

ISSN 0101-2835



Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária – MAARA  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA  
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental – CPATU  
Belém, PA

# **AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DA AGRICULTURA AMAZÔNICA**

Belém, PA  
1 9 9 4

EMBRAPA-CPATU. Documentos, 77

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (091) 226-6612, 226-6622

Telex: (091) 1210

Fax: (091) 226-9845

Caixa Postal, 48

66095-100 – Belém, PA

Tiragem: 500 exemplares

#### **Comitê de Publicações**

Antônio Agostinho Müller

Célia Maria Lopes Pereira

Damásio Coutinho Filho

Emanuel Adilson Souza Serrão

Emmanuel de Souza Cruz – Presidente

João Olegário Pereira de Carvalho

Sérgio de Mello Alves

Maria de Lourdes Reis Duarte – Vice-Presidente

Maria de Nazaré Magalhães dos Santos – Secretária Executiva

Raimundo Freire de Oliveira

Saturnino Dutra

#### **Revisores Técnicos**

José de Jesus Souza Lemos – UF Ceará

Vitor Afonso Hoeflich – EMBRAPA – CNPF

#### **Expediente**

Coordenação Editorial: Emmanuel de Souza Cruz

Normalização: Célia Maria Lopes Pereira

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

CARVALHO, R. de A.; FERREIRA, C.A.P.; HOMMA, A.K.O.; OLIVEIRA, R.P. de. **Avaliação do crescimento da agricultura amazônica.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1994. 27p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 77)

1. Produção agrícola – Brasil – Amazônia. 2. Agricultura – Desenvolvimento – Avaliação – Brasil – Amazônia. 3. Agricultura – Produção – Modelo matemático – Brasil – Amazônia. I. Ferreira, C.A.P., colab. II. Homma, A.K.O., colab. III. Oliveira, R.P. de, colab. IV. Título. V. Série.

CDD: 338.109811

©EMBRAPA – 1994

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	5
<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	6
<b>ÁREA DE ESTUDO</b> .....	6
<b>DADOS CONSIDERADOS</b> .....	7
<b>METODOLOGIA</b> .....	7
<b>Definição das variáveis</b> .....	8
<b>Decomposição da variação na produção</b> .....	8
Formulação matemática.....	10
Decomposição do efeito área .....	11
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	13
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	25
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	26

# AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DA AGRICULTURA AMAZÔNICA

Ruy de Amorim Carvalho<sup>1</sup>  
Célio Armando Palheta Ferreira<sup>2</sup>  
Alfredo Kingo Oyama Homma<sup>3</sup>  
Raimundo Parente de Oliveira<sup>4</sup>

## INTRODUÇÃO

O crescimento da agricultura na Amazônia tem sido caracterizado pela expansão de novas áreas. A extrema abundância do fator de produção "terra" fez com que este seja o mais utilizado dentre os recursos disponíveis.

A pecuária e a lavoura da região, apesar da pequena participação em relação ao país, mostraram vitalidade de crescimento nas duas últimas décadas. Enquanto o número de estabelecimentos era bastante reduzido, notadamente quando a agricultura se desenvolvia ao longo das margens dos rios, os danos causados à cobertura florestal eram restritos, devido à colmatagem proporcionada pelas enchentes anuais. O itinerantismo era incrementado com as atividades concentradas para a lavoura de juta e, mais tarde, para a malva, associadas com culturas alimentares.

Na agricultura praticada em "terra firme", principalmente com lavouras anuais e pastagens, o itinerantismo passou a ser norma para compensar a perda da fertilidade do solo. O impacto desse sistema de agricultura tornou-se maior, em decorrência do aumento do número de agricultores e da intensidade dessa expansão. O crescimento da produção agrícola na região amazônica vem se processando com o uso dos fatores tradicionais (terra e mão-de-obra) através do crescimento extensivo. O capital, embora em menor escala, também é utilizado para

---

<sup>1</sup>Econ., M.Sc. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66017-970. Belém, PA.

<sup>2</sup>Econ. EMBRAPA-CPATU.

<sup>3</sup>Eng.-Agr., D.Sc. EMBRAPA-CPATU.

<sup>4</sup>Eng.-Agr., M.Sc. EMBRAPA-CPATU.

possibilitar o melhor uso dos fatores modernos, como por exemplo, a mecanização, na incorporação de áreas cultivadas.

Mesmo uma cultura semi-permanente, como a pimenta-do-reino, que pode ser considerada uma das que utilizam altos padrões tecnológicos na região, tem também a sua estrutura produtiva baseada na mudança espacial, devido aos problemas com o fungo *Fusarium solani* f. sp. *piperis* que, em geral, se manifesta a partir de cinco a dez anos de cultivo.

O conhecimento das relações que estão orientando a expansão de culturas nas diversas unidades federativas da região amazônica tem importância na utilização racional dos recursos naturais, na avaliação das políticas que foram implementadas e na geração de tecnologia.

Os objetivos específicos deste trabalho são os seguintes:

a) determinação das taxas médias anuais de variação da produção, decompostas em efeitos área, rendimento e localização geográfica;

b) decomposição do efeito área em efeitos escala e substituição, para determinar em que medida a variação da área de cada lavoura ocorre devido à modificação da área total ou à substituição de uma lavoura por outra e;

c) avaliação do crescimento de dez culturas na Região Norte, através do modelo "shift-share".

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### ÁREA DE ESTUDO

Neste trabalho contempla-se como unidade geográfica a Região Norte, a qual é formada pelos Estados de Rondônia, Acre, Roraima, Amazonas, Pará e Amapá.

A análise foi realizada ao nível de região e estados. As atividades agrícolas estudadas foram referentes às culturas de arroz, feijão, mandioca, milho, cacau, pimenta-do-reino, juta, malva, café e guaraná, que são as lavouras de maior expressividade na região.

## DADOS CONSIDERADOS

Os dados básicos utilizados nas análises foram levantados de publicações anuais da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – FIBGE (Anuário...1969 – 1989). Esses dados referem-se às áreas cultivadas e à produção nos estados e, de forma agregada, na Região Norte. Para evitar que os períodos de condições climáticas anormais mascarassem as informações, como também para melhorar a identificação das variações ocorridas no período analisado, foram obtidas médias aritméticas trienais, centradas nos anos de 1970, 1975, 1980 e 1985. Foram feitas, ainda, análises comparativas das taxas médias anuais das variações dos períodos de 1970-1975, 1975-1980, 1980- -1985 e 1970-1985.

