

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	222586.961	-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	-0.11
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

BRASIL
=====

TAXAS ANUAIS DE CRESCIMENTO E FONTES DE CRESCIMENTO POR CULTURAS

PERIODO 64 / 68 - 73 / 77

CULTURAS	TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO %	FONTES DE CRESCIMENTO		
		EFEITO AREA	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:

α_{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 α_{ij} e R_{ij} .

Q_t^2 indica a quantidade produzida em t se a área e o rendimento tivessem mudado e α_{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;

β_{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 α_{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 α_{ij} e P_{ij} ;

Q_t^3 - representa a produção em t, quando variam a área cultivada e o rendimento, mantendo-se constantes β_{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 rural development research. American Journal of Agricultural Economics. 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

