, por meio dos dados da ABIOVE (2001), que as exportações dos grãos de soja situaram-se em torno de 17,6% da produção nacional; de 1997 a 1999, este porcentual correspondeu a 29,1%. Esse relevante acréscimo das exportações de grão foi resultante da Lei Kandir, que desonerou do ICMS as exportações de grão - o que as favoreceu perante os produtos de maior valor agregado (farelo e óleo bruto).

Nota-se que o valor da carga fatorial entre o indicador 8 e o Fator 2 foi negativo (-0,13225). Isto, a princípio, é estranho, pois a literatura associa a modernização da agricultura brasileira com a disponibilidade e o subsídio do crédito **governamental** rural (ver, por exemplo, Shirota, 1988). Como a análise fatorial até aqui apresentada agrega anos distintos, pode-se pensar que tal resultado está sendo influenciado pelos dados mais recentes. Os recursos governamentais destinados ao financiamento da agricultura reduziram-se significativamente na década de 80 (mais especificamente pós 1985), sem levar em conta o fim do subsídio governamental, em que a taxa de juros vigente era sempre inferior à taxa de inflação da mesma época.<sup>8</sup>

Para verificar se nas décadas de 70 e 80 houve associação positiva entre disponibilidade de crédito **oficial** e modernização da lavoura de soja, optou-se por fazer uma análise fatorial para cada ano, ou seja, 1975, 1980, 1985 e 1995, para verificar se o valor da carga fatorial entre o indicador 8 com o Fator 2 está ou não sendo influenciado pela expressiva redução da intensidade do crédito **oficial** pós 1985 (captada pelos valores do ano de 1995).

Em todos os anos a carga fatorial obtida entre o indicador 8 (total dos financiamentos oficiais de custeio e comercialização da soja ÷ total da área de soja colhida no estado) e o Fator 2 (modernização da lavoura da soja) foi baixa, apresentando o menor valor em 1995.

Alternativamente, foi feita uma análise fatorial considerando uma nova matriz de dados, em razão de se ter utilizado valores nulos para os estados que não tinham informações, fato este que poderia estar influenciando os resultados obtidos e expressos na Tabela 5. Para tanto, foram utilizadas 456 observações (não mais 480 observações), porque foram eliminados os Estados do Mato Grosso e Maranhão em 1975 pelo fato de não haver registro de produção de soja nestes estados. Foram utilizadas estimativas, porém não oficiais, para os valores das variáveis 1, 2 e 4 em 1975 para Bahia, e em 1980 e 1985 para Bahia e Maranhão.

Entre os resultados obtidos para cada ano somente em 1985 o valor da carga fatorial apresentou associação positiva entre o indicador 8 e o Fator 2: 0,66985. Isto explica que a soja se modernizou mais pelo emprego de tecnologia no início dos anos 80, e vem refletir a pequena atuação do crédito oficial na modernização da lavoura da soja. Quando se realiza a análise fatorial considerando todos os anos (1975, 1980, 1985 e 1995) e novos dados, obtêm-se valores similares<sup>9</sup> aos da Tabela 5, não proporcionando, portanto, quaisquer alterações na interpretação do indicador 8 e o F2.

---

8 Para uma abordagem mais detalhada sobre a evolução do crédito rural no Brasil, ver Shirota (1988), Barros e Araújo (1991) e Nuevo (1996).

9 Os resultados dessas três análises fatoriais alternativas encontram-se em Santos (2000).

Assim sendo, pode-se considerar os resultados da Tabela 5 como representativos da realidade em estudo.<sup>10</sup>

A Tabela 6 mostra os valores dos três fatores (F1, F2 e F3) para os dez estados brasileiros em 1975, 1980, 1985 e 1995.

**Tabela 6**  
**Valores dos Três Fatores Relacionados à Cultura da Soja na Região Tradicional, na Região Centro-Oeste e Minas Gerais, e na Região Nordeste do Brasil**  
**- Anos Selecionados**

	Fator 1				Fator 2				Fator 3			
	1975	1980	1985	1995	1975	1980	1985	1995	1975	1980	1985	1995
RS	2,535	2,401	1,948	1,007	-0,594	-0,490	-0,540	-0,026	0,088	-0,056	-0,499	-0,736
SC	-0,212	-0,080	-0,106	-0,410	-1,152	-0,667	-0,562	0,268	-0,435	-0,227	-0,250	-0,327
PR	1,711	1,675	1,522	1,824	0,066	0,216	0,097	0,148	1,521	0,765	0,397	-0,294
SP	-0,092	-0,149	-0,209	-0,348	0,848	1,108	0,771	0,673	2,004	1,841	0,894	-0,095
MT		-0,941	-0,200	0,453		0,952	0,795	1,181		0,489	-0,360	-2,088
MS	-0,569	-0,175	0,091	0,077	-0,198	0,398	0,403	0,651	-0,215	-0,280	-0,808	-1,176
GO	-0,767	-0,807	-0,382	-0,118	0,168	1,037	0,699	0,857	0,066	0,394	-0,131	-1,054
MG	-0,808	-0,823	-0,654	-0,589	0,321	0,885	0,860	0,789	0,556	0,444	0,169	-0,507
BA	-0,743	-0,776	-0,671	-0,890	-1,577	-1,117	-1,595	1,581	0,900	3,405	0,063	-0,954
MA		-0,717	-0,698	-0,794		-1,557	-1,699	0,513		0,306	-0,406	-1,065
Média	0,131	-0,039	0,063	0,021	-0,264	0,076	-0,076	0,663	0,560	0,708	-0,093	-0,830
Desvio Padrão	1,275	1,152	0,924	0,858	0,802	0,972	0,978	0,481	0,860	1,124	0,492	0,578

Fonte: resultados da pesquisa.

Nota: foram desconsiderados os valores dos Fatores 1, 2 e 3 no ano de 1975 para os Estados de Mato Grosso e Maranhão, em razão de não haver registro de produção de soja nestes estados.

Ao analisar o Fator 1, que indica a importância da lavoura e da capacidade instalada de processamento da soja, observa-se que na Região Tradicional houve redução dos valores do F1 para o período considerado, exceto para o Estado do Paraná que, apesar de pequenas oscilações na década de 80, não mostrou grandes alterações no período como um todo (1975

10 Os dados sobre financiamentos de custeio e comercialização utilizados neste trabalho são de créditos oficiais. Isto não significa dizer que o setor privado não teve participação no financiamento da sojicultura. O crédito não oficial - com a redução de recursos governamentais destinados ao setor agrícola, na década de 80 - acentuou a sua participação no financiamento da sojicultura, podendo ser citados, entre os vários instrumentos de financiamento, os primeiros contratos de soja verde realizados em 1987.

a 1995). Este comportamento do F1 na Região Tradicional pode ser explicado pela migração dos produtores da região Sul do País para a região dos cerrados, em busca de terras mais baratas. Mas, apesar da expansão da lavoura da soja para outras regiões do Brasil, a Região Tradicional é de grande importância para a produção de soja no Brasil. Deve-se ressaltar que os estados que mais contribuem para esse resultado são o Paraná e o Rio Grande do Sul.

Os valores de F1 para a Região Centro-Oeste e Minas Gerais aumentaram de 1975 a 1995. A expansão da cultura da soja nessa região,<sup>11</sup> principalmente na década de 80, seguida pela instalação do parque processador de soja, reflete a evolução diferenciada da cultura da soja entre as regiões do Brasil.

Nos Estados da Bahia e Maranhão, mesmo com o maior aumento da área e produção a partir da metade da década de 80, a cultura da soja é relativamente pequena em comparação com a produção da soja nas outras regiões do Brasil. A capacidade de processamento, por meio dos dados obtidos, está presente apenas no Estado do Bahia. Essa recente expansão não foi captada pelos valores obtidos no F1 para a Região Nordeste. Observa-se que no período 1985/95, por meio dos valores do Fator 1, houve um retrocesso na concentração da cultura da soja e na sua capacidade instalada de processamento, não refletindo a evolução da cultura na Região Nordeste para esse período. Isto pode ser explicado pela utilização de valores nulos para as variáveis 1, 2 e 4 em 1975, 1980 e 1985, uma vez que quando foram utilizadas estimativas alternativas<sup>12</sup> houve aumento dos valores do F1 no período 1985/95. Mesmo assim esse aumento foi pequeno. Uma das justificativas para tal comportamento é o fato de se estar trabalhando com dados por estados e não por microrregião. A cultura da soja na Bahia encontra-se localizada no oeste do estado, na Região de Barreiras, o mesmo acontecendo no Estado do Maranhão, onde a cultura se concentra na Região de Balsas. Dessa maneira, ao se considerar as variáveis 10 (total da área colhida com soja no estado ÷ total de área plantada com lavouras temporárias e permanentes no estado) e 11 (total da área colhida com soja no estado ÷ total de área explorada no estado) para todo o estado pode-se estar ofuscando a expansão existente em áreas dentro do estado.

