

IS nº 36

10/04/1981

CIRCULAÇÃO

PRELIMINAR   
LIMITADA   
RESERVADA   
A PEDIDO   
DE ROTINA   
CONFIDENCIAL

GALVÃO, Cláudia A. - Fontes de Crescimento da Agricultura  
(Antecipação de Resultados de Pesquisa)

Os trabalhos produzidos a nível de Setor, ou assinados individualmente, não representam, necessariamente, o ponto de vista do Instituto. É vedada a reprodução, nos casos de circulação reservada ou confidencial. IPEA/IPLAN/CPS.

FONTES DE CRESCIMENTO DA AGRICULTURA

CLÁUDIA ANDREOLI GALVÃO  
Técnica do SAA/CPS

Abril de 1981

## I - INTRODUÇÃO

O presente estudo originou-se da oportunidade de se dispor de instrumental analítico capaz de permitir, guardadas as devidas proporções, avaliação do comportamento da produção agrícola regional, através de efeitos provocados por respostas na produtividade, na expansão e/ou retração da área cultivada e mesmo na alocação mais adequada das culturas entre os Estados ou entre si.

Em adição, a partir das informações geradas por este estudo, pressupõe-se que diretrizes mais condizentes poderão ser sugeridas com vistas à condução das políticas relacionadas com o abastecimento do mercado interno e com a exportação de produtos primários, evidentes prioridades do planejamento agrícola nacional. Por outro lado, o desempenho econômico de uma região poderá ser melhor determinado e direcionado através da identificação e quantificação dos principais componentes da produção agrícola.

Utilizando uma adaptação do modelo "shift-share", também chamado estrutural-diferencial, evidencia-se possível visualizar o desenvolvimento do setor de lavouras na agricultura brasileira, a níveis nacional, regional, ou a qualquer outro nível de agregação que se faça necessário, além de uma individualização da análise em termos de cada cultura isoladamente.

O modelo utilizado, embora não exaurindo todos os tipos de decomposição da produção, permite quantificar as fontes do aumento da produção e que correspondem a variações: a) na área cultivada; b) no rendimento por hectare; c) na localização geográfica da produção entre Estados e regiões e d) na composição da produção decorrente de mudanças na estrutura de produção.

Estas fontes de aumento da produção são traduzidas em

quatro efeitos, definidos como segue:

- O efeito-área reflete mudanças na produção decorrentes de alteração na área cultivada, dado que o rendimento, a localização geográfica e a composição do produto permanecem constantes. O aumento na produção explicado através de incorporação de novas áreas indica maior intensidade no uso de recursos tradicionais.

- O efeito-rendimento reflete mudanças na produção decorrentes de alteração nos rendimentos médios, dado que a área cultivada, a localização geográfica e a composição do produto permanecem constantes. Aumentos nos rendimentos médios parecem indicar a intensificação da agricultura e retratam parcialmente os efeitos decorrentes da introdução de novos insumos e/ou técnicas de produção. Assim entendido, tal efeito estaria indicando a evolução tecnológica da cultura, fornecendo alguma indicação do processo de desenvolvimento.

- O efeito-localização geográfica, sem considerar outras mudanças, reflete a alocação dos recursos existentes. Um efeito-localização geográfica positivo, por exemplo, permite inferir que a expansão da produção ocorreu mais fortemente nas Regiões com rendimentos médios mais elevados. Por outro lado, um efeito-localização geográfica negativo permite assumir que a produção expandiu-se mais fortemente nas Regiões com rendimentos médios inferiores.

- O efeito-composição do produto reflete a modificação na estrutura da produção. Quando positivo, induz à aceitação de que as culturas de elevado valor por hectare estariam substituindo aquelas de baixo valor por hectare, sendo inverso o raciocínio quando aquele efeito se apresentasse negativo. Em ambos os casos, o efeito corresponderia também a mudanças na alocação dos recursos.

Por outro lado, o período 1973-77, comparativamente a 1964-68, foi assim escolhido, a fim de se evitar a utilização dos dados de 1978-79, que, por terem sido anos atípicos, poderiam

mascarar um pouco os resultados. No entanto, com os dados finais de 1980, este trabalho poderá ser brevemente atualizado.

Finalmente, esclarecemos que o trabalho não é conclusivo e que está sendo objeto de aprimoramento visando a inclusão de novas fontes de crescimento.

## II - OS RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos com a utilização do modelo estrutural diferencial 1/ são a seguir apresentados em forma de tabelas.

A tabela 1 apresenta os índices de crescimento para cada uma das 22 culturas principais do Brasil e os efeitos área, rendimento e localização, em termos percentuais, no período 1973-77, comparativamente ao período 1964-68.

Os efeitos são expressos como percentagem do aumento total da produção de cada cultura e representam no caso de efeito-área e do efeito-rendimento, a contribuição percentual dada pela área ou pelo rendimento para o crescimento total da produção, não representando, dessa forma, variações percentuais na área ou no rendimento.

A tabela 2, derivada dos índices apresentados na tabela 1, apresenta a variação líquida de crescimento no período estudado, sendo que a taxa de crescimento é distribuída entre as fontes de crescimento de acordo com a participação de cada efeito no crescimento total da produção. Os efeitos somados igualam a taxa de crescimento do período.

---

1/ A descrição do modelo é apresentada no Anexo I.

