

# Determinantes Estruturais do Crescimento da Produção Brasileira de Grãos por Estados da Federação: 1989/90/91 e 2006/07/08

## RESUMO

---

Apresenta a evolução do crescimento da produção dos principais grãos brasileiros, que são arroz, feijão, milho, soja, sorgo e trigo, entre os estados brasileiros, por meio do *shift-share*. Basea-se na teoria da inovação induzida, visando fornecer subsídios às organizações públicas e privadas que direcionam esforços e recursos para formulação de políticas econômicas para o setor. Concluiu que o efeito de maior incidência sobre a produção foi o efeito localização, demonstrando vantagens comparativas da produção dos grãos em algumas regiões em detrimento das outras.

## PALAVRAS-CHAVE

---

Agricultura. Produtividade. *Shift-share*.

### **Gláucia de Almeida Padrão**

- Doutoranda em Economia Aplicada/ Universidade Federal de Viçosa.

### **Marília Fernandes Maciel Gomes**

- Professora Associada do Departamento de Economia Rural/Universidade Federal de Viçosa.

### **João Carlos Garcia**

- Pesquisador III da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

## 1 – INTRODUÇÃO

O setor agrícola brasileiro apresenta extrema relevância na economia do país, por ser responsável por grande parte do saldo da balança comercial, forte gerador de divisas e fonte considerável de empregos diretos e indiretos. O desempenho dessa produção está relacionado com características peculiares que o distinguem das demais, tais como fatores edafoclimáticos, biológicos, entre outros, que tornam a produção sazonal e fortemente dependente da determinação dos preços de mercado. Além disso, a existência de elevado número de produtores, internos e externos, reforça a necessidade do uso intensivo de tecnologia e alocação eficiente dos fatores produtivos, com vistas a maior participação no mercado e possibilidades reais de crescimento da produção. Destarte, um crescimento produtivo nesse setor, que, por via de regra, é alcançado pelo uso intensivo de tecnologia, significa para o país maior capacidade de influência nos preços, geração de renda e representatividade na economia.

No que diz respeito à modernização da produção, o setor apresentou crescente evolução nos anos de 1989 e 2008, em face da implantação de tecnologias que aumentaram a produtividade, promoveram maior competitividade externa e propiciaram a produção em regiões que antes eram deficitárias de tais recursos, como o Norte, Nordeste e, principalmente, no Cerrado, que é predominante na região Centro-Oeste. Essa procura por modernização da agricultura e ganhos de produtividade, por parte dos produtores, é reflexo da Revolução Verde<sup>1</sup> ocorrida nos anos sessenta e, posteriormente, da abertura comercial nos anos 90. A primeira promoveu a inserção do setor agropecuário na dinâmica capitalista, submetendo-o a um processo produtivo industrial, enquanto a segunda expôs os produtores à concorrência com produtos importados, que, geralmente, possuem custo e preço menor ou igual, estimulando as reformas estruturais da produção,

<sup>1</sup> "A Revolução Verde refere-se à invenção e disseminação de novas sementes e práticas agrícolas que permitiram um vasto aumento da produção em países menos desenvolvidos durante as décadas de 60 e 70. O modelo se baseia na intensiva utilização de sementes melhoradas (particularmente sementes híbridas), insumos industriais (fertilizantes e agrotóxicos), mecanização e diminuição do custo de manejo". (SANTOS, 2009).

visando a uma adaptação à nova realidade econômica. (FEITOSA, 2007; CARVALHO; MARINHO, 2006).

Em 2008, o setor agrícola representou, aproximadamente, 18,66% do Produto Interno Bruto (PIB) total brasileiro. Dentre outros produtos, as culturas que mais se destacam no cenário interno fazem parte do setor de grãos, tais como, milho, soja, arroz, feijão, algodão, trigo e sorgo, que, no mesmo ano, foram responsáveis por cerca de 99,00% da produção brasileira de grãos. (CENTRO DE ESTUDOS..., 2009).

O evidente crescimento do setor ratifica o processo de reestruturação da agricultura brasileira, e o aumento da produtividade tem sido o fator determinante deste desempenho no período de análise.

Entre as regiões geográficas, a maior produtora desses grãos é a região Sul, que foi responsável por 41,07%, em 2008, o equivalente a 46,00% da produção total do Centro-Sul, que engloba as três principais regiões produtoras (Sul, Centro-Oeste e Sudeste). A estrutura da distribuição da produção de grãos no país passou por transformações no período analisado. Tal reestruturação pode ser percebida pela redução da participação na produção total de grãos das regiões Sul e Sudeste, em 14,87% e 5,18%, respectivamente, de 1989 a 2008, bem como pelo aumento de 15,29% na participação da região Centro-Oeste; 0,60%, do Norte; e 4,16%, do Nordeste. Entretanto, mesmo com participações comparativamente menos significativas, as maiores taxas de crescimento da produção, no período, foram verificadas no Norte e Nordeste, que demonstraram uma capacidade de expansão da produção agrícola e uma estacionariedade na produção de regiões tidas como tradicionais. (CONAB, 2009).