---

11 A cultura da soja nessa região teve sua inserção na década de 70 por meio de programas nacionais de desenvolvimento de atividades agropecuárias, incentivado pelo crédito governamental rural e pelo desenvolvimento de pesquisas, principalmente via Embrapa, voltadas à agricultura nos cerrados. Assim, o desenvolvimento e concentração da cultura da soja tiveram incentivos governamentais (verificar a carga fatorial para F1 dos indicadores 6 e 7 Tabela 5).

12 Esse resultado encontra-se no trabalho de Santos (2000).



Por meio dos valores do Fator 2 verifica-se a modernização progressiva da cultura da soja nos estados produtores de 1975 a 1995 (exceto São Paulo). A média obtida desse fator, para todos os estados analisados, passou de  $-0,26$  em 1975 para  $0,08$  em 1980, e apesar da pequena redução no ano de 1985 ( $-0,08$ ) chegou ao valor médio de  $0,66$  em 1995.

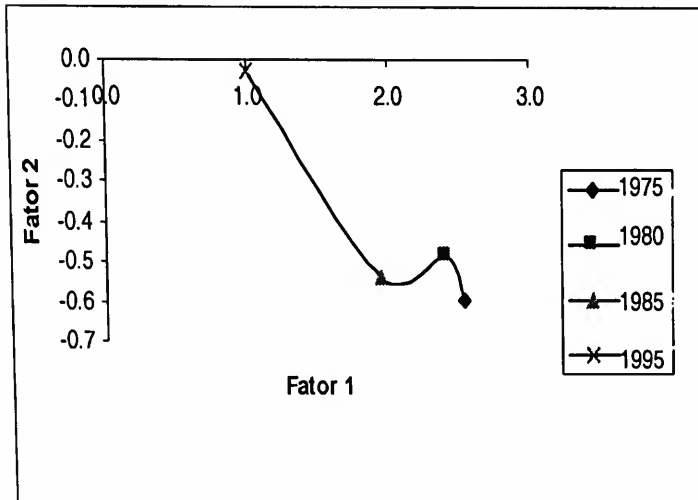
Paula e Favaret Filho (1998) ressaltam a importância das pesquisas, em especial as realizadas pela Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), que contribuíram para aumentar a rentabilidade da soja, em virtude do melhor conhecimento das terras do cerrado e em consequência do lançamento de novas variedades, de novas técnicas de manejo de solo e de controle de pragas na região Sul.

No terceiro fator (F3), “utilização de crédito oficial para cada hectare da cultura da soja”, observa-se a redução de seus valores no período de 1975 a 1995 (exceto para os Estados de Goiás e Bahia, que apresentam reduções pós-1980), o que vem expressar a redução de crédito oficial ante a expansão da lavoura da soja entre os estados brasileiros.

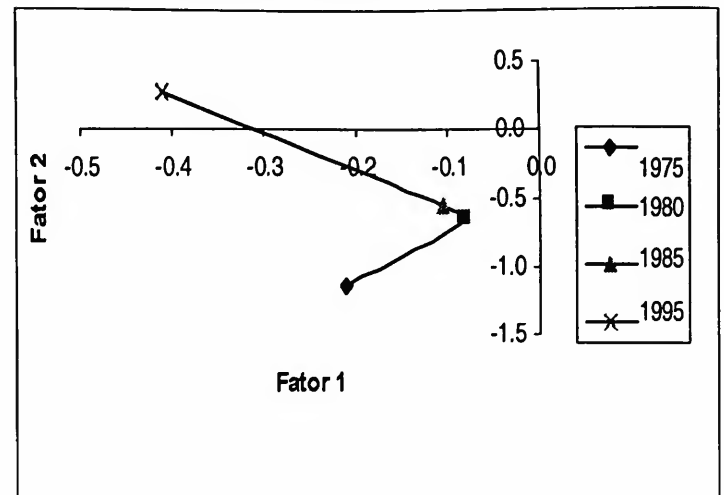
Considerando que os fatores são independentes entre si, pode-se constatar, graficamente, a evolução diferenciada da lavoura da soja e de seu processamento industrial entre as regiões do Brasil, por meio do desempenho dos fatores. Nas Figuras 2, 3, 4 e 5 verifica-se o comportamento inverso entre F1 e F2 na Região Tradicional, ou seja, apesar do fator “medida da importância da lavoura e da capacidade instalada de processamento da soja” indicar perda de importância relativa da Região Tradicional no contexto nacional, a lavoura da soja continuou a se modernizar nessa região (crescimento do Fator 2).

O Estado do Paraná foi o único na Região Tradicional que apresentou valores positivos para esses dois fatores, ou seja, tanto a concentração da lavoura da soja e capacidade instalada de processamento quanto a modernização da lavoura da soja são fatores relativamente elevados. Os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina apresentaram comportamento semelhante, com destaque para o avanço significativo de F2, mostrando que mesmo com a expansão da cultura da soja para outras regiões, a Região Tradicional de cultivo da soja continuou se modernizando. O Estado de São Paulo é o único que difere na evolução do Fator 2, apresentado aumento de 1975 a 1980 e reduções de 1980 a 1995.

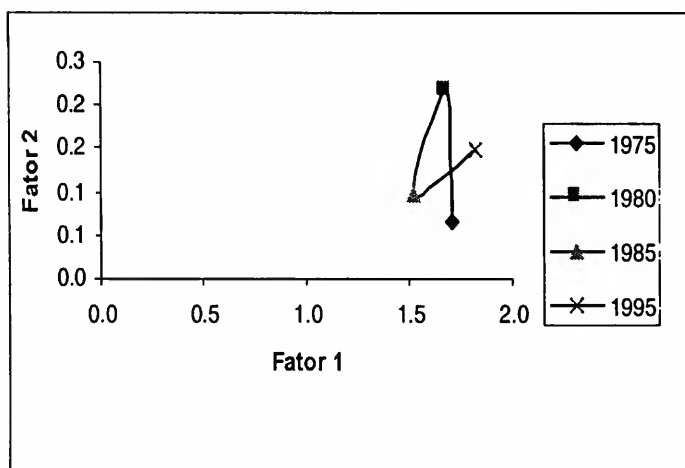
**Figura 2**  
Evolução do Fator 1 e Fator 2 para o Estado do Rio Grande do Sul de 1975 a 1995



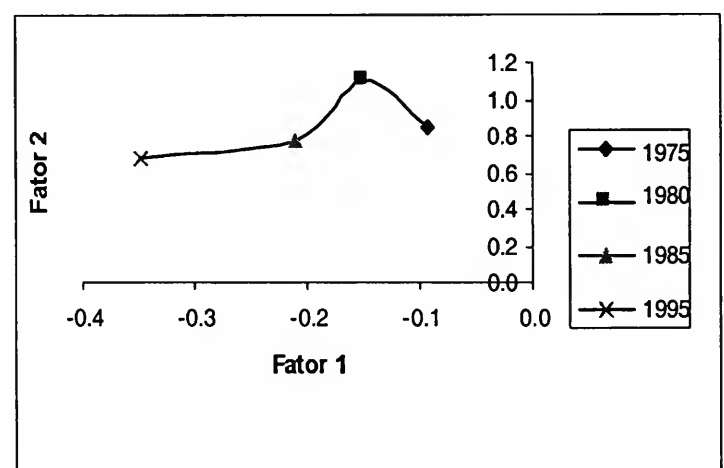
**Figura 3**  
Evolução do Fator 1 e Fator 2 para o Estado de Santa Catarina de 1975 a 1995



**Figura 4**  
Evolução do Fator 1 e Fator 2 para o Estado do Paraná de 1975 a 1995



**Figura 5**  
Evolução do Fator 1 e Fator 2 para o Estado de São Paulo de 1975 a 1995



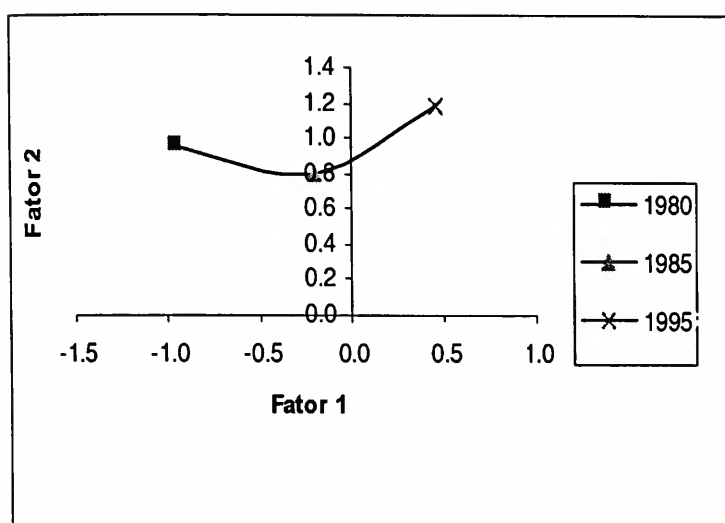
De modo geral, na Região Centro-Oeste, ambos os fatores (F1 e F2) cresceram entre 1975 e 1995 (Figuras 6, 7, 8 e 9). Em Minas Gerais houve crescimento do Fator 2 apenas de 1975 a 1980. Os Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais (este último em menor proporção) apresentaram aumento do F1, o que vem demonstrar o avanço da cultura da soja na região dos cerrados, principalmente a partir da década de 80. Verificou-se grande crescimento de F2 entre 1975 e 1980, havendo oscilações do valor desse fator para o restante do período. A redução dos valores do F2 para 1985 (em relação a 1980) poderia estar associado ao indicador da produtividade, pois mesmo com o desenvolvimento de novas cultivares de soja, para regiões de baixa latitude, deve-se levar em conta que o incremento de novas áreas semeadas com soja pode reduzir a produtividade global.<sup>13</sup> Contudo, ao se calcular

13 Isto ocorre porque se ocupa área de menor fertilidade natural ou porque maiores plantações ficam mais sujeitas a ataques de pragas e/ou doenças.

o crescimento médio da produtividade da soja de 1980 a 1985, para a Região Centro-Oeste, obteve-se a taxa de 2,66% ao ano. De modo geral, pode-se dizer que na região em análise houve maior concentração da cultura da soja e, conseqüentemente, do processamento do grão associado à modernização da lavoura da soja.