A Tabela 3 apresenta a taxa geométrica de crescimento anual, tendo como base a variação ocorrida no período analisado - distribuída, à semelhança da taxa de crescimento do período, entre as fontes de crescimento de acordo com a participação de cada efeito no crescimento total da produção. Assim sendo, os efeitos somados igualam à taxa anual de crescimento da produção.

### III. A ANÁLISE DOS RESULTADOS

Como as análises elaboradas sobre os resultados apresentados nas tabelas 1, 2 e 3 se equivalem, por questão prática, optou-se por analisar os resultados da tabela 3 dado que, as taxas anuais de crescimento da produção e sua decomposição entre as fontes de crescimento apresentam maior facilidade de visualização dos resultados.

A primeira etapa do modelo estrutural-diferencial, ou seja, a análise por cultura individual, apresenta informações para 22 culturas. Muito embora todas essas possam ser analisadas separadamente, foram relacionadas apenas 5 (arroz, feijão, mandioca, milho e soja) para uma análise demonstrativa mais detalhada visando testar o modelo utilizado, e verificar até que ponto os resultados obtidos permitem, na prática, ratificar ou não o conhecimento empírico existente sobre o comportamento dessas culturas.

Arroz - a taxa anual de crescimento no período estudado é de 2,23%, atribuíveis em grande parte ao efeito-área (2,77%) e, numa pequena parcela, ao efeito-localização geográfica (0,22%); enquanto que o efeito-rendimento, por ser negativo (-0,76%), explica o porquê do crescimento da produção ser menor que o crescimento da área.

Na análise efetuada o arroz é o somatório de arroz irrigado e arroz de sequeiro. Sabe-se que este último apresenta rendimento médio por hectare menor que aqueles obtidos em áreas irrigadas, e que, por outro lado, a expansão da área do arroz tem-se dado mais nas áreas de sequeiro, podendo isto ser uma justificativa para a obtenção de um efeito-rendimento negativo (-0,76%).

Aqui cabe uma sugestão de análise para uma próxima etapa de trabalho, qual seja, analisar o arroz irrigado separadamente do arroz de sequeiro, e verificar quais as diferenças no comportamento dos efeitos em cada caso.

Feijão - a taxa anual de crescimento no período estudado é negativa (-0,46%), explicada por um efeito-rendimento negativo (-2,84%), embora tenha apresentado um efeito-área positivo (2,44%). O efeito-localização se mostrou negativo e de pequena magnitude (-0,06%), indicando que a produção variou em função dos outros efeitos que não o efeito-localização geográfica.

Em síntese, os resultados mostram que apesar da expansão da área cultivada ter sido significativa, os rendimentos médios obtidos, por serem decrescentes, eliminaram a possibilidade de aumento da produção. Este fato permite supor que as variedades utilizadas nas novas áreas incorporadas não são as mais indicadas para os tipos de solo e clima, ou ainda que as áreas incorporadas são de qualidade inferior àquelas anteriormente cultivadas.

Mandioca - a taxa anual de crescimento no período estudado é negativa (-0,15%), sendo responsáveis pelo decréscimo ocorrido o efeito-rendimento (-1,36%) e o efeito-localização (-0,32%), embora um efeito-área positivo (1,52%).

O efeito-rendimento negativo indica que os rendimentos têm dado uma contribuição negativa ao crescimento da produção, podendo indicar que a tecnologia está sendo inadequada às regiões de plantio. Ademais, um efeito-localização negativo indica que a incorporação de área se dá em regiões que apresentam rendimentos menores àqueles obtidos nas demais regiões.

Milho - a taxa anual de crescimento no período analisado é de 4,06%, atribuída ao efeito-área (2,11%), além de um efeito-rendimento de 1,91%. O efeito-localização (0,04%) é de pequena magnitude.

Em síntese, a expansão da cultura está ocorrendo pela incorporação de recursos modernos, qual seja, tecnologia mais adequada para a cultura.

Soja - a taxa anual de crescimento no período analisado é de 36,49%, explicado de forma bastante acentuada pelo efeito

-área (23,02%), e em menor escala pelo efeito-rendimento (14,02%), além de um efeito-localização negativo da ordem de (-0,55%).

Os resultados mostram a utilização de uma tecnologia mais avançada com a obtenção de um efeito-rendimento bastante elevado, além de uma forte expansão de área. O efeito-localização negativo indica que a cultura está se expandindo mais fortemente em regiões de rendimento médio menor que as demais regiões.

E, neste caso, dado o conhecimento empírico sabe-se que a Região Centro-Oeste, região de fronteira agrícola, tem desenvolvido a cultura da soja, no entanto, ela apresenta rendimentos médios inferiores à Região Sul, área tradicionalmente de cultivo.

Em síntese, a expansão da produção de soja se deve primeiramente à incorporação de área e em segundo lugar a um forte incremento dos rendimentos médios.

Dessa forma, conclui-se que os resultados fornecidos pelo modelo ratificam o conhecimento empírico existente sobre o comportamento das culturas analisadas.

#### IV - CONCLUSÃO

Os resultados preliminares obtidos com a utilização do modelo estrutural diferencial são bastante promissores.

O aprimoramento do modelo, que ora se processa, permitirá a análise de cada uma das 5 regiões nacionais e para grupos de produtos, o que possibilitará uma análise mais detalhada dos resultados. Ademais, o modelo deverá ser ampliado de modo a analisar 3 períodos e não somente um período inicial (0) e um final (t). A análise com três períodos, incluindo um período intermediário, fica mais rica uma vez que nos dá uma idéia de como evoluíram e qual a importância das fontes de crescimento ao longo do período analisado. Neste caso a análise se estenderia a três períodos distintos, a saber: 1) período intermediário/período inicial; 2) período final/período intermediário; e, 3) período final/período inicial.