## METODOLOGIA

O modelo "shift-share", também denominado "estrutural-diferencial", é um método que permite medir as fontes de crescimento de agregados econômicos com enfoque regional (Curtis, 1972). No Brasil, esse método tem sido utilizado para medir o desempenho dos setores agrícola e pecuário (Patrick, 1975; Patrick & Swanson, 1979; Lira & Riff, 1980; Homma, 1981; Garcia et al. 1980; Garcia, 1981; Igreja et al. 1982; Porto & Silveira Júnior, 1984; Pessoa & Carmo, 1987; Igreja et al. 1988).

As fontes de crescimento do setor agrícola são as seguintes: a) variações na área cultivada (efeito área); b) variações no rendimento das lavouras (efeito rendimento); e c) variações na localização geográfica (efeito localização geográfica).

A área onde um determinado produto é cultivado pode se alterar de um período para outro. Este fato se deve a dois motivos: o primeiro, quando há um avanço ou retração da área total do sistema de produção, o qual é denominado "efeito escala", e, o segundo, deve-se ao grau em que cada cultura substitui ou é substituída por outra dentro do sistema, sendo denominado "efeito substituição". Os efeitos escala e substituição são, portanto, subdivisões do efeito área.

## Definição das variáveis

O índice "i" indica a unidade federativa, variando de "1" a "m". Neste caso,  $m = 6$ .

O índice "j" indica a lavoura, variando de "1" a "n". Neste caso,  $n = 10$ .

Os períodos inicial e final são indicados pelos índices "o" e "t", respectivamente.

$Q_j$  = produção da j-ésima lavoura, na Região Norte (em t/ha).

$AT$  = área total cultivada de todas as lavouras estudadas (dimensão do sistema) na região (em hectare).

$A_{ij}$  = área total cultivada da j-ésima lavoura, no i-ésimo estado (em hectare).

$A_i$  = área total com lavouras no i-ésimo estado (em hectare).

$A_j$  = área total cultivada da j-ésima lavoura, na Região (em hectare).

$R_{ij}$  = rendimento da j-ésima lavoura, no i-ésimo estado (em t/ha).

$Y = \frac{AT_t}{AT_o}$  = coeficiente que mede a modificação na área total cultivada de todas as lavouras (dimensão do sistema), entre os triênios o (inicial) e t (final).

$\lambda_{ij} = \frac{A_{ij}}{A_j}$  = proporção do i-ésimo estado na área cultivada com a j-ésima lavoura, na região.

## Decomposição da variação na produção

Segundo Yokoyama (1988), a produção da j-ésima lavoura na região é dada por:

No período t:

$$Q_{jt} = \sum_{i=1}^m A_{ijt} \quad R_{jt} = \sum_{i=1}^m \lambda_{ijt} A_{jt} R_{jt} \quad (1)$$

No período o:

$$Q_{jo} = \sum_{i=1}^m A_{ijo} \quad R_{jo} = \sum_{i=1}^m \lambda_{ijo} A_{jo} R_{jo} \quad (2)$$

Caso apenas a área total da lavoura na região sofresse alteração, a produção no período "t" seria dada por:

$$Q_{jt} = \sum_{i=1}^m \lambda_{ijo} A_{jt} R_{jt} \quad (3)$$

Caso, além da área total da lavoura, também sofresse alteração o rendimento em cada Estado, a produção final seria:

$$Q_{jt} = \sum_{i=1}^m \lambda_{i,R} A_{jt} R_{jt} \quad (4)$$

Finalmente, caso a distribuição geográfica da área cultivada sofresse alteração, teria-se:

$$Q_{jt} = \sum_{i=1}^m \lambda_{i,m} A_{ijt} A_{jt} R_{jt} = Q_{jt} \quad (5)$$

A mudança total observada na produção da j-ésima lavoura, no período "o" para o período "t" seria:

$$Q_{jt} - Q_{jo} = \sum_{i=1}^m \lambda_{ijt} A_{jt} R_{jt} - \sum_{i=1}^m \lambda_{ijo} A_{jo} R_{jo} \quad (6)$$

ou

$$Q_{jt} - Q_{jo} = (Q_{jt}^A - Q_{jo}^A) + (Q_{jt}^{A,R} - Q_{jt}^A) + (Q_{jt}^{A,R} - Q_{jt}^{A,R}) \quad (7)$$

onde:

$Q_{jt} - Q_{jo}$  = variação total na produção da j-ésima lavoura entre os períodos "o" e "t".

$$Q_{jt}^A - Q_{jo}^A = \text{efeito área (EA)}$$

$$Q_{jt}^{A,R} - Q_{jo}^A = \text{efeito rendimento (ER)}$$

$$Q_{jt}^{A,R} - Q_{jo}^{A,R} = \text{efeito localização geográfica (ELG)}$$

Segundo as equações (4) e(5), verifica-se que o ELG é dado por:

$$\begin{aligned} \text{ELG} &= \sum_{i=1}^m \lambda_{ijt} A_{jt} R_{ijt} - \sum_{i=1}^m \lambda_{ijo} A_{jt} R_{ijt} = \\ &= A_{jt} \left( \sum_{i=1}^m \lambda_{ijt} R_{ijt} - \sum_{i=1}^m \lambda_{ijo} R_{ijt} \right) \end{aligned}$$

A expressão entre parênteses desta equação é a diferença das duas médias ponderadas dos "Rijt", mudando o fator de ponderação. A média ponderada é maior quando os pesos dos "Rijt" mais altos forem maiores. Portanto, o ELG será positivo se aumentar a participação das unidades federativas, onde o rendimento no período "t" é mais alto.