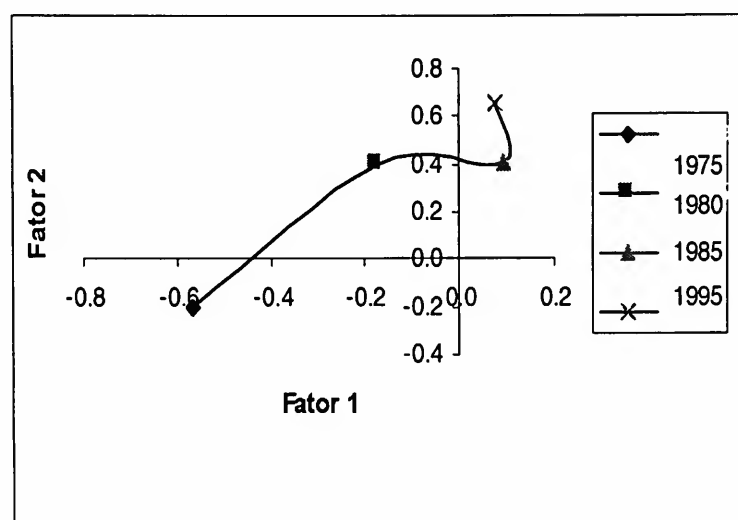
**Figura 6**

**Evolução do Fator 1 e Fator 2 para o Estado de Mato Grosso de 1980 a 1995**



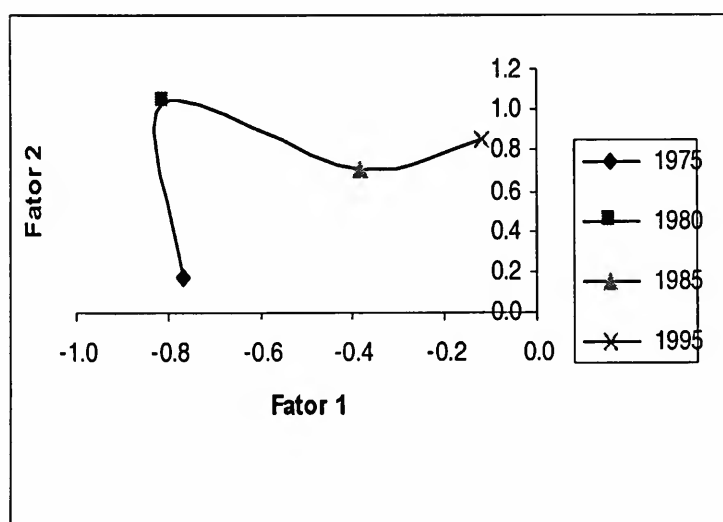
**Figura 7**

**Evolução do Fator 1 e Fator 2 para o Estado de Mato Grosso do Sul de 1975 a 1995**



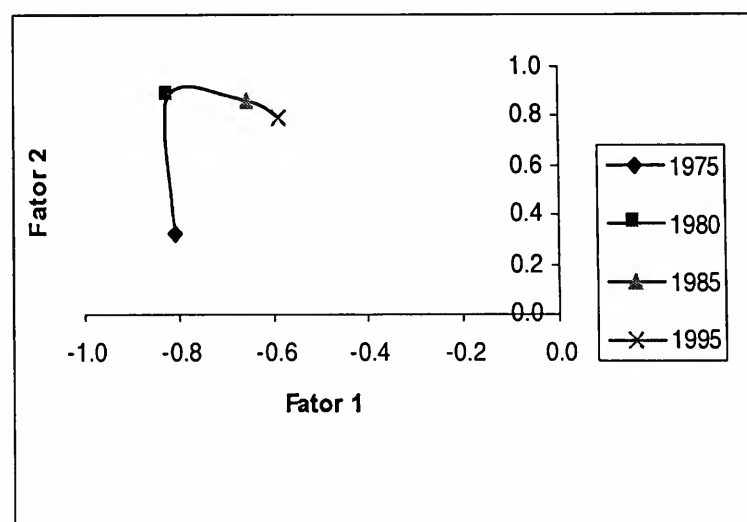
**Figura 8**

**Evolução do Fator 1 e Fator 2 para o Estado de Goiás de 1975 a 1995**



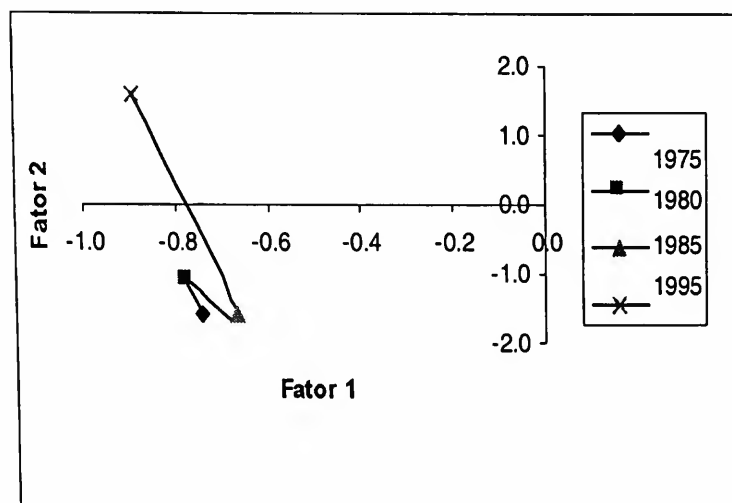
**Figura 9**

**Evolução do Fator 1 e Fator 2 para o Estado de Minas Gerais de 1975 a 1995**

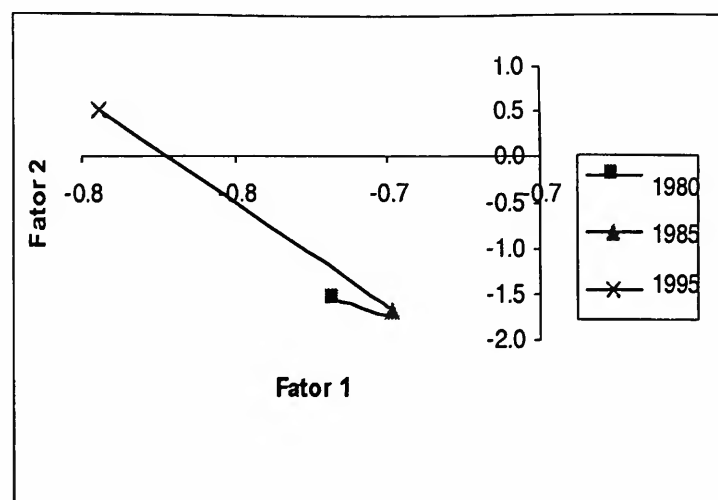


As Figuras 10 e 11 apresentam desempenhos opostos entre os fatores F1 e F2 nos Estados da Bahia e Maranhão, em especial no período de 1985 a 1995. Conforme visto anteriormente, o Fator 1 apresenta um comportamento atípico e que pode ser visualizado por meio das Figuras 10 e 11. No entanto, o Fator 2 apresenta aumento significativo na modernização da cultura da soja, após 1985, para essa região.