Ademais da análise por culturas o modelo pode ser aplicado a regiões ou grupo de produtos (1). Quando a análise for esta dual, as mudanças na localização geográfica não são consideradas, e neste caso não há efeito-localização geográfica.

Esta etapa, análise regional ou por grupos de produtos, está implantada no computador, bastando, para ser utilizada, que se definam as Regiões, Estados, ou grupos de culturas para os quais se deseja investigar as fontes de crescimento da produção, além dos períodos para os quais se deseja obter as informações acima descritas.

---

(1) Os grupos podem ser selecionados de acordo com as suas características peculiares, tais como, culturas alimentares básicas, matérias-primas para indústria, culturas diretamente afetadas pelos preços externos, entre outros.

Como um reforço sobre as potencialidades deste modelo poderíamos citar Patrick (1) "A importância destas fontes de crescimento varia conforme o país produtor e regiões de um país, e produtos numa mesma região. A importância relativa das fontes de crescimento e mudanças no tempo servem como indicadores do estágio de desenvolvimento e permitem um melhor entendimento do processo de desenvolvimento agrícola".

"Além disso, permite identificar o tipo de política econômica e a tecnologia aplicada no passado e sua eficiência".

---

(1) PATRICK, George F. Fontes de Crescimento na Agricultura Brasileira: O Setor de Culturas in: CONTADOR, Cláudio R., editor. Tecnologia e Desenvolvimento Agrícola. Rio de Janeiro. IPEA/INPES. Série Monográfica nº 17, 1975. p. 89 - 106.

B R A S I L  
=====

N. CULT	D	A	B	C
1	136321.8269	-588.951119	133181.6534	3649.124645
2	-42474.29591	28267.84342	222506.961	-293249.1004
3	-259364.6495	-270025.6983	27272.4961	-16611.44727
4	1456935.153	1809157.563	-498164.287	145941.8773
5	2443.783893	107441.0909	-108785.491	3788.184095
6	309355.6518	-113911.8529	427978.2236	-4710.71897
7	59185.8486	-9132.347229	69064.00635	-745.810513
8	-677105.2019	-1144392.403	446291.1306	20995.99092
9	26131280.82	19160137.12	6576275.412	394868.292
10	128213.9142	31315.65133	100224.7295	-3326.466612
11	150761.1542	181191.1853	-27826.38400	-2603.64717
12	-95707.57545	502913.6831	-591164.3757	-13456.88289
13	56868.83946	-705.63059	50326.75725	7247.712798
14	19581471.97	10454673.81	1275214.396	-148416.2374
15	20316.34417	43077.9476	-24376.21134	1614.607904
16	-363498.911	3599542.469	-3206097.036	-756944.3439
17	5047649.816	2621369.516	2376230.39	50049.9099
18	20013.56118	11869.09169	1496.651456	6647.818025
19	8610623.408	5432553.236	3307726.613	-129656.4405
20	427433.8998	128040.1336	258807.7944	40585.97181
21	1713677.353	1643000.071	82903.81874	-12226.537
22	83747.27978	-75828.76525	157357.8686	2218.176462

OBS.: N. DE ZONAS = 5  
N. DE PROD. = 22  
N. DE ANOS = 5

## TABELA I

## B R A S I L

=====

## INDICES DE CRESCIMENTO E FONTES DE CRESCIMENTO POR CULTURAS

PERIODO 64 / 68 - 73 / 77

C U L T U R A S	INDICE DE CRESCIMENTO	F O N T E S D E C R E S C I M E N T O (%)		
		EFEITO A R E A	EFEITO RENDIMENTO	EFEITO LOCALIZACAO
ABACAXI	165.81	-0.37	97.70	2.68
ALGODAO	97.72	-66.55	-523.86	690.42
AMENDOIM	64.10	104.11	-10.52	6.40
ARROZ	121.96	124.18	-34.19	10.02
BANANA	100.65	4396.51	-4451.52	155.01
BATATA INGLESA	122.38	-36.82	138.35	-1.52
CACAU	135.74	-15.43	116.69	-1.26
CAFE	75.12	169.01	-65.91	-3.16
CANA	135.15	73.32	25.17	1.51
CEBOLA	150.61	24.42	78.17	-2.59
COCO DA BAIÁ	144.03	120.18	-18.46	-1.73
FEIJAO	95.79	-531.74	617.68	14.06
FUMO	123.94	-1.24	88.50	12.74
LARANJA	264.36	94.25	6.51	-0.76
MAMONA	105.93	212.04	-119.98	7.95
MANDIOCA	98.61	-990.25	882.01	208.24
MILHO	143.10	51.93	47.08	0.99
PIMENTA DO REINO	301.45	59.31	7.48	33.22
SOJA	1643.95	63.09	38.41	-1.51
TOMATE	164.28	29.96	60.55	9.50
TRIGO	357.42	95.88	4.84	-0.71
UVA	116.69	-90.54	187.90	2.65