### Formulação matemática

Neste trabalho foi adotada a metodologia proposta por Igreja (1987), que permite estabelecer as seguintes considerações: utilizando-se a equação (7) e multiplicando-se ambos os membros por  $1/(Q_{jt} - Q_{jo})$ , obtém-se:

$$I = \frac{Q_{jt}^A - Q_{jo}^A}{Q_{jt} - Q_{jo}} + \frac{Q_{jt}^{A,R} - Q_{jo}^A}{Q_{jt} - Q_{jo}} + \frac{Q_{jt}^{A,R} - Q_{jo}^{A,R}}{Q_{jt} - Q_{jo}} \quad (8)$$

Multiplicando-se ambos os membros da identidade (8) por:

$$r = (\sqrt[t]{Q_{jt}/Q_{j0}} - 1) 100, \text{ onde:}$$

$r$  = taxa anual média de variação na produção da  $j$ -ésima lavoura, em percentagem ao ano.

Obtém-se:

$$r = \frac{(Q_{jt}^A - Q_{j0}^A)}{(Q_{jt}^A - Q_{j0}^A)} r + \frac{(Q_{jt}^{A,R} - Q_{jt}^A)}{(Q_{jt}^A - Q_{j0}^A)} r + \frac{(Q_{jt}^A - Q_{jt}^{A,R})}{(Q_{jt}^A - Q_{j0}^A)} r, \text{ onde:} \quad (9)$$

$\frac{(Q_{jt}^A - Q_{j0}^A)}{(Q_{jt}^A - Q_{j0}^A)}$  = efeito área (EA), expresso em percentagem de crescimento da  $j$ -ésima lavoura do ano.

$\frac{(Q_{jt}^{A,R} - Q_{jt}^A)}{(Q_{jt}^A - Q_{j0}^A)}$  = efeito rendimento (ER), expresso em percentagem ao ano.

$\frac{(Q_{jt}^A - Q_{jt}^{A,R})}{(Q_{jt}^A - Q_{j0}^A)}$  = efeito localização geográfica (ELG), expresso em percentagem ao ano.

### Decomposição do efeito área

A variação na área ocupada por uma atividade específica, em cada sistema de produção, é expressa por:

$$(A_{jt} - A_{j0}) \quad (10)$$

Essa expressão pode ser decomposta nos seguintes efeitos:

$(\sphericalangle A_{j0} - A_{j0})$  = efeito escala (EE), expresso em hectare. (11)

$(A_{jt} - \sphericalangle A_{j0})$  = efeito substituição (ES), expresso em hectare. (12)

Substituindo-se as expressões (11) e (12) na expressão (10), obtém-se:

$$(A_{jt} - A_{j0}) = (\sphericalangle A_{j0} - A_{j0}) + (A_{jt} - \sphericalangle A_{j0}) \quad (13)$$

Pelo efeito substituição, é mostrada a variação de participação dentro do sistema: se a participação cai, o efeito substituição será negativo, isto é, a lavoura "j" foi substituída por uma ou mais culturas. Caso a participação aumente, o efeito será positivo, indicando comportamento semelhante para a lavoura "j".

Considerando que ao nível do sistema de produção da lavoura "j" somente foi verificado o efeito escala, conclui-se que o efeito substituição é igual a zero. Por outro lado, pela definição de  $\Delta$ , obtém-se a seguinte equação:

$$\sum_{j=1}^n (A_{jt} - \Delta A_{jo}) = 0 \quad (14)$$

De forma análoga às transformações matemáticas apresentadas na equação (9), a decomposição do efeito área em efeitos escala e substituição, pode representar as taxas anuais de crescimento da área, segundo a formulação proposta por Igreja (1987).

Multiplicando-se ambos os membros da equação (13) por  $1/(A_{jt} - A_{jo})$ , obtém-se:

$$1 = \frac{(\Delta A_{jo} - A_{jo})}{(A_{jt} - A_{jo})} + \frac{(\Delta A_{jt} - A_{jo})}{(A_{jt} - A_{jo})} \quad (15)$$

Em seqüência, os membros da identidade (15) multiplicados pelo efeito área (EA), definido logo após (9), possibilitam obter-se o seguinte:

$$EA = \left( \frac{\Delta A_{jo} - A_{jo}}{A_{jt} - A_{jo}} \right) EA + \left( \frac{A_{jt} - \Delta A_{jo}}{A_{jt} - A_{jo}} \right) ES, \quad (16)$$

onde:

$$\left( \frac{\Delta A_{jo} - A_{jo}}{A_{jt} - A_{jo}} \right) EA = \text{efeito escala, expresso em porcentagem ao ano;}$$

$$\left( \frac{A_{jt} - \Delta A_{jo}}{A_{jt} - A_{jo}} \right) ES = \text{efeito substituição, expresso em porcentagem ao ano.}$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do modelo "shift-share" foram identificadas as variações ocorridas nas taxas médias anuais de crescimento das principais culturas por unidade federativa, para a Região Norte.

Observou-se que houve grande diversificação do setor agrícola regional, haja vista o crescimento diferenciado das culturas, evidenciado com base nos dados analisados.

Na Tabela 1, são mostradas a produção e a área plantada por cultura, no período de 1970-1985. Observou-se que a produção total cresceu de 1.583.576 t, em 1970, para 4.823.590,67 t, em 1985, equivalente ao acréscimo de 204,6%, enquanto que a área total plantada aumentou de 222.034 ha, em 1970, para 1.231.869 ha, em 1985, correspondente ao aumento de 454,8%. Esses números mostram o rendimento marginal negativo do fator área, uma vez que a produção total não aumentou na mesma proporção da área plantada. Essa variação foi mais acentuada em função do baixo rendimento do fator terra, no período de 1970-1975, visto que para o crescimento de 138,3% da área plantada, a produção aumentou somente 21,2%.

Considerando as culturas individualmente, o cacau alcançou a maior relação produção/área plantada, com a produção aumentando mais que o dobro do crescimento da área no período de 1970-1985. Outras culturas apresentaram o mesmo comportamento do cacau, dentre as quais se destacaram: o café (86%); o arroz (76%); o milho (61%); e o guaraná (51%).

As culturas de arroz, milho e malva também apresentaram crescimento de produção maior que o crescimento da área, porém com efeito substituição menor que o efeito escala.

O crescimento da área plantada foi maior que o da produção, para as seguintes culturas: feijão (41%); mandioca (9,5%); e pimenta-do-reino (89%).

TABELA 1. Produção e área plantada por cultura na Região Norte, no período de 1970 a 1985.