**Figura 10**  
Evolução do Fator 1 e Fator 2 para o Estado da Bahia de 1975 a 1995

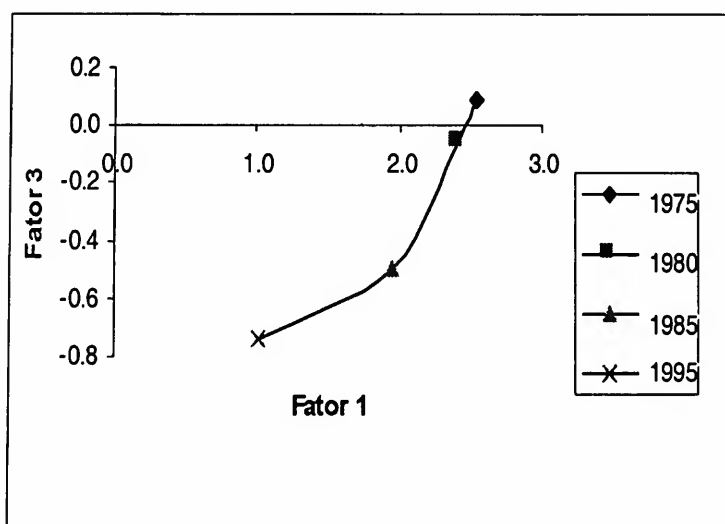


**Figura 11**  
Evolução do Fator 1 e Fator 2 para o Estado do Maranhão de 1980 a 1995

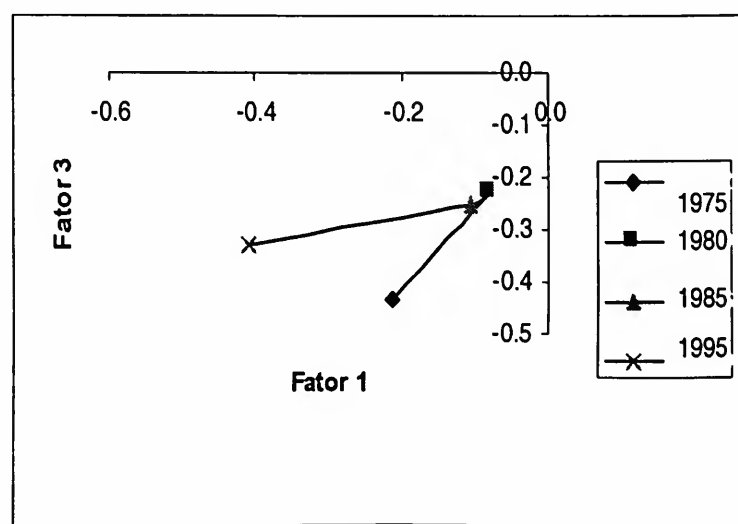


As Figuras 12, 13, 14 e 15 mostram a evolução de F1 (importância da lavoura e da capacidade instalada de processamento da soja em cada estado) e F3 (utilização de crédito oficial para cada hectare da cultura da soja) para a Região Tradicional. De modo geral, os valores desses dois fatores seguem na mesma direção, diminuindo de 1975 a 1995. Como observado, isto ocorreu em virtude da expansão da lavoura da soja para a região dos cerrados (o que diminuiu o F1) e pelo comportamento da política governamental de crédito rural (diminuindo o F3).

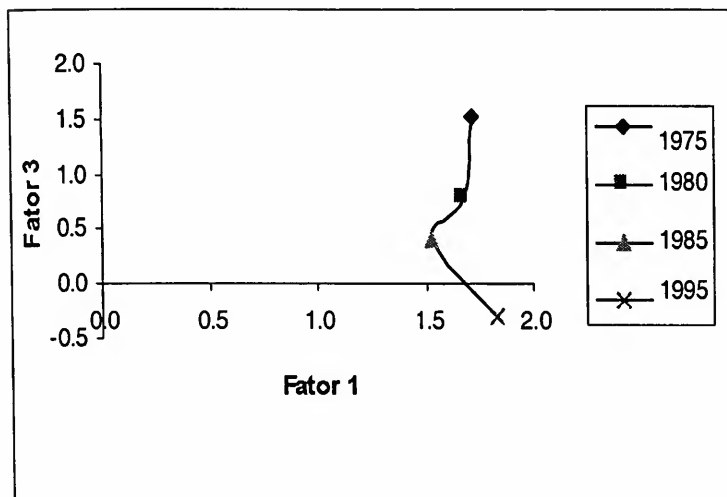
**Figura 12**  
Evolução do Fator 1 e Fator 3 para o Estado do Rio Grande do Sul de 1975 a 1995



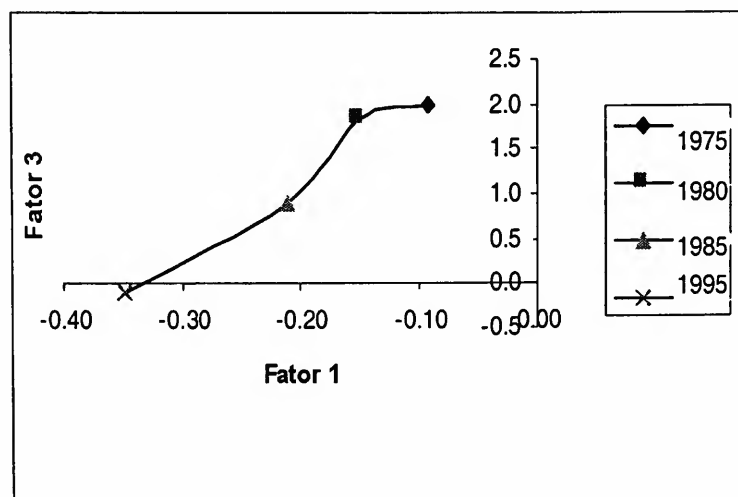
**Figura 13**  
Evolução do Fator 1 e Fator 3 para o Estado de Santa Catarina de 1975 a 1995



**Figura 14**  
Evolução do Fator 1 e Fator 3 para o Estado do Paraná de 1975 a 1995

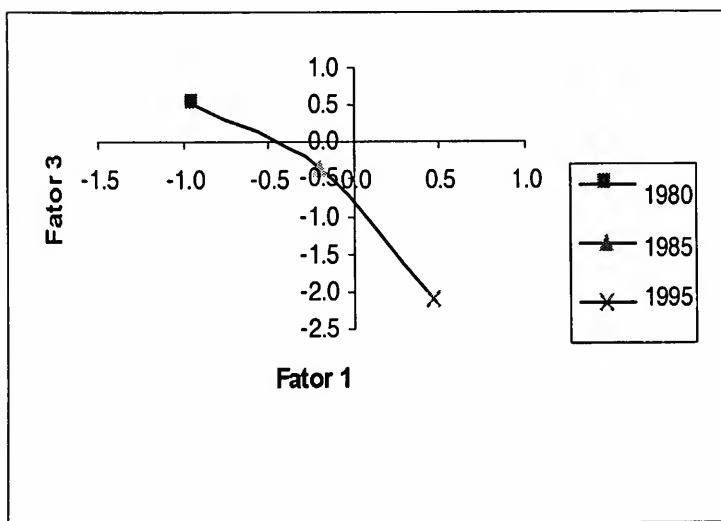


**Figura 15**  
Evolução do Fator 1 e Fator 3 para o Estado da Bahia de 1975 a 1995

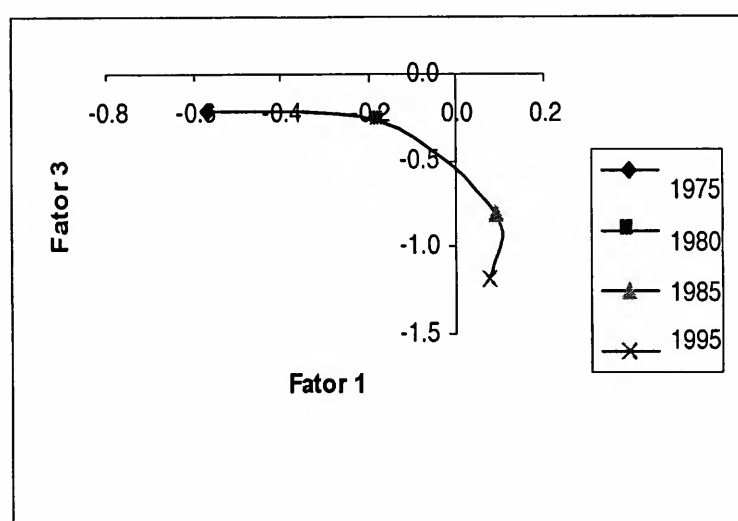


A Região que engloba o Centro-Oeste e Minas Gerais apresentou comportamento no sentido oposto para os mesmos fatores (F1 e F3) - ver Figuras 16, 17, 18 e 19. Isso se deve à aceleração do desenvolvimento da cultura da soja nessa região na década de 80, que contou com menor disponibilidade de crédito oficial. Esta expansão está ocorrendo com recursos próprios dos produtores ou com outras fontes de financiamento.