12/02/81 - UPI/ASS/SUP/IPLAN

OBS.: N. DE ZONAS = 5  
 N. DE PROD. = 22  
 N. DE ANOS = 5

## TABELA II

## B R A S I L

## TAXAS DE CRESCIMENTO DO PERCENTUAL E FONTES DE CRESCIMENTO POR CULTURAS

PERIODO 64 / 68 - 73 / 77

C U L T U R A S	TAXA DE CRESCIMENTO DO PERIODO %	F O N T E S D E C R E S C I M E N T O		
		EFEITO A R E A	EFEITO RENDIMENTO	EFEITO LOCALIZACAO
ABACAXI	65.81	-0.25	64.29	1.76
ALGODAO	-2.28	1.52	11.95	-15.74
AMENDOIM	-35.90	-37.38	3.78	-2.30
ARROZ	21.96	27.27	-7.51	2.20
BANANA	0.65	28.77	-29.13	1.01
BATATA INGLESA	22.38	-8.24	30.96	-0.48
CACAU	35.74	-5.51	41.70	-0.45
CAFE	-24.88	-42.04	16.40	0.77
CANA	35.15	25.77	8.85	0.53
CEBOLA	50.61	12.36	39.56	-1.31
COCO DA BAIÁ	44.03	52.92	-8.13	-0.76
FEIJAO	-4.21	22.40	-26.02	-0.59
FUMO	23.94	-0.30	21.19	3.05
LARANJA	164.36	154.90	10.70	-1.25
MAMONA	5.93	12.57	-7.11	0.47
MANDIOCA	-1.39	13.78	-12.27	-2.50
MILHO	43.10	22.38	20.29	0.43
PIMENTA DO REINO	201.45	119.47	15.06	66.91
SOJA	1543.95	974.10	593.10	-23.25
TOMATE	64.23	19.25	38.92	6.10
TRIGO	257.42	246.81	12.45	-1.84
UVA	16.69	-15.12	31.37	0.44

12/02/81 - UPI/ASS/SUP/IPLAN

OBS.: N. DE ZONAS = 5  
 N. DE PROD. = 22  
 N. DE ANOS = 5

TABELA III

B R A S I L

=====

## TAXAS ANUAIS DE CRESCIMENTO E FONTES DE CRESCIMENTO POR CULTURAS

PERIODO 64 / 68 - 73 / 77

C U L T U R A S	TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO %	F O N T E S D E C R E S C I M E N T O		
		EFEITO A R E A	EFEITO RENDIMENTO	EFEITO LOCALIZACAO
ABACAXI	5.78	-0.02	5.65	0.15
ALGODAO	-0.25	0.17	1.31	-1.73
AMENDOIM	-3.47	-3.61	0.36	-0.22
ARROZ	2.23	2.77	-0.76	0.22
BANANA	0.07	3.19	-3.23	0.11
BATATA INGLESA	2.27	-0.84	3.14	-9.03
CACAU	3.45	-0.53	4.03	-0.04
CAFE	-2.50	-4.22	1.65	0.08
CANA	3.40	2.50	0.86	0.05
CEBOLA	4.66	1.14	3.64	-0.12
COCO DA BAIÁ	4.14	4.97	-0.76	-0.07
FEIJAO	-0.46	2.44	-2.84	-0.06
FUMO	2.41	-0.03	2.14	0.31
LARANJA	11.41	10.75	0.74	-0.09
MAMONA	0.64	1.36	-0.77	0.05
MANDIOCA	-0.15	1.52	-1.36	-0.32
MILHO	4.06	2.11	1.91	0.04
PIMENTA DO REINO	13.04	7.74	0.98	4.33
SOJA	36.49	23.02	14.02	-6.55
TOMATE	5.67	1.70	3.43	0.54
TRIGO	15.20	14.58	0.74	-0.11
UVA	1.73	-1.57	3.25	0.05

12/02/81 - UPI/ASS/SUP/IPLAN

OBS.: N. DE ZONAS = 5  
 N. DE PROD. = 22  
 N. DE ANOS = 5

Anexo 1

O MODELO

a) Análise para culturas individuais

Seja  $Q_t$  a qualidade produzida de uma cultura qualquer para o País, no tempo  $t$ .

Então,

$$Q_t = \sum_{j=1}^K (\alpha_{ij_t} \bar{A}_t R_{ij_t}) \quad (1)$$

onde:

$\alpha_{ij}$  - representa a proporção da área nacional cultivada dedicada à cultura  $i$  na Região  $j$ ;

$\bar{A}$  - representa a área total cultivada; e

$R_{ij}$  - representa o rendimento por hectare da cultura  $i$  na Região  $j$ .

Ademais, seja  $Q_0$  a quantidade produzida de uma cultura qualquer para o País, no tempo 0 (zero).

$$Q_0 = \sum_{j=1}^K (\alpha_{ij_0} \bar{A}_0 R_{ij_0}) \quad (2)$$

A mudança na produção entre o período inicial (0) e o final ( $t$ ) é de:

$$Q_t - Q_0 = \sum_{j=1}^K (\alpha_{ij_t} \bar{A}_t R_{ij_t}) - \sum_{j=1}^K (\alpha_{ij_0} \bar{A}_0 R_{ij_0}) \quad (3)$$

Esta equação também poderia ser expressa da seguinte forma:

$$Q_t - Q_0 = (Q_t^1 - Q_0) + (Q_t^2 - Q_t^1) + (Q_t - Q_t^2) \quad (4)$$

onde

$$Q_t^1 = \sum_{j=1}^K (\alpha_{ij0} \bar{A}_t R_{ij0}) \quad (5)$$

e

$$Q_t^2 = \sum_{j=1}^K (\alpha_{ij0} \bar{A}_t R_{ijt}) \quad (6)$$

$Q_t^1$  indica a quantidade produzida em t se a área cultivada com a cultura tivesse mudado, permanecendo constantes  $\alpha_{ij}$  e  $R_{ij}$ .