Cultura	Produção (t)				Área (ha)			
	1970	1975	1980	1985	1970	1975	1980	1985
Arroz	96.251,00	219.980,67	382.517,00	434.667,00	98.576,00	165.964,33	269.132,00	295.597,67
Cacau	2.151,50	2.010,67	5.903,00	42.389,33	7.481,00	9.376,00	21.996,67	74.490,00
Café	755,50	1.894,00	29.554,33	96.205,00	1.187,50	1.702,00	25.139,00	81.955,00
Feijão	13.152,00	31.405,33	34.186,33	77.720,33	16.341,50	33.659,00	61.379,33	129.432,67
Guaraná	0,00	148,33	233,33	897,67	0,00	1.766,67	1.333,33	7.664,33
Juta	43.017,50	37.248,00	31.690,33	22.341,67	38.955,50	39.153,00	29.244,33	23.600,33
Malva	5.839,50	43.500,33	48.988,67	41.283,33	6.965,00	39.093,67	44.266,00	41.826,67
Mandioca	1.359.175,50	1.438.602,33	2.788.473,33	3.705.661,67	96.889,00	123.457,33	221.113,00	280.014,33
Milho	56.520,00	117.791,33	207.351,67	363.260,67	63.888,50	107.467,33	168.867,00	279.549,67
Pimenta-do-reino	6.713,50	27.503,67	46.881,67	39.164,00	1.750,00	7.439,67	17.776,00	17.748,00
Total	1.583.576,00	1.920.084,67	3.575.779,67	4.823.590,67	222.034,00	529.079,00	860.246,67	1.231.868,67

Fonte: Dados básicos do FIBGE (Anuário...1969-1989).

Na Tabela 2 é mostrada a decomposição do efeito área em efeitos escala e substituição, em termos absolutos.

Na análise individual das culturas, no que se refere ao estudo do efeito área (Tabela 2), verifica-se a ocorrência de profunda modificação na estrutura de cultivo previamente existente, ou seja, no período de 1970-1985 a variação da área do sistema provocou grande impacto na estrutura de cultivo, principalmente a partir de 1975.

O efeito área total foi da ordem de 899,8 mil hectares, correspondente a uma variação em torno de 271%, no período de 1970-1985. Individualmente, a cultura do milho foi a que mostrou maior variação positiva da área cultivada. Em seguida, vêm as culturas do arroz, da mandioca e do feijão. As demais culturas evidenciaram variações menores nas áreas cultivadas, culminando com a juta que foi a única com área reduzida em 15,3 mil hectares, decréscimo que se manifestou a partir do período de 1975-1980 (Tabela 2).

Dentre os períodos estudados, o de 1970-1975, foi aquele em que a cultura da malva apresentou a maior variação de área cultivada. No segundo período (1975-1980), as maiores variações na área cultivada ocorreram com as culturas do arroz, da mandioca e do milho. No terceiro período (1980-1985), foram as culturas do feijão, do milho e da mandioca as que apresentaram essas características. Considerando o período de 1970-1985, as culturas do arroz e da mandioca foram as que experimentaram maior incorporação de novas áreas, com 267,1 mil hectares e 262,5 mil hectares, respectivamente. Em seguida, vêm as culturas do milho, com 173,1 mil hectares e da juta, com 105,5 mil hectares.

O efeito substituição negativo verificado na cultura da juta foi o mais significativo, correspondendo à cessão de 120,9 mil hectares de área cultivada. Essa variação não foi totalmente compensada pelo efeito escala, caracterizando o gradativo decréscimo dessa atividade.

O feijão e a pimenta-do-reino apresentaram um efeito substituição positivo e maior do que o efeito escala (Tabela 2), entretanto, como o rendimento marginal da área foi negativo, conclui-se que as áreas incorporadas de outras lavouras não foram propícias a essas duas culturas. As culturas do arroz, da juta e da mandioca mostraram um efeito substituição negativo, ou seja, cederam áreas para outras lavouras. Como os rendimentos marginais do fator área foram

TABELA 2. Decomposição do efeito área em efeitos escala e substituição, por cultura, para os períodos de 1970-1975, 1975-1980, 1980-1985 e 1970-1985, na Região Norte.

Cultura	Períodos											
	1970-1975			1975-1980			1980-1985			1970-1985		
	Variação/Efeito			Variação/Efeito			Variação/Efeito			Variação/Efeito		
	Área	Escala	Substituição	Área	Escala	Substituição	Área	Escala	Substituição	Área	Escala	Substituição
Arroz	67.388,33	58.499,75	8.888,58	103.167,67	103.882,42	- 714,75	26.465,67	116.263,60	- 89.797,93	197.021,67	267.147,62	- 70.125,96
Cacau	1.895,00	4.439,59	- 2.544,59	12.620,67	5.868,74	6.751,93	52.493,33	9.502,44	42.990,89	67.009,99	20.274,02	46.734,98
Café	514,50	704,72	- 190,22	23.437,00	1.065,34	22.371,66	56.816,00	10.859,91	45.956,09	80.767,50	3.218,21	77.549,29
Feijão	17.317,50	9.697,83	7.619,67	27.720,33	21.068,25	6.652,08	68.053,33	26.515,55	41.537,79	113.091,17	44.286,57	68.804,60
Guaraná	1.766,67	0,00	1.766,67	- 433,33	1.105,81	- 1.539,15	6.331,00	575,99	5.755,01	7.664,33	0,00	7.664,33
Juta	197,50	23.118,07	- 22.920,57	- 9.908,67	24.507,12	- 34.415,79	- 5.644,00	12.633,40	- 18.277,40	- 15.355,17	105.572,04	- 120.927,21
Malva	32.128,67	4.133,37	27.955,30	5.172,33	24.469,98	- 19.297,65	- 2.449,33	19.122,68	- 21.572,01	34.851,67	18.875,62	15.976,05
Mandioca	26.568,33	57.498,33	- 30.930,27	97.655,67	77.275,92	20.379,75	58.901,33	95.519,64	- 36.618,31	183.125,33	2.62.575,74	- 79.450,41
Milho	43.578,83	37.914,52	5.664,32	61.399,67	67.267,26	- 5.867,60	110.682,67	72.949,65	37.733,02	215.661,17	173.142,15	42.519,01
Pimenta- -do-reino	5.689,67	1.038,53	4.651,13	10.336,33	4.656,73	5.679,61	- 28,00	7.679,14	- 7.707,14	15.998,00	4.742,62	11.255,38
Total	97.045,00	97.044,98	0,02	331.167,67	331.167,58	0,08	371.622,00	371.622,00	0,00	899.834,67	899.834,59	0,08

Fonte: Dados básicos da FIBGE (Anuário...1969-1989).

negativos, conclui-se que essas lavouras não se adaptaram bem às áreas incorporadas.