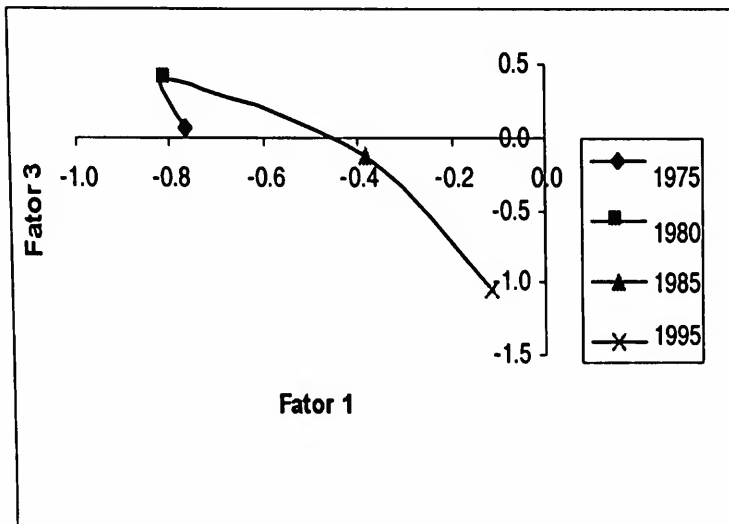
**Figura 16**  
Evolução do Fator 1 e Fator 3 para o Estado de Mato Grosso de 1980 a 1995



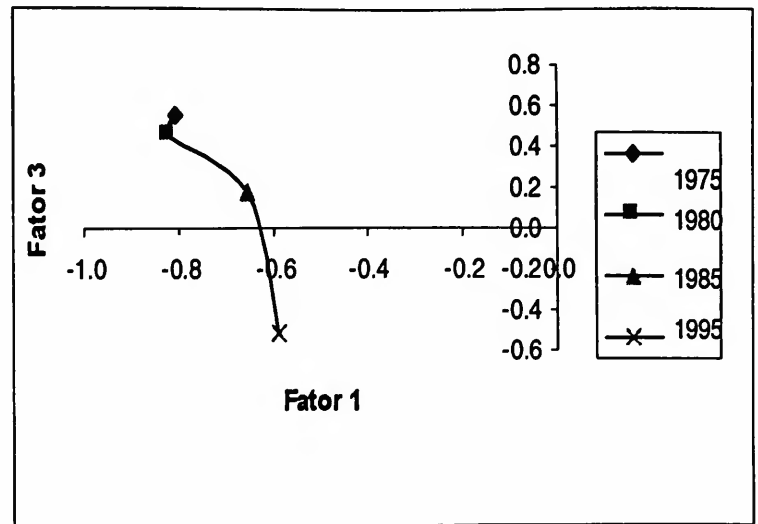
**Figura 17**  
Evolução do Fator 1 e Fator 3 para o Estado de Mato Grosso do Sul de 1975 a 1995



**Figura 18**  
**Evolução do Fator 1 e Fator 3 para o**  
**Estado de Goiás de 1975 a 1995**

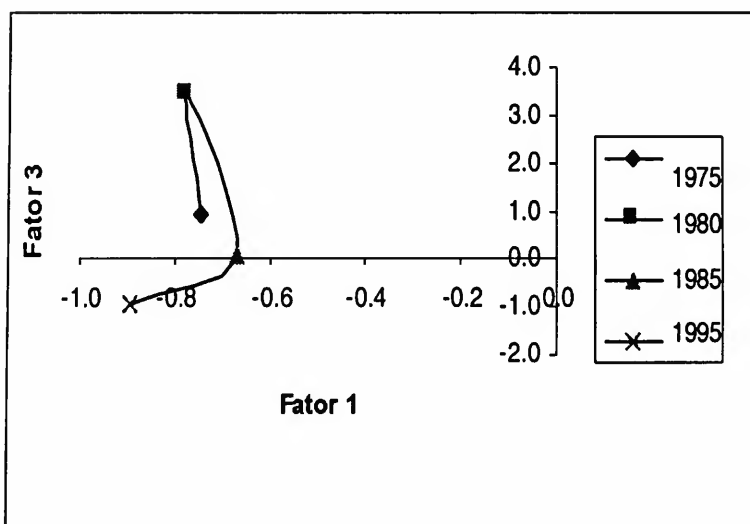


**Figura 19**  
**Evolução do Fator 1 e Fator 3 para o**  
**Estado de Minas Gerais de 1975 a 1995**

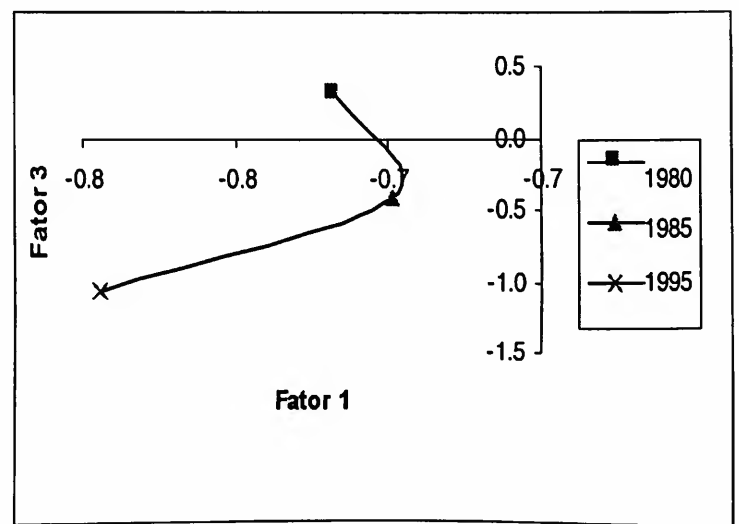


Pode-se observar por intermédio das Figuras 20 e 21 o comportamento do Fator 3 para a Região Nordeste. Constata-se que o volume de recursos governamentais por hectare diminuiu a partir de 1980. Isto ocorre apesar de o volume global de crédito oficial destinado ao desenvolvimento da cultura da soja na região ter aumentado até 1985, reduzindo a partir de então até 1995. Não obstante, o crescimento da lavoura foi maior que o crescimento do volume de crédito oficial. Em outros estados o volume de crédito oficial diminuiu a partir de 1980.

**Figura 20**  
**Evolução do Fator 1 e Fator 3 para o**  
**Estado da Bahia de 1975 a 1995**

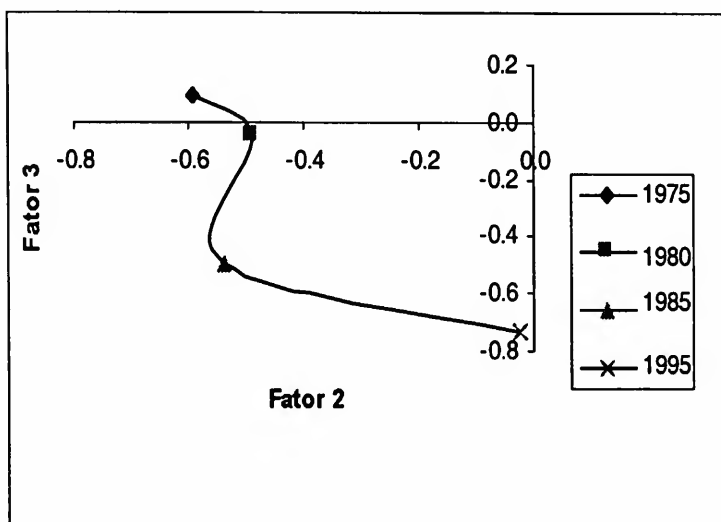


**Figura 21**  
**Evolução do Fator 1 e Fator 3 para o**  
**Estado do Maranhão de 1980 a 1995**

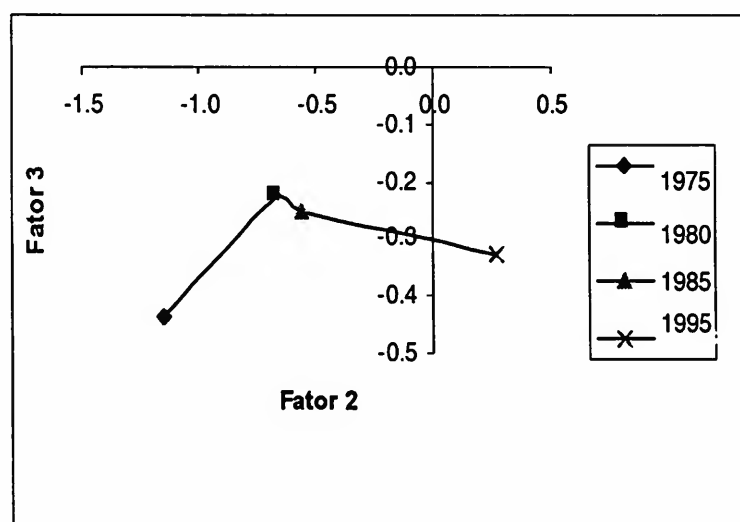


Observa-se pelos resultados encontrados que não há associação relevante entre utilização de crédito oficial na lavoura de soja (variável 8) e indicadores de modernização desta atividade (variáveis 1, 2 e 3, principalmente). Os coeficientes de correlação entre os pares dos indicadores 8 e 1, 8 e 2, e 8 e 3 são, respectivamente, -0,278, -0,260 e -0,122. As Figuras 22, 23, 24 e 25 apresentam o comportamento dos Fatores 2 e 3 na Região Tradicional. Pode-se constatar que nesta região, mesmo com reduções na intensidade de crédito oficial por hectare de soja, houve aumento da modernização da lavoura de soja, associada ao aumento do tamanho médio da lavoura, de 1975 a 1995.