$Q_t^2$  indica a quantidade produzida em t se a área e o rendimento tivessem mudado e  $\alpha_{ij}$  se mantivesse constante.

E neste caso:

$Q_t^1 - Q_0$  expressaria o efeito área

$Q_t^2 - Q_t^1$  o efeito rendimento

e

$Q_t - Q_t^2$  o efeito localização geográfica

O índice de crescimento de uma determinada cultura e os efeitos área, rendimento e localização, quando apresentados em termos percentuais são obtidos da seguinte forma:

considerando:

$$Q_t - Q_0 = D$$

$$Q_t^1 - Q_0 = A$$

$$Q_t^2 - Q_t^1 = B$$

$$Q_t - Q_t^2 = C$$

onde:

$$\frac{Q_t}{Q_0} \cdot 100 = \text{índice de crescimento}$$

$$\frac{A}{D} \cdot 100 = \text{efeito-área em termos percentuais}$$

$$\frac{B}{D} \cdot 100 = \text{efeito-rendimento em termos percentuais}$$

$$\frac{C}{D} \cdot 100 = \text{efeito-localização geográfica em termos percentuais}$$

b) Análise regional ou por grupos de produtos

A produção nacional no período t (período final) é definida como:

$$Q_t = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K (\alpha_{ij_t} \bar{A}_t R_{ij_t} P_{ij_t}) \quad (1)$$

e a produção nacional no período zero (período inicial) é definido como:

$$Q_0 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K (\alpha_{ij0} \bar{A}_0 R_{ij0} P_{ijb}) \quad (2)$$

onde  $P_{ijb}$  representa o preço unitário da cultura  $i$  na Região  $j$  no ano base  $b$ ,

e as demais variáveis têm o mesmo significado exposto na análise individual.

A mudança na produção entre o período inicial (0) e o período final (t) é definida da seguinte forma:

$$Q_t - Q_0 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K (\alpha_{ijt} \bar{A}_t R_{ijt} P_{ijb}) - \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K (\alpha_{ij0} \bar{A}_0 R_{ij0} P_{ijb}) \quad (3)$$

A equação (3) também poderia ser expressa da seguinte forma:

$$Q_t - Q_0 = (Q_t^1 - Q_0) + (Q_t^2 - Q_t^1) + (Q_t^3 - Q_t^2) + (Q_t - Q_t^3) \quad (4)$$

Sendo:

$$Q_t^1 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K (\alpha_{ij0} \bar{A}_t R_{ij0} P_{ijb}) \quad (5)$$

$$Q_t^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K (\alpha_{ij0} \bar{A}_t R_{ijt} P_{ijb}) \quad (6)$$

e

$$Q_t^3 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K (\beta_{ij_0} A_{j_t} R_{ij_t} P_{ij_t}) \quad (7)$$

onde

$A_{j_t}$  - é a área total cultivada na Região  $j$ , no período  $t$ ;

$\beta_{ij_0}$  - é a proporção da área cultivada com a cultura  $i$  na Região  $j$  no período inicial (0);

$Q_t^1$  - representa a produção no período final ( $t$ ) quando a área cultivada varia, mantendo-se constantes  $\alpha_{ij}$ ,  $R_{ij}$  e  $P_{ij}$ ;

$Q_t^2$  - representa a produção em  $t$ , quando variam tanto a área cultivada quanto os rendimentos, mantendo-se constantes  $\alpha_{ij}$  e  $P_{ij}$ ;

$Q_t^3$  - representa a produção em  $t$ , quando variam a área cultivada e o rendimento, mantendo-se constantes  $\beta_{ij}$  e  $P_{ij}$ .

Na equação (4) temos que:

$Q_t^1 - Q_0$  - representa o efeito-área, ou seja, a mudança na produção atribuída a uma alteração na área cultivada, considerados constantes os rendimentos e a distribuição das culturas entre as Regiões e produtos;

$Q_t^2 - Q_t^1$  - representa a mudança na produção atribuída a uma variação nos rendimentos, quando se considera a área cultivada no período  $t$  e mantém-se constante a distribuição das culturas entre as Regiões e a composição dos produtos;

$Q_t^3 - Q_t^2$  - representa a mudança na produção devida a uma variação da localização geográfica das culturas entre Regiões, mantidos constantes a composição do produto, em cada Região, os rendimentos e a área total cultivada; e

$Q_t - Q_t^3$  - representa o efeito-composição do produto, ou seja, o efeito-mudança nos padrões da distribuição das culturas pelas Regiões na produção

Deve-se ressaltar que o modelo: a) não considera as interações entre as fontes de crescimento; b) agregado, pode ser aplicado a Regiões ou a grupos de produtos entre Regiões sem maiores modificações; c) não considera as mudanças de localização geográfica dentro de um determinado Estado, e quando se analisa os Estados individualmente, as equações (6) e (7) são iguais, uma vez que o efeito-localização geográfica é eliminado.