Os dados disponíveis da cultura do guaraná somente permitiram a análise a partir de 1975, e indicaram o comportamento da cultura, em termos da relação crescimento da produção/crescimento da área plantada, semelhante ao das culturas do cacau e do café, embora com desempenho inferior.

Na Tabela 3 constam os efeitos escala e substituição convertidos em componentes explicativos do efeito área do modelo "shift-share", assim como os efeitos rendimento e localização geográfica.

Dessas dez culturas consideradas, somente a juta evidenciou variação negativa de área cultivada (-15.355 ha), equivalendo à redução de 6,34%. Com relação às demais culturas, a malva e a pimenta-do-reino apresentaram as maiores variações positivas de área, correspondendo a 6,41%, e 29,38%, respectivamente. O café foi a cultura que apresentou a maior taxa de crescimento (38,14%), sendo que a causa desse incremento foi a mudança na localização geográfica da lavoura (efeito localização geográfica = 37,95%). A juta foi a cultura de pior desempenho, apresentando índices negativos nos efeitos área e rendimento.

Na Tabela 3 são apresentados os dados, por cultura, da decomposição da taxa média anual de crescimento em efeitos explicativos, obtidos a partir da utilização do modelo "shift-share".

CAFÉ - o efeito localização geográfica convertido em componentes explicativos do modelo "shift-share", confirma as observações referentes ao impacto da lavoura desta cultura na Região Norte, uma vez que esse efeito foi de 37,95% ao ano, e determinante da elevada taxa anual de crescimento no período de 1970 a 1985. Verifica-se que 96% da variação da área plantada foi oriunda de outras culturas (efeito substituição) (Tabela 2). De acordo com o crescimento evidenciado pelo café, pôde-se constatar que grande parte dessas áreas incorporadas eram de culturas que exigiam grandes quantidades de insumos.

No decorrer do período e dos subperíodos analisados, o cultivo do café aumentou a participação relativa, em termos de área plantada (Tabela 2), sendo a cultura que apresentou o maior índice de

TABELA 3. Decomposição da taxa média anual de crescimento (TAC) por cultura dos produtos de lavouras em efeitos explicativos, para os períodos de 1970-1975, 1975-1980, 1980-1985 e 1970-1985 na Região Norte.

Cultura	1970-1975							1975-1980							1980-1985							1970-1985						
	TAC (%)	Efeitos						TAC (%)	Efeitos						TAC (%)	Efeitos						TAC (%)	Efeitos					
		EA		ER	ELG				EA		ER	ELG				EA		ER	ELG				EA		ER	ELG		
		Total	EE		ES	Total	EE		ES	Total		EE	ES	Total		EE	ES		Total	EE	ES							
Arroz	7,98	-3,49	-3,03	-0,46	2,64	8,83	1,70	-6,22	-6,26	0,04	0,98	6,94	2,59	11,09	48,73	37,64	-0,06	3,74	0,57	0,33	0,45	-0,12	1,64	8,60				
Cacau	-1,34	-6,16	-14,42	8,27	0,67	5,48	4,04	3,01	1,40	1,61	-0,90	1,93	8,33	3,80	0,69	3,11	10,58	3,96	1,98	2,02	0,61	1,41	3,21	16,75				
Café	0,18	-6,49	-8,89	2,40	0,16	6,83	3,24	35,95	1,63	34,32	18,22	5,51	6,62	23,45	4,48	18,97	-0,73	3,91	8,14	-0,07	0,00	-0,07	0,27	37,95				
Feijão	9,02	-5,72	-3,21	-2,52	0,25	4,49	1,71	-7,41	-5,63	-1,78	-5,22	4,34	7,85	-3,82	-1,49	-2,33	2,05	9,63	2,57	2,38	0,93	1,45	-1,18	11,37				
Guaraná	-	-	-	-	-	-	9,48	-4,06	10,36	14,42	13,54	0,00	0,93	48,24	4,39	43,85	20,82	3,51	-	-	-	-	-	-				
Juta	-2,84	11,18	-1308,26	-1.297,09	1,75	0,09	3,18	11,75	29,06	40,80	0,97	7,59	-6,75	12,33	27,60	39,93	-1,44	7,02	-4,27	-6,34	43,61	-49,95	-0,39	2,46				
Malva	9,43	25,52	3,28	22,24	5,84	8,07	2,40	-6,96	32,94	25,98	-0,88	0,20	-3,36	11,04	86,22	97,27	-1,04	8,71	3,93	6,41	3,47	9,94	0,22	7,30				
Mandioca	1,14	-6,79	-14,69	7,90	1,39	9,32	4,15	-4,59	-3,63	-0,96	1,48	7,26	5,85	-9,48	15,37	5,89	0,28	5,06	6,92	1,13	1,61	-0,49	0,03	5,76				
Milho	5,82	-2,14	-1,86	-0,28	0,80	7,16	1,97	-7,25	-7,94	0,69	0,26	8,96	1,87	-6,50	-4,29	-2,22	0,83	7,54	3,21	2,06	1,66	0,41	1,64	9,50				
Pimenta- -do-reino	2,58	33,50	6,11	27,38	1,19	0,27	1,26	21,66	9,76	11,90	10,98	0,57	-3,53	-0,33	89,41	89,73	-3,46	0,26	2,48	29,38	6,93	16,45	11,00	0,10				

TAC = Taxa média anual de crescimento; EA = efeito área; ER = efeito rendimento e ELG = efeito localização geográfica (efeitos explicativos do modelo "shift-share").

EE = efeito escala e ES = efeito substituição (fatores explicativos do efeito área).

Obs: Os dados referentes à cultura do guaraná foram obtidos a partir de 1975.

crescimento da produção (38,14%). Desse percentual, a mudança na localização geográfica foi o fator que mais influenciou (Tabela 3).