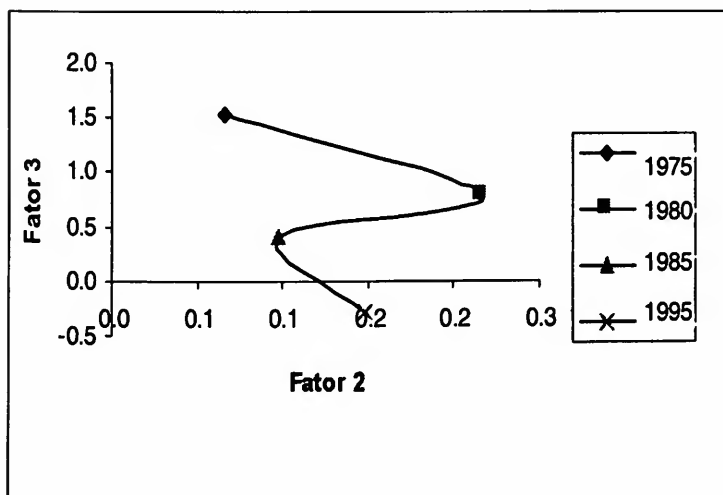
**Figura 22**  
Evolução do Fator 2 e Fator 3 para o Estado do Rio Grande do Sul de 1975 a 1995



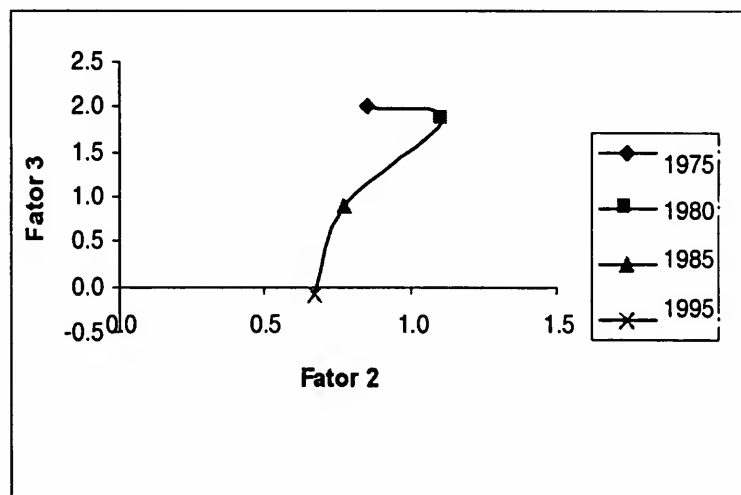
**Figura 23**  
Evolução do Fator 2 e Fator 3 para o Estado de Santa Catarina de 1975 a 1995



**Figura 24**  
Evolução do Fator 2 e Fator 3 para o Estado do Paraná de 1975 a 1995



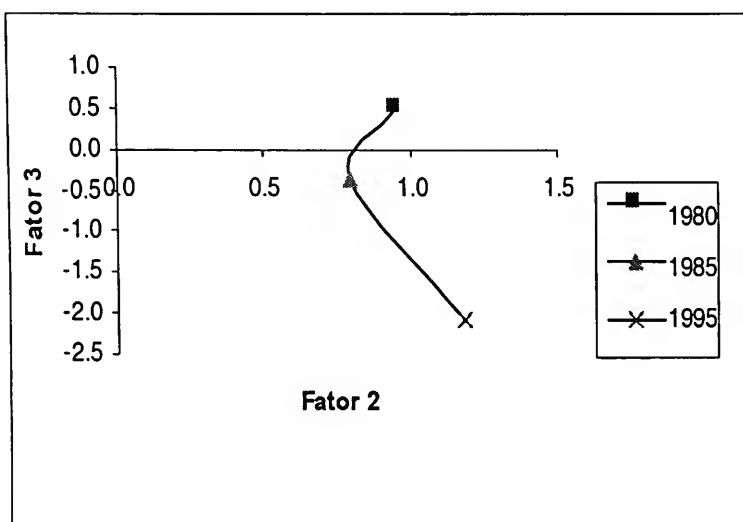
**Figura 25**  
Evolução do Fator 2 e Fator 3 para o Estado de São Paulo de 1975 a 1995



Na Região Centro-Oeste e Minas Gerais, a redução do Fator 3 ocorre em menor intensidade até 1980, apresentando grandes reduções após esse ano, principalmente a partir de 1985. O maior incremento na modernização deu-se no período 1975/80, apresentando menor ritmo de modernização para 1980/85 e 1985/95, com retrocesso em Goiás e principalmente em Minas Gerais (ver Figuras 26, 27, 28 e 29).

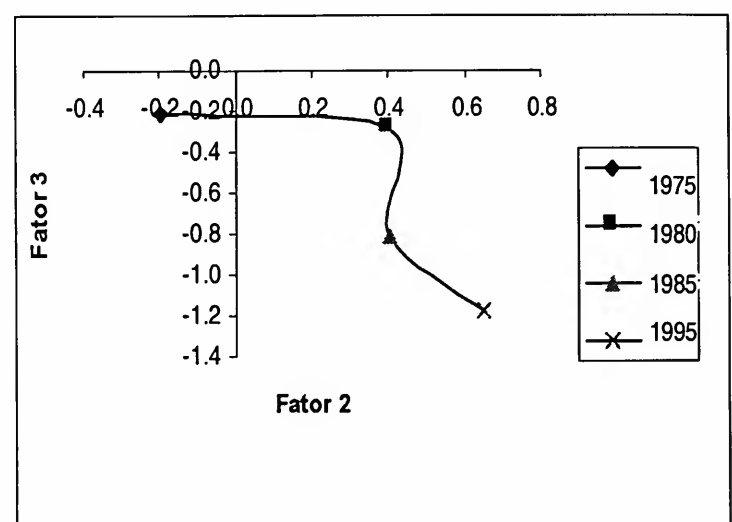
**Figura 26**

**Evolução do Fator 2 e Fator 3 para o Estado de Mato Grosso de 1980 a 1995**



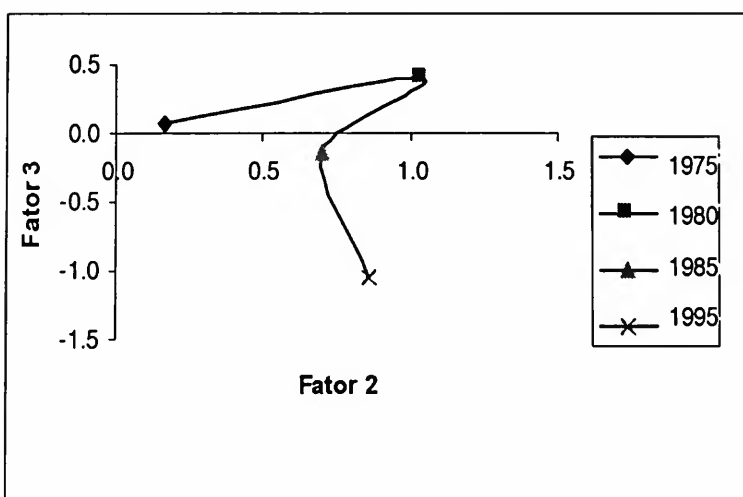
**Figura 27**

**Evolução do Fator 2 e Fator 3 para o Estado de Mato Grosso do Sul de 1975 a 1995**



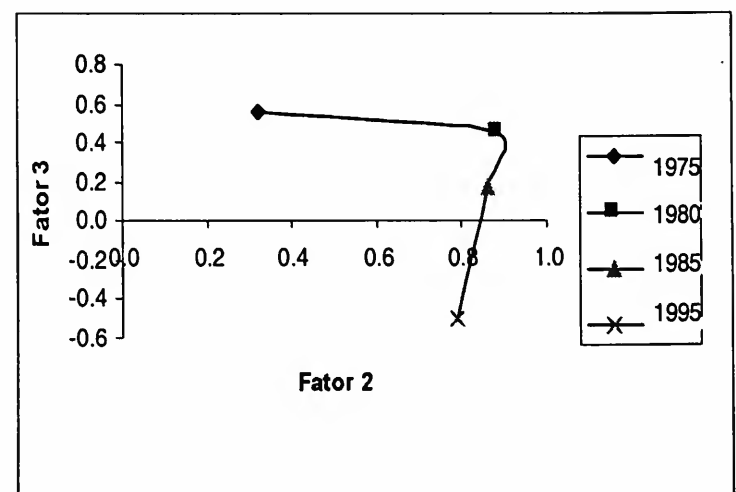
**Figura 28**

**Evolução do Fator 2 e Fator 3 para o Estado de Goiás de 1975 a 1995**



**Figura 29**

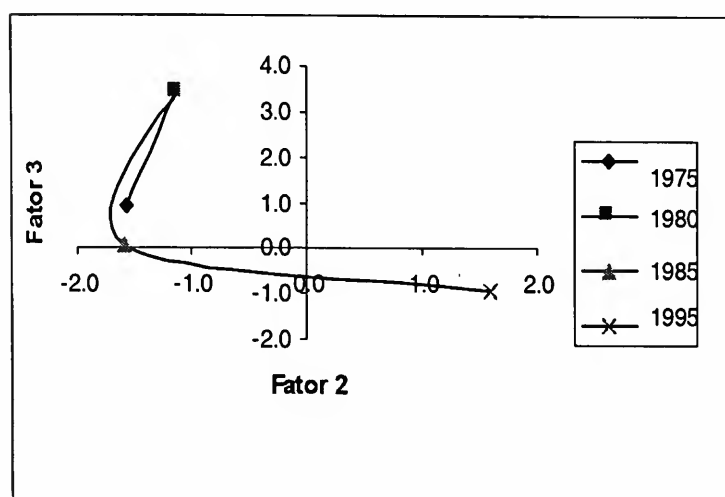
**Evolução do Fator 2 e Fator 3 para o Estado de Minas Gerais de 1975 a 1995**