O índice de crescimento de uma determinada cultura e os efeitos-área, rendimento, localização geográfica e composição do produto, quando apresentados em termos percentuais são obtidos da seguinte forma:

considerando:

$$Q_t - Q_0 = D$$

$$Q_t^1 - Q_0 = A$$

$$Q_t^2 - Q_t^1 = B$$

$$Q_t^3 - Q_t^2 = C$$

$$Q_t - Q_t^3 = E$$

onde

$$\frac{Q_t}{Q_0} \cdot 100 = \text{índice de crescimento}$$

$$\frac{A}{D} \cdot 100 = \text{efeito-área em termos percentuais}$$

$$\frac{B}{D} \cdot 100 = \text{efeito-rendimento em termos percentuais}$$

$$\frac{C}{D} \cdot 100 = \text{efeito-localização geográfica em termos percentuais}$$

$$\frac{E}{D} \cdot 100 = \text{efeito-composição do produto em termos percentuais}$$

A N E X O 2

REGIÕES CONSIDERADAS POR PRODUTO

REGIÃO PRODUTO	NORTE	NORDESTE	SUDESTE	SUL	CENTRO-OESTE
ABACAXI	...	X	X	X	X
ALGODÃO HERBÁCEO	X	X	X	X	X
AMENDOIM	...	X	X	X	X
ARROZ	X	X	X	X	X
BANANA	X	X	X	X	X
BATATA INGLESA	...	X	X	X	...
CACAU	X	X	X	...	...
CAFÉ	...	..	X	X	...
CANA-DE-AÇÚCAR	...	X	X	X	X
CEBOLA	...	X	X	X	...
COCO-DA-BAIA	X	X	X	...	...
FEIJÃO	X	X	X	X	X
FUMO	...	X	X	X	X
LARANJA	...	X	X	X	X
MALVA	X	X	...	...	...
MAMONA	...	X	X	X	X
MANDIOCA	X	X	X	X	X
MILHO	X	X	X	X	X
PIMENTA-DO-REINO	X	X	...	...	X
SOJA	...	...	X	X	X
TOMATE	...	X	X	X	X
TRIGO	...	...	X	X	X
UVA	...	...	X	X	...

... indisponibilidade de dados ou produção não significativa.

Preços Médios Recebidos pelos Agricultores  
1974/75/76

REGIÃO PRODUTO	NORTE	NORDESTE	SUDESTE	SUL	CENTRO- OESTE
ABACAXI (1)	167,30	167,30	167,30	167,30	167,30
ALGODÃO EM CAROÇO	420,00	420,00	450,00	420,00	400,00
AMENDOIM	310,00	400,00	320,00	280,00	270,00
ARROZ	310,00	200,00	330,00	280,00	310,00
BANANA (2)	1 167,25	1 584,13	1 650,00	900,00	1 800,00
BATATA INGLESA	-	720,00	250,00	200,00	0,24
CACAU	1 435,00	1 433,00	1 512,00	-	-
CANA-DE-AÇÚCAR	14,03	15,60	13,00	12,52	12,54
CEBOLA	157,62	157,62	157,62	157,62	157,62
COCO DA BAHIA	172,14	172,14	172,14	-	172,14
FEIJÃO	450,00	500,00	510,00	370,00	400,00
FUMO	890,00	890,00	990,00	880,00	1 500,00
LARANJA (1)	30,6	39,8	28,2	34,7	32,4
MAMONA	-	269,62	269,62	269,62	269,62
MANDIOCA	41,77	43,09	50,24	37,49	45,88
MILHO	140,00	170,00	140,00	130,00	130,00
PIMENTA-DO-REINO	2 076,74	2 076,74	2 076,74	-	2 076,74
SOJA	-	-	221,92	221,92	221,92
TOMATE	390,00	390,00	390,00	390,00	390,00
TRIGO	-	-	340,00	340,00	340,00
UVA	-	193,57	293,57	193,57	-
CAFÉ	400,00	340,00	390,00	410,00	330,00

ELABORAÇÃO: SAA/CPS/IPLAN/IPEA

FONTE: F.G.V.

(1) : Cr\$ 1 000 frutos

(2) : Cr\$ 1 000 cachos

Bibliografia Consultada:

1. Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, IBGE, 1965-1969/  
1974-1978.
2. BARROS, José R.M., PASTORE, Afonso C. e RIZZIERI, Juarez A. B.  
Evolução recente da agricultura brasileira. in: BARROS, José  
R.M. e GRAHAM D., editores. Estudos sobre a Modernização da  
agricultura brasileira. São Paulo. USP/IPE. Monografia v. 9,  
1977.
3. BROWN, Jones. Shift and Share Projections of Regional Economic  
Growth: An Empirical Test: Journal of Regional Science, 9 (1):  
1-17, 1969.
4. CURTIS, Wayne C. Shift share analysis as a technique in ru-  
ral development research. American Journal of Agricultural Eco-  
nomics. vol 52:267-270, May 1972.
5. HERZO G. Jr., Henry W. e OLSEN, Richard. Shift-share analysis  
revisited: the allocation effect and the stability of regional  
structure. Journal of Regional Science. 17 (3): 441-454, 1977.
6. NOBRE, José Maria Eduardo. Agricultura do Nordeste: Fontes de  
crescimento. Revista Econômica do Nordeste. Fortaleza. 9 (2):  
195-212, abril/jun. 1978.