ARROZ - dentre as culturas de maior expressividade em termos de superfície e que foi uma das que mais cederam áreas, o arroz apresentou relativa estabilidade no volume de produção, entre 1980 e 1985, com taxa média de crescimento de 2,59% ao ano.

O crescimento da produção em função da variação da área de cultivo (efeito área) foi, em média, de 0,33%, no período 1970-1985. O efeito rendimento apresentou taxa de crescimento satisfatória, de 1,64% ao ano, refletindo, em parte, o maior grau de modernização e racionalização nos métodos de cultivo utilizados, bem como plantio em áreas recém-desmatadas de várzea e de terra firme.

A evolução na cultura do arroz apresentou características diferentes entre os subperíodos de 1970-1975; 1975-1980 e 1980-1985. No primeiro, a taxa de crescimento mostrou-se elevada (17,98% ao ano), basicamente devido ao efeito rendimento (2,64% ao ano) e ao efeito localização geográfica (18,83% ao ano). O efeito área negativo (-3,49% ao ano) mostrou que o aumento da área de plantio não concorreu para o aumento da produção.

No segundo subperíodo, a redução do crescimento da produção é explicada pelo efeito escala negativo (-6,26% ao ano). O efeito localização geográfica apresentou-se positivo (16,94% ao ano). Quanto ao efeito rendimento, pode-se verificar que foi de 0,98% ao ano, inferior ao observado no subperíodo anterior.

No terceiro subperíodo, a redução do nível de crescimento da produção é também explicada pelos efeitos área e rendimento negativos de -11,09% e de -0,06% ao ano, respectivamente.

O crescimento total da produção entre 1970 e 1985 foi de 351,6%, com média de 35,19% ao ano, e o crescimento da área total, no mesmo período, foi de 200% (Tabela 1). Os efeitos localização geográfica e rendimento (Tabela 3) mostraram esse crescimento.

CACAU - esta cultura apresentou acréscimos na produção à taxa média anual de 21,98% ao ano, entre 1970 e 1985. Todos os componentes explicativos obtidos diretamente do modelo "shift-share" (área, rendimento e localização geográfica) apresentaram-se positivos, da ordem de 2,02; 3,21 e 16,75% ao ano, respectivamente.

Os subcomponentes do efeito área, que são os efeitos escala e substituição, assumiram valores de 0,61 e 1,41% ao ano, respectivamente (Tabela 3).

Os níveis mais baixos de produção do cacau foram detectados entre 1970 e 1975 (primeiro subperíodo), com taxa de variação na produção de -1,34% ao ano. Este comportamento, basicamente, foi causado pela redução observada no rendimento (efeito rendimento = -0,67% ao ano), devido ser esse o período inicial de plantio.

A queda da produção no subperíodo de 1970-1975 pode ser explicada pela substituição de cacauais nativos por plantios racionais. Este fato é mostrado através do aumento da produção nos subperíodos seqüentes (Tabela 1). Estima-se que o alto índice de crescimento da produção de cacau entre 1970-1985 (21,98%) esteja vinculado à incorporação de áreas antes ocupadas por culturas exigentes de grandes quantidades de insumos, principalmente adubos.

FEIJÃO - foi constatado o acréscimo na produção, à taxa anual de 12,57% ao ano, entre 1970 e 1985. Os componentes explicativos do modelo "shift-share" (área e localização geográfica) apresentaram-se positivos (2,38 e 11,37% ao ano) e o efeito rendimento apresentou-se negativo (-1,18% ao ano).

Os subcomponentes do efeito área, que são os efeitos escala e substituição, assumiram valores positivos de 0,93 e 1,45% ao ano, respectivamente (Tabela 3).

O menor nível de crescimento da produção foi detectado entre 1975 e 1980 (segundo subperíodo), com taxa de variação de 1,71% ao ano, o que é justificado pelos efeitos rendimento e área terem sido negativos (Tabela 3).

Muito embora o efeito rendimento tenha apresentado índice de -1,18% (Tabela 3), a taxa anual de crescimento mostrou índice positivo (12,57%), devido aos índices positivos dos efeitos área e localização geográfica.

JUTA - foi observado nesta cultura o decréscimo na produção, à taxa média anual de -4,27% entre 1970 e 1985. Os componentes explicativos obtidos diretamente do modelo "shift-share"

(área e rendimento) apresentaram-se negativos, sendo de -6,34 e -0,39% ao ano, respectivamente.

Os subcomponentes explicativos do efeito área, que são os efeitos escala e substituição, assumiram valores de 43,61 e -49,95% ao ano, respectivamente (Tabela 3). Com base neste aspecto constata-se que a lavoura da juta foi uma das mais drasticamente substituídas nesse período, confirmando as evidências mostradas na Tabela 2.

A maior queda na produção foi detectada entre 1980 e 1985 (terceiro subperíodo), com taxa de variação da produção de 6,75% ao ano, caracterizado pelas reduções no rendimento (ER = -1,44%) e, na área (EA = -12,33% ao ano).

Os fatores que podem ter contribuído para a redução da produção de juta na Região Norte foram: a) preços baixos do produto; b) ausência de incentivos por parte dos órgãos governamentais; c) falta de adoção e divulgação de novas tecnologias; d) indisponibilidade de sementes com origem e qualidade controladas (certificada ou fiscalizada); e) falta de sementes para o plantio.

**MALVA** - a produção de malva apresentou acentuado crescimento médio de 13,93% ao ano, no período de 1970-1985.

Os principais componentes da taxa média anual de variação da produção foram o efeito área de 6,41% ao ano, e o efeito localização geográfica de 7,30% ao ano, mostrando uma evolução favorável dessa atividade no período.

No primeiro subperíodo (1970-1975) observa-se um maior dinamismo no crescimento da produção dessa cultura (com taxa de crescimento de 49,43% no volume produzido). Os efeitos explicativos (área, rendimento e localização geográfica) foram, respectivamente, de 25,52; 5,84 e 18,07% ao ano.

O crescimento total da produção no período de 1970-1985 foi de 607% (Tabela 1), para o crescimento da área plantada de 500,4% no mesmo período.