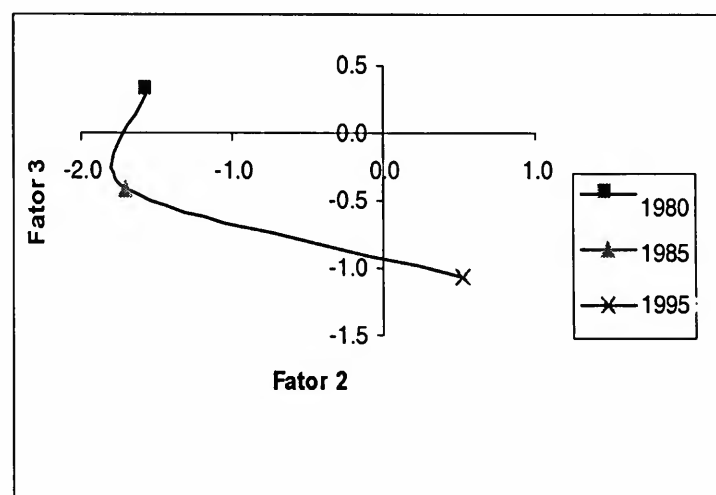


Devido ao fato de a maior expansão da soja na Região Nordeste ocorrer a partir de 1985, o comportamento dos Fatores 2 e 3 dá-se no sentido oposto apenas para o período 1985 a 1995. O grande aumento da modernização ocorre apesar de ser recente a expansão da soja para essa região. Isto porque a cultura da soja já se desenvolveu com grande utilização de tecnologia. O período em que ocorre a maior expansão da cultura da soja nesta região é o mesmo período marcado pela redução dos recursos governamentais destinados à agricultura como um todo.

**Figura 30**  
Evolução do Fator 2 e Fator 3 para o Estado da Bahia de 1975 a 1995



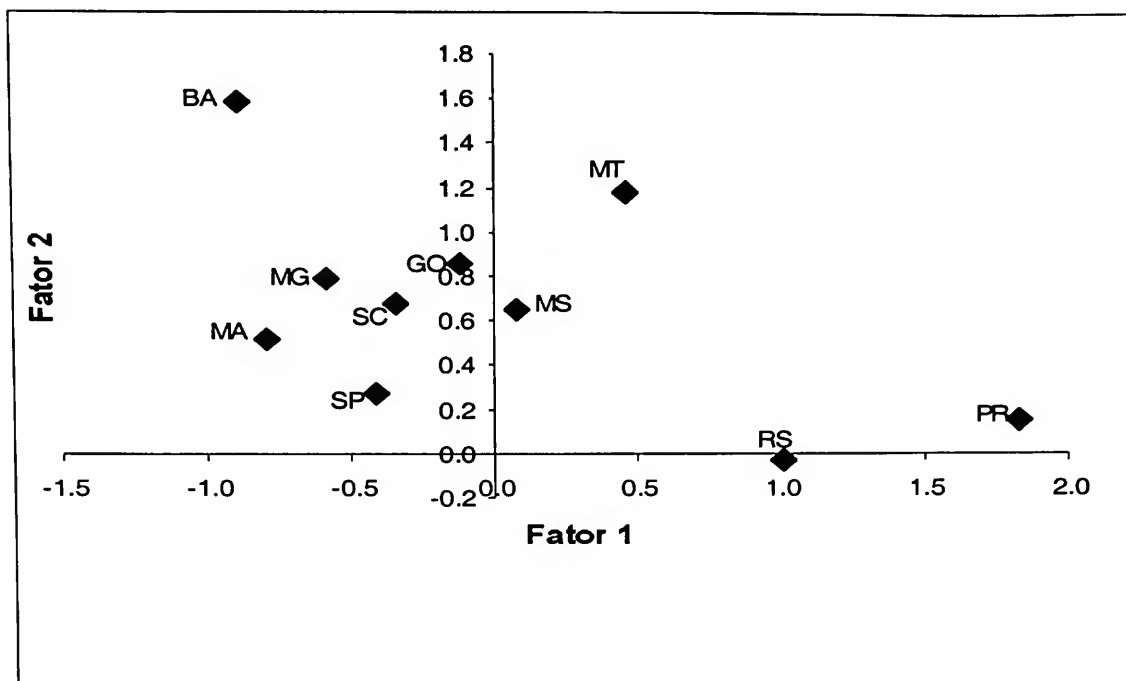
**Figura 31**  
Evolução do Fator 2 e Fator 3 para o Estado do Maranhão de 1980 a 1995



Confirmando os resultados constatados nas Figuras 22 a 31, tem-se que as correlações entre as variações do crédito oficial por hectare e as variações na produtividade da soja para os períodos de 1975/80, 1980/85 e 1985/95 são, respectivamente, 0,397, 0,166 e -0,167. Esses resultados indicam que os acréscimos de produtividade das lavouras de soja estão ocorrendo por fatores outros que não o incremento de crédito oficial. Entre esses outros fatores pode-se citar a adaptação da tecnologia disponível às diferentes condições edafoclimáticas das regiões sojicultoras.

Para comparar os indicadores atuais referentes à lavoura da soja entre as regiões de cultivo consideraram-se os valores do Fator 1 e Fator 2, que representam a maior parte da variância total dos indicadores para o ano de 1995 (ver Figura 32). Pode-se observar que os estados que fazem parte de cada região de cultivo desta oleaginosa também apresentam níveis de modernização desiguais.

**Figura 32**  
**Desempenho da Lavoura da Soja entre os Estados Brasileiros em 1995**



No quadrante que exhibe os valores positivos para F1 e F2 concentram-se os principais estados produtores de soja do Brasil. Observa-se que tanto a importância da lavoura e da capacidade de processamento da soja quanto o nível de modernização tecnológica vinculado ao tamanho da lavoura e participação das indústrias na comercialização da soja são elevados. Destacam-se neste grupo os Estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, que mostram um grau relativamente elevado de modernização da cultura, mesmo não apresentando valores elevados de F1. O Estado do Rio Grande do Sul, apesar de apresentar um bom desempenho na evolução do F2 no período analisado, não obteve valores positivos para F2 (-0,026).

Os demais estados produtores de soja encontram-se no quadrante com valores positivos para F2 e negativos para F1, ou seja, a lavoura da soja possui níveis satisfatórios de modernização tecnológica, apesar da baixa concentração da lavoura e da capacidade instalada de processamento da soja. Essas características são mais acentuadas na Bahia e o Maranhão, estados em que a expansão da cultura da soja ocorreu mais recentemente e com grande utilização de tecnologia, e também o Estado de Minas Gerais.

Percebe-se que os estados da Região Tradicional (exceção de Santa Catarina) são os que apresentam os menores níveis de modernização ante os demais estados, apesar da evolução positiva do F2 para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina entre 1975 e 1995. Isto pode ser explicado pela menor intensidade no uso de insumos modernos e principalmente

pela menor produtividade em relação à Região Centro-Oeste. Em parte, isto se deve às diferentes condições edafo-climáticas dessas regiões.

Em síntese, ao analisar todos os estados pertencentes às regiões de cultivo da soja, constata-se que os níveis de modernização tecnológica das lavouras da soja são diferentes. Isto, sem dúvida, se associa às diferentes condições edafo-climáticas, disponibilidade de terras e infra-estrutura dos estados.

## 5 Conclusões

A análise fatorial confirmou a evolução distinta da lavoura da soja e de seu processamento industrial nas regiões analisadas no período de 1975 a 1995. A Região Tradicional, mesmo apresentando redução da concentração da lavoura de soja e da capacidade de processamento, em consequência da expansão destas atividades para as regiões dos cerrados é, ainda em 1995, a que apresentou maior concentração da cultura e processamento da soja, com destaque para os Estados do Rio Grande do Sul e do Paraná. No entanto, essa região continuou se modernizando, ou seja, utilizando recursos que propiciassem melhor desempenho da cultura da soja.