7. PATRICK, George F. Desenvolvimento Agrícola do Nordeste. Rio de Janeiro. IPEA. Relatórios de Pesquisa nº 11, 1972.
  
8. PATRICK , George F. Fontes de Crescimento na agricultura brasileira: o setor de culturas in: CONTADOR, Claudio R., editor Tecnologia e desenvolvimento agrícola. Rio de Janeiro. IPEA/INPES. Série Monográfica nº 17, 1975, p. 89-106

RECEITA DO SETOR PÚBLICO ESTADUAL  
ADM. CENTRAL, DECENTRALIZADA E CONSOLIDADA

R\$ 1.000 (Preços de 1965)

	RECEITA TOTAL				RECEITA ORÇAMENTÁRIA				RECEITA PRÓPRIA				TRANSF. FEDERAIS				OPERAÇÕES DE CRÉDITO					
	1965	1970	1975	1978	1965	1970	1975	1978	1965	1970	1975	1978	1965	1970	1975	1978	1965	1970	1975	1978	1979	
CENTRA	48 155	65 683	98 507	166 679	45 631	63 958	98 507	166 679	45 632	50 344	59 437	81 547	-	13 614	39 070	82 267	2 534	5 725	-	-	-	-
DESCEN	23 241	32 450	73 885	20 462	20 006	30 035	73 885	20 462	1 893	4 442	12 261	16 163	-	13 184	17 740	3 525	2 235	2 415	-	-	265	-
CONSOL	81 258	85 845	131 840	185 906	55 409	81 706	131 840	47 525	54 786	71 698	97 210	7 992	26 797	56 811	85 792	8 269	8 140	-	-	-	265	-
CENTRA	77 961	148 963	207 635	289 795	77 269	145 626	200 000	246 877	72 505	130 675	149 402	178 535	4 310	14 952	50 200	68 324	292	3 337	7 557	33 919	80 129	4 055
DESCEN	27 721	67 579	63 936	111 436	27 594	47 747	61 428	104 995	5 930	12 452	19 123	24 312	14 090	17 180	15 101	34 516	127	19 830	2 518	6 437	4 055	-
CONSOL	97 823	199 376	247 621	349 390	97 404	176 229	237 546	309 034	70 484	143 126	168 525	202 847	18 400	32 193	65 301	102 837	419	23 167	10 075	40 356	84 224	-
CENTRA	94 207	224 694	387 850	570 070	88 207	208 118	325 833	474 321	78 434	137 530	206 010	315 669	9 374	53 600	116 961	158 456	6 000	16 577	62 017	95 749	133 657	1 000
DESCEN	24 068	103 271	135 759	269 691	20 957	79 495	128 520	230 478	7 345	12 164	25 308	31 240	7 556	9 174	1 313	14 032	3 111	23 786	7 223	37 272	15 451	-
CONSOL	118 222	270 791	427 433	679 060	103 111	239 960	358 127	543 038	85 779	150 103	231 035	346 909	12 330	63 323	118 274	172 488	9 111	40 363	69 256	134 962	194 518	-
CENTRA	292 090	422 904	662 095	1 094 958	272 120	419 122	703 867	950 902	236 666	365 611	532 657	719 805	35 456	53 501	163 993	207 020	19 970	3 782	158 218	143 976	184 310	-
DESCEN	101 612	95 227	198 117	350 445	87 040	85 587	194 701	357 659	17 216	23 347	60 910	90 263	734	17 759	872	16 115	14 572	10 140	3 415	2 766	4 346	-
CONSOL	324 833	473 870	934 507	1 222 453	290 291	461 568	772 873	1 075 691	253 914	308 958	593 797	810 068	36 190	71 259	164 665	223 135	34 542	13 922	161 634	146 762	188 638	-
CENTRA	1 313 145	2 810 928	3 843 951	3 692 019	1 313 145	2 547 002	3 123 659	3 520 444	1 220 418	2 463 265	2 802 208	3 155 176	92 779	111 550	212 205	349 645	-	263 896	307 303	371 575	443 740	-
DESCEN	619 773	1 010 474	1 215 552	1 929 726	619 773	995 274	1 690 300	1 714 010	181 803	198 840	642 937	707 727	33 181	1 555	4 589	15 700	-	15 700	25 165	185 716	821 325	-
CONSOL	1 494 228	3 058 928	4 636 186	4 291 624	1 494 228	2 779 832	3 903 719	4 234 132	1 412 265	2 662 113	3 525 145	3 862 353	93 177	114 771	218 768	354 235	-	279 076	732 467	657 252	1 265 064	-
CENTRA	191 638	327 295	513 956	617 587	150 369	301 059	456 077	500 001	140 460	289 460	419 452	435 651	1 908	14 598	36 624	64 431	41 329	23 237	57 817	117 556	110 950	-
DESCEN	76 419	90 857	205 125	334 609	51 057	87 956	180 655	320 621	10 133	13 147	30 010	38 735	12 411	16 709	24 252	37 910	25 352	2 901	17 400	14 058	4 519	-
CONSOL	239 644	360 782	597 731	731 695	172 951	334 644	522 392	600 121	158 598	302 607	458 492	474 366	14 319	31 307	61 376	102 349	66 691	26 138	75 339	131 574	115 649	-
CENTRA	244 302	463 107	759 270	845 130	237 885	440 306	608 937	665 461	229 494	423 467	537 654	566 330	8 390	32 764	65 594	98 334	6 417	14 892	150 334	137 659	175 285	-
DESCEN	55 158	107 310	194 797	165 313	50 247	123 148	162 601	13 959	32 582	84 229	103 625	72 650	22 091	17 956	23 427	31 591	4 511	3 528	21 648	2 632	4 919	-