**MANDIOCA** - a mandioca foi a cultura que apresentou o menor índice de crescimento da produção entre as que cederam áreas a outros cultivos no período total analisado (Tabela 2).

Essa cultura apresentou, para o período de 1970-1985, a taxa média anual de crescimento de 6,92% ao ano. Os efeitos rendimento e localização geográfica apresentaram valores de 0,03 e 5,76% ao ano, respectivamente (Tabela 3).

Na Decomposição do efeito área em componentes explicativos, o efeito substituição (-0,49%) contribuiu para o crescimento menor da área plantada, confirmando o elevado grau de substituição dessa atividade agrícola.

A similaridade das técnicas de produção, ainda tradicionais, tanto entre os Estados quanto entre os produtores, explica a magnitude do efeito localização geográfica dessa atividade (5,76% ao ano).

A evolução dessa atividade nos subperíodos analisados mostrou-se bastante diferenciada. Observa-se, através da Tabela 3, que no primeiro subperíodo houve um pequeno aumento na produção, com a taxa média anual de crescimento de 1,14% ao ano. O efeito área foi de -6,79% ao ano, o efeito rendimento, de -1,39% ao ano e, finalmente, o efeito localização geográfica, de 9,32% ao ano.

No segundo subperíodo, a cultura da mandioca mostrou taxa média anual de crescimento de 14,15% ao ano, sendo que os efeitos área, rendimento e localização geográfica participaram com -4,59; 1,48 e 17,26% ao ano, respectivamente. Como se pode verificar na Tabela 3, ambos os componentes explicativos do efeito área contribuíram negativamente nesse período.

No terceiro subperíodo, a cultura apresentou taxa média anual de crescimento inferior ao segundo subperíodo, com 5,85% ao ano, sendo que os efeitos área, rendimento e localização geográfica, contribuíram com -9,48, 0,28 e 15,06% ao ano, respectivamente. Os componentes explicativos do efeito área participaram com -15,37% e 5,89% ao ano, respectivamente.

Em termos globais (Tabela 1), a produção aumentou 172,6% entre 1970 e 1985, para o crescimento de 189% da área (Tabela 3).

MILHO - no período de 1970-1985, a taxa média anual de crescimento da quantidade produzida desse cereal foi de 13,21%. Os efeitos explicativos, obtidos a partir da utilização do modelo "shift-share" (área, rendimento e localização geográfica), justificam o

incremento da superfície plantada, uma vez que os resultados obtidos com base nesses componentes foram de 2,06; 1,64 e 9,50% ao ano, respectivamente.

A análise dos subperíodos permite verificar de imediato, o elevado crescimento da produção de milho, entre 1970 e 1975, com taxa média anual de crescimento de 15,82% ao ano, a qual mostrou reflexos positivos no período de 1970-1985. O efeito localização geográfica concorreu para essa elevada taxa de crescimento da produção, com 17,16% ao ano.

Para o segundo subperíodo (1975-1980), a produção apresentou crescimento menor que o do período anterior, com taxa média anual de crescimento de 11,97% ao ano. Esse crescimento menor do volume produzido, basicamente foi em função da produtividade do fator terra, evidenciado através do efeito rendimento de 0,26%.

A análise dos componentes explicativos da variação do efeito área (escala e substituição) mostra que nesse subperíodo o milho cedeu área para outras culturas (Tabela 2).

No terceiro subperíodo, a taxa média de crescimento da produção praticamente foi a mesma do anterior, ou seja, crescimento de 11,87% ao ano. Os efeitos explicativos, obtidos a partir da utilização do modelo "shift-share" (rendimento e localização geográfica), apresentaram taxas positivas nesse subperíodo. Quanto ao efeito área e respectivos componentes apresentaram taxas negativas.

O efeito rendimento no período total (1970-1985), de 1,64%, é justificado pelos números apresentados na Tabela 1, que mostram o crescimento da produção da ordem de 542,7%, para o crescimento da área de 337,5%.

**PIMENTA-DO-REINO** - a cultura da pimenta-do-reino está entre as atividades agrícolas que apresentaram crescimento de produção (Tabela 3). A taxa média anual de variação da produção dessa cultura foi de 12,48% entre 1970 e 1985, basicamente explicada pelo aumento da área (efeito área = 29,38%). Por outro lado, o efeito rendimento foi negativo (-11,00% ao ano) conforme observado na Tabela 1. Esses números mostram o crescimento de 483,4% da produção e 914,2% da área total.

Mediante a análise dos subperíodos, verifica-se que a maior taxa anual de crescimento da produção (32,58% ao ano) ocorreu entre 1970 e 1975, também explicada, em grande parte, pelo efeito área (33,50% ao ano). O efeito rendimento apresentou taxa de -1,19% ao ano.

No segundo subperíodo, a taxa média anual de crescimento da produção foi de 11,26% em função da queda acentuada do rendimento da cultura.

O efeito área nessa atividade, também foi menos pronunciado neste subperíodo (21,66% ao ano), enquanto que o efeito localização geográfica (0,57% ao ano) mostrou que a produção cresceu mais em regiões de maior produtividade.

No terceiro subperíodo, a taxa média anual de crescimento na produção sofreu um declínio acentuado (-3,53% ao ano) resultante, em grande parte, dos efeitos área e localização geográfica, que não apresentaram crescimento no período, e, pelo efeito rendimento, que apresentou taxa negativa.

**GUARANÁ** - a falta de dados sobre o desempenho da cultura no subperíodo 1970-1975 prejudicou a análise dessa atividade. Pelos dados disponíveis observa-se que a produção total de 1975-1985 cresceu 505,2%, enquanto que a área plantada teve incremento de 333,8% no mesmo período, ou seja, a produção apresentou acréscimo de 51% em relação à área (Tabela 1).

A taxa média anual de crescimento do guaraná, no subperíodo de 1975-1980 foi de 9,48%, portanto inferior ao de 1980-1985 da ordem de 30,93%. A elevação da taxa média no segundo subperíodo ocorreu em função do aumento da área plantada, conforme indica o efeito área de 48,24%. A produtividade nesse subperíodo foi negativa (efeito rendimento -20,82%) não comprometendo a taxa de crescimento do produto devido ao aumento da área plantada ter compensado esse índice negativo.