A Região que compreende o Centro-Oeste e Minas Gerais mostrou que a concentração da lavoura e da capacidade de processamento da soja se deu, principalmente entre 1980 e 1995, em razão da grande expansão da lavoura de soja ocorrida na década de 80, seguida da instalação do parque processador da soja. Essa região é a que apresentou os níveis mais altos de modernização, ocorrendo de forma mais intensa no período de 1975 a 1980.

A cultura da soja na Região Nordeste, que se expandiu mais recentemente, apresentou altos níveis de modernização para o ano de 1995.

Um resultado muito interessante da pesquisa foi que a intensidade de crédito por área de soja não esteve associada com a modernização da lavoura de soja, nem mesmo na década de 70, período que houve maior quantidade de recursos governamentais destinados ao financiamento agrícola. Pode-se pois concluir que o aumento do rendimento médio da soja foi obtido por outros fatores, podendo-se citar o desenvolvimento de pesquisas que permitiu a expansão da cultura da soja por meio de tecnologia direcionada às várias regiões.<sup>14</sup>

---

14 Ver: Souza (1990), Roessing e Guedes (1993) e Paula e Favaret Filho (1998).

O exposto acima e o conhecimento das disparidades no processo de evolução da lavoura da soja entre as regiões cultivadoras são informações importantes para estabelecer políticas diferenciadas visando aumentar sua produtividade, reduzir custos e melhorar a qualidade do produto ofertado. Isto torna os produtores, de determinado estado, competitivos e contribui também para elevar a renda média dos sojicultores.

Dentre tais políticas podem ser citadas a de pesquisa agropecuária e a política tributária. A primeira, buscando determinar tecnologia adequada às condições edafo-climáticas de cada estado. A segunda, para reduzir o custo de insumos (fertilizantes e defensivos) onde estes são mais requisitados e onde têm maior custo (de produção e/ou transporte).

No que se refere à redução do custo do fertilizante, cabem algumas considerações. Como os solos brasileiros apresentam, em várias regiões, baixa fertilidade, torna-se praticamente impossível produzir em níveis comerciais sem a utilização de fertilizantes. O cultivo da soja entre os estados brasileiros apresenta várias diferenças conforme as regiões estudadas. É de se esperar que a necessidade de uso de fertilizantes nos diferentes estados também não seja totalmente homogêneo, alterando, portanto, sua participação na estrutura de custo de produção.

Em vista disso, a isenção parcial do ICMS no fertilizante proporcionaria a redução no preço dos fertilizantes para os produtores (partindo da suposição que as indústrias repassariam para os produtores a redução do preço dos fertilizantes obtida com a redução da alíquota de ICMS neste produto). Neste sentido, os benefícios para os produtores seriam a redução do custo de produção, possibilitando-lhes maior uso deste insumo e, conseqüentemente, a obtenção de níveis mais elevados de produtividade.<sup>15</sup>

## Referências bibliográficas

Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. *Capacidade instalada de processamento de oleaginosas*. Disponível em: <http://www.abiove.com.br> (jan. 2000).

\_\_\_\_\_. *Balanço de oferta/demanda de soja e derivados*. Disponível em: <http://www.abiove.com.br> (mai. 2001).

Anuário Estatístico do Brasil. Vários números.

---

15 Este é um tema que merece maior discussão e aprofundamento, possibilitando o desenvolvimento de outros trabalhos.

Anuário Estatístico do Crédito Rural. 1995.

Barros, G. S. C.; Araújo, P. F. C. *A política de crédito rural no Brasil: perspectivas para os anos 90*. Relatório de Resultados n. 11. Piracicaba (SP): CEPEA/FEALQ, 1991. 17p.

Censo Agropecuário do Brasil - 1975, 1980, 1985 e 1995. Rio de Janeiro (para os estados do RS, SC, PR, SP, MT, MS, GO, MG, BA e MA).

Crédito Rural. *Dados Estatísticos*, 1975, 1980 e 1985.

Figueiredo, N. M. S. *Modernização, distribuição da renda, e pobreza na agricultura brasileira, 1975, 1980, 1985*. 1996. 248p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Gomes, M. F. M. *Efeitos da expansão da produção de soja em duas regiões do Brasil*. 1990. 105p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

Hoffmann, R. A dinâmica da modernização da agricultura em 157 microrregiões homogêneas do Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 30, n. 4, p. 271-290, out./dez. 1992.

\_\_\_\_\_. *Componentes principais e análise fatorial*. Piracicaba: ESALQ/USP, 1999. 40p. (Série didática, n. 90).

Hoffmann, R.; Kageyama, A. Modernização da agricultura e distribuição de renda no Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 15, n. 1, p. 171-208, abr. 1985.

Hoffmann, R.; Kassouf, A. L. Modernização e desigualdade na agricultura brasileira. *Revista Brasileira de Economia*, v. 43, n. 2, p. 273-303, abr./jun. 1989.

Kageyama, A., Silveira, J. M. J. Agricultura e questão regional. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 35, n. 2, p. 59-89, abr./jun. 1997.

Lazzarini, S. G., Nunes, R. *Competitividade do sistema agro-industrial da soja*. São Paulo: IPEA/PENSA, nov. 1997.

Levantamento Sistemático da Produção. *Área, produção e produtividade da soja na safra 1998-99*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> (jun. 2000).

Llanillo, R. F. *Caracterização da estrutura de produção agropecuária do Estado do Paraná*. 1984. 177p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, Piracicaba.

- Meyer, L. F. F.; Braga, M. J. O crescimento das desigualdades tecnológicas na agricultura mineira. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 36, n. 2, p. 59-89, abr./jun. 1998.
- Nuevo, P. A. S. *A cédula do produto rural (CPR) como alternativa para financiamento da produção agropecuária*. 1996. 109p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Paula, S. R., Favaret Filho, P. Panorama do complexo soja. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 8, p. 119-152, set. 1998.
- Rizzi, A. T., Paula, N. M. *Indústria agroalimentar e estratégias competitivas recentes: o caso da indústria da soja*. Curitiba: UFPR, 1996, 30p. (Síntese do relatório final do projeto de pesquisa "Reestruturação da Indústria Agroalimentar no Brasil e Inserção no Mercado Internacional: uma análise do complexo soja").
- Santos, A. B. *Evolução diferenciada entre os estados brasileiros do cultivo e do processamento industrial da soja - período de 1970 a 1999*. 2000. 98p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Shikida, P. F. A. *A evolução diferenciada da agroindústria canavieira no Brasil de 1975 a 1995*. 1997. 191p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Shirota, R. *Crédito rural no Brasil: subsídios, distribuição e fatores associados à oferta*. 1988. 229p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Souza, I. S. F. Condicionantes da modernização da soja no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 28, n. 2, p. 175-212, abr./jun. 1990.
- Williams, G. W., Thompson, R. L. A indústria de soja no Brasil: estrutura econômica e políticas de intervenção do governo no mercado. *Coleção Análise e Pesquisa*, v. 34, p. 11-33, abr. 1988.

## Apêndice

**Tabela 1.A**  
**Área Colhida, Produção e Produtividade da Lavoura de Soja**  
**nos Principais Estados Produtores**

U.F.	Área(hectares)				Produção(toneladas)				Produtividade(kg/ha)			
	1970	1979	1989	1999	1970	1979	1989	1999	1970	1979	1989	1999
RS	871.202	4.031.826	3.669.457	3.045.072	976.807	3.629.926	6.296.331	4.443.999	1.121	0.900	1.716	1.459
SC	65.956	475.385	436.435	220.105	52.998	425.111	660.567	471.619	0.804	0.894	1.514	2.143
PR	304.211	2.340.460	2.402.000	2.760.000	368.006	4.000.000	5.060.000	7.730.000	1.210	1.709	2.107	2.801
SP	62.152	535.800	592.500	560.500	90.086	848.500	1.350.000	1.421.000	1.449	1.584	2.278	2.535
MT		19.130	1.703.649	2.631.804		26.503	3.795.435	7.469.378		1.385	2.228	2.838
MS	5.809	579.918	1.298.400	1.073.760	8.995	826.705	2.850.266	2.799.117	1.548	1.426	2.195	2.607
GO	7.884	152.650	1.048.307	1.333.646	9.817	282.402	2.156.368	3.420.653	1.245	1.850	2.057	2.565
MG	1.579	117.149	586.941	575.337	1.806	195.042	1.168.991	1.339.224	1.144	1.665	1.992	2.328
BA	16	1.910	385.732	580.000	25	2.815	580.663	1.150.000	1.563	1.474	1.505	1.983
MA		15	22.487	166.916		30	38.663	409.012		2.000	1.719	2.450

Fonte: 1970, 1979 e 1989, *Anuário Estatístico do Brasil*;  
 1999: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola.