CONSOL	265 260	520 310	887 381	956 873	273 940	501 971	715 399	774 593	243 453	459 939	621 633	638 980	30 481	30 760	87 021	129 924	11 328	18 339	171 982	182 201	115 669	-
CENTRA	2 261 168	4 467 545	6 670 265	7 467 238	2 184 626	4 136 191	5 526 960	6 524 845	2 031 609	3 864 761	4 707 050	6 452 663	152 567	244 619	689 651	1 078 477	76 542	331 356	1 143 708	942 354	1 200 000	-
DESCEN	927 972	1 503 668	2 588 211	3 241 762	876 614	1 429 059	2 510 765	2 990 642	249 356	296 912	804 318	900 670	65 372	125 783	82 764	142 266	77 810	77 446	251 116	27 446	25 527	-
CONSOL	2 615 276	4 975 942	7 852 699	8 915 961	2 487 916	4 574 330	6 641 946	7 722 449	2 279 978	4 161 672	5 671 375	6 433 203	205 097	370 398	772 416	1 170 762	127 860	409 165	1 220 753	1 193 512	1 225 527	-
CENTRA	71 641	122 039	194 316	263 610	70 941	122 009	194 316	244 058	52 634	54 682	73 402	102 383	18 279	67 310	120 069	142 474	700	-	18 752	3 255	-	-
DESCEN	29 525	52 272	48 873	112 645	28 525	44 767	48 873	101 359	1 355	6 717	9 293	19 165	12 253	6 169	1 000	30 546	-	-	10 617	2 053	-	-
CONSOL	66 763	142 435	225 922	352 137	85 003	134 811	225 922	322 498	54 519	61 400	81 695	121 579	30 532	73 420	120 069	173 020	1 700	-	27 639	6 135	-	-
CENTRA	319 505	692 474	1 147 551	1 582 597	304 258	646 513	1 028 368	1 431 190	283 339	450 797	570 461	784 725	21 107	173 355	408 127	626 613	14 789	45 961	119 182	151 437	267 431	-
DESCEN	119 647	330 421	276 806	450 647	112 130	260 551	267 048	501 958	21 320	48 243	57 122	122 620	50 597	69 325	34 154	57 393	6 917	49 818	9 758	65 655	100 000	-
CONSOL	405 263	765 553	1 260 451	1 662 916	393 582	769 244	1 313 511	1 645 819	305 059	499 040	632 623	907 353	72 904	242 680	442 202	684 006	21 706	95 809	129 940	217 637	255 338	-
CENTRA	2 152 301	4 194 507	6 031 761	6 391 415	2 131 302	3 910 487	4 854 044	5 601 701	1 955 615	3 679 249	4 263 972	4 848 477	172 067	220 452	545 008	738 797	30 939	284 022	1 177 737	709 715	761 256	-
DESCEN	945 483	1 570 185	2 136 821	2 823 305	896 460	1 523 305	2 103 460	2 436 159	217 812	311 419	795 934	942 641	11 605	52 126	2 451	40 827	59 021	40 827	14 261	131 165	126 672	-
CONSOL	2 641 142	4 601 367	6 599 937	7 585 600	2 451 120	4 276 518	5 787 829	6 682 700	2 233 527	3 990 668	5 049 906	5 791 121	184 472	280 550	548 440	760 860	90 022	324 849	1 212 078	522 920	888 528	-
CENTRA	509 222	922 726	1 559 679	1 855 896	457 335	884 607	1 276 365	1 444 085	439 789	832 669	1 171 346	1 220 711	71 012	43 945	146 234	213 225	51 892	38 037	281 612	411 811	303 254	-
DESCEN	158 726	268 450	456 829	653 829	137 933	240 310	379 298	526 418	25 418	55 999	152 714	139 736	34 502	37 845	49 094	69 512	30 223	26 150	39 255	19 333	11 315	-
CONSOL	602 460	1 043 977	1 808 435	2 113 859	520 295	979 709	1 464 560	1 682 746	468 206	890 668	1 274 061	1 360 447	51 514	81 789	195 310	282 737	82 165	64 188	323 667	431 145	314 430	-
CENTRA	112 870	281 151	451 145	678 223	110 887	279 665	549 998	616 724	66 906	175 042	314 062	346 030	43 543	103 580	226 364	262 421	2 083	1 186	104 547	61 459	48 730	-
DESCEN	103 664	154 587	119 520	333 891	109 664	138 984	321 759	479 928	17 832	33 917	71 078	48 545	9 019	15 039	22 398	37	-	15 593	6 037	11 532	10 571	-
CONSOL	139 328	345 407	693 347	769 127	137 245	328 628	502 364	696 056	84 178	208 959	349 940	395 393	52 622	110 637	226 760	284 819	2 083	16 760	110 546	73 031	57 341	-
CENTRA	3 175 645	6 212 868	9 587 451	10 771 741	3 075 182	5 843 661	7 901 393	9 418 557	2 798 202	5 192 440	6 357 367	7 303 137	772 888	618 661	1 446 782	1 983 530	100 463	369 208	1 686 058	1 353 184	1 424 744	-
DESCEN	1 370 925	2 373 905	3 160 584	4 379 777	1 233 712	2 233 927	3 071 173	4 019 181	347 207	456 296	1 035 991	1 272 656	118 347	180 109	86 087	201 921	97 213	139 933	89 470	362 575	236 145	-
CONSOL	775 001	6 998 660	10 988 063	12 683																		