Finalmente, considerando que a população da Região Norte, no período de 1970-1985 cresceu de 3.603,8 para 7.652,5 mil habitantes, ou seja, com aumento de 112,3% (Anuário..., 1969-1989). No mesmo período, a produção agrícola teve crescimento de 204,6%, enquanto que o da área plantada pelas mesmas culturas foi de 271% (Tabela 1). Esta constatação indica rendimentos crescente (positivo) do

fator trabalho e decrescente (negativo) do fator terra. A performance do fator terra apenas não foi menor devido ao rendimento apresentado pela cultura do café (Tabela 3), que não é um dos cultivos mais tradicionais e mais utilizados na região. Das três culturas mais plantadas (arroz, mandioca e milho), a mandioca, que produziu 2,3 vezes mais do que as nove outras culturas juntas (Tabela 1), apresentou um rendimento de 0,03% no período total (1970-1985).

Os resultados obtidos comprovam a suspeita de Paiva (1990) de que a agricultura amazônica, para agir como elemento dinâmico de desenvolvimento, depende também do desempenho do setor urbano, ou melhor, do setor industrial e de serviços, uma vez que são conectados pelo sistema de preços e de mercado de produtos e de fatores.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados evidenciaram que a agricultura da Região Norte no período 1970-1985 cresceu significativamente, com exceção da lavoura de juta. O aumento da produtividade das culturas café, arroz, cacau, feijão, juta, malva, mandioca, milho, pimenta-do-reino e guaraná foi bastante heterogêneo, com algumas apresentando resultados negativos, como ocorreu com o feijão, a juta e a pimenta-do-reino. As restrições impostas aos preços e mercados desses produtos, associados às limitações da pesquisa agrícola em elevar a produtividade, devem ter redundado no desestímulo para a expansão. Algumas culturas anuais como o arroz, o milho e a mandioca apesar de mostrarem desempenho favorável, o aumento da produção está mais associado à expansão de novas áreas. Quanto às culturas de cacau e café, notadamente esta última, o aumento da produção decorreu da transferência de tecnologia de outras regiões do País, trazida pelos colonos e pelas instituições de pesquisa.

A agricultura da região amazônica apresenta limitações de terras agricultáveis e de clima, sendo que grande parte da produção agrícola provém de áreas impróprias, o que condiciona a obtenção de maiores produtividade e renda líquida. A dispersão das unidades produtivas em diferentes ecossistemas na Região Norte tornou a análise bastante heterogênea.

Por outro lado, enquanto a terra for considerada um recurso abundante, é bem provável que a adoção de tecnologias mais intensivas em capital encontrem restrições quanto à implementação. As proibições ao desmatamento dentro do novo paradigma ambiental, acompanhada de maiores investimentos nas fronteiras internas ocupadas, poderão reverter o atual padrão tecnológico.

A mistificação que precisa ser desfeita é quanto às possibilidades da pesquisa agrícola ser a panacéia para a Amazônia. A solução dos problemas de deficiência dos recursos naturais, terra e clima, bem como de ataque de pragas e doenças, é difícil de se alcançar, pelo menos a curto e a médio prazos. Sob o ponto de vista de políticas agrícolas, estima-se que maiores investimentos no meio rural, principalmente em infra-estrutura social, resultem em efeitos positivos internalizados pelos produtores com maior eficácia para a sociedade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: FIBGE, 1969-1989.
- CURTIS, W.C. Shift-share analysis as a technique in rural development research. *American Journal of Agricultural Economics*, Ithaca, v.54, n.2, p.267-270, 1972.
- GARCIA, J.C. Fontes de crescimento de produção de milho em Minas Gerais. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1981. 4p.
- GARCIA, J.C.; RUAS, D.G.G.; VENCOSKY, R. Contribuição das Ciências Agrárias para o desenvolvimento do milho e do sorgo. *Revista de Economia Rural*, Brasília, v.18, n.3, p.475-493, jul./set., 1980.
- HOMMA, A.K.O. Fontes de crescimento da agricultura paraense 1970-1980. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1981. 29p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 27).
- IGREJA, A.C.M.; CARMO, M.S. do; GALVÃO, C.A.; PELLEGRINI, R.M.P. Análise quantitativa do desempenho da agricultura paulista, 1966-77. São Paulo: IEA, 1982. 35p. (IEA. Relatório de Pesquisa, 7).

- IGREJA, A.C.M. Evolução da pecuária bovina de corte no Estado de São Paulo no período 1969-84.** Piracicaba: ESALQ, 1987. 197p. Tese Mestrado.
- IGREJA, A.C.M.; PACKER, M. de F.; ROCHA, M.B. A evolução da soja no Estado de Goiás e seu impacto na composição agrícola.** São Paulo: IEA, 1988. 20p. (Relatório de Pesquisa, 16).
- LIRA, I.T. & RIFF, T.B. Agricultura de abastecimento interno: problemas e perspectivas.** *Revista Economia Rural*, Brasília, v.18, n.3, p.581-600, jul./set. 1980.
- PAIVA, R.M. Pode a agricultura ser fator dinâmico de crescimento dos países subdesenvolvidos?** *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, v.37, n.1, p.159-181, 1990.
- PATRICK, G.F. Fontes de crescimento na agricultura brasileira: o setor de culturas.** In: **CONTADOR, C. ed. Tecnologia e desenvolvimento agrícola.** Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1975. p.89-110.
- PATRICK, G.F. ; SWANSON, E.R. Component of growth in grain production in the north-central states: 1973 to 1977.** *North Central Journal of Agricultural Economics*, v.1, n.2, p.87-96, 1979.
- PESSOA, P.F.A.P. ; CARMO, I.M. do. Fontes de crescimento da cultura nordestina e a produção de divisas para o país.** *Revista de Economia Nordeste*, Fortaleza, v.18, n.4, p.513-526, out./set. 1987.
- PORTO, V.H. da F. ; SILVEIRA JÚNIOR, P. Fontes de crescimento e tendência da produção de sorgo no Rio Grande do Sul.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.19, n.7, p.793-797, jul. 1984.
- YOKOYAMA, L.P. O crescimento da produção e modernização das lavouras em Goiás no período 1975-1984.** Piracicaba: ESALQ, 1988. 109p. Tese Mestrado.