Dentre os fatores que provocaram mudanças na distribuição da produção e, por conseguinte, determinaram seu desempenho, têm-se como principais os de ordem estrutural, que são definidos por aspectos relacionados com tamanho das unidades produtoras, tecnologia empregada na produção, facilidade de aquisição de fatores de produção e integração da produção. (SOUZA, 2000). Esses fatores são: a produtividade, que mensura

a ocorrência de incrementos tecnológicos na produção; a área destinada à plantação, que assume a intensificação do uso de trabalho e tecnologia, tais como o uso de tratores; a localização geográfica da produção, que implica a existência de vantagens comparativas advindas de políticas econômicas; entre outros fatores, que são variáveis de acordo com o grau de desenvolvimento econômico e ocorrência de políticas econômicas favoráveis à produção de determinados produtos, que podem reduzir os custos e aumentar a competitividade. (PATRICK, 1975).

Assim, o objetivo principal deste artigo é avaliar a evolução do crescimento da produção brasileira de grãos por Unidades da Federação, nos anos de 1989/1990/1991 e 2006/2007/2008, sendo esse crescimento estratificado nos efeitos área plantada, produtividade e localização, subsidiando as organizações públicas e privadas que direcionam esforços e recursos para formulação de políticas econômicas para o setor.

## 2 – METODOLOGIA

### 2.1 – Modelo Teórico

A teoria que fundamenta o presente estudo é a teoria da modernização, mais especificamente o modelo neoclássico da inovação induzida, formulado, inicialmente, por Hayami e Ruttan (1971).

Os principais modelos de análise do desenvolvimento rural foram baseados na teoria neoclássica, tais como o modelo da Conservação, do Impacto Urbano Induzido, do Insumo Moderno, da Difusão e da Inovação Induzida; sendo este último o modelo utilizado, por melhor adequar-se ao presente estudo. (THÉ PONTES; PONTES FILHO; PONTES, 2008). Segundo a análise neoclássica, os meios de produção são fixos no curto prazo e variáveis no longo prazo, e podem ser limitados ou não. Nesse sentido, a tecnologia é vista como deslocadora da função de produção, permitindo que, com uma mesma quantidade de insumos, obtenha-se maior quantidade de produto, resultando num efeito redutor de custo em razão do aumento da produtividade e não em decorrência do produto. A melhor alocação dos

recursos produtivos é dependente dos preços relativos dos fatores, sendo a eficiência de uma inovação condicionada à estrutura desses preços relativos.

O modelo da Inovação Induzida, que foi desenvolvido por Hayami e Ruttan (1971), é fundamentado na visão de Hicks sobre o progresso técnico. De acordo com o modelo de Hicks, a tecnologia passa a ser vista como uma variável endógena no processo de crescimento da produção, e não como exógena, como era vista pela teoria neoclássica precedente. O progresso tecnológico, visto endogenamente, desempenha o papel de ajustamento, ou seja, regula o ritmo de acumulação de capital frente à oferta de trabalho, garantindo o equilíbrio relativo da distribuição de renda entre capital e trabalho. (ROMEIRO, 1985).

A partir do modelo de Hicks (1932, p. 88), deduz-se a principal hipótese do modelo da Inovação Induzida.

A mudança técnica é guiada com eficiência pelos sinais que o mercado emite através dos preços, desde que estes reflitam eficazmente as mudanças na oferta e demanda de produtos e fatores e que exista uma interação efetiva entre agricultores, instituições públicas de pesquisa e indústrias produtoras de insumos e equipamentos agrícolas.

Segundo Oliveira (2007), o modelo da inovação induzida torna clara a compreensão da influência da tecnologia no processo de modernização, apresentando um avanço em relação às demais teorias de desenvolvimento agrícola, por considerar a tecnologia como fator endógeno da produção e, consecutivamente, orientada pelos mecanismos de mercado, oferta de fatores e demanda de produtos.

Nos princípios do modelo, a inovação técnica é decorrente de uma racionalidade econômica que demanda inovações para poupar o insumo com maior preço relativo, aumentando sua produtividade; e existe uma curva de possibilidades de inovação que se desloca com a inserção de uma inovação poupadora. Dessa forma, o crescimento contínuo da produtividade, ao longo do tempo, é devido a um processo dinâmico de ajustamentos das dotações dos fatores produtivos, sendo estas um elemento crítico na determinação das mudanças estruturais ocorridas na economia. (ASSUNÇÃO, 1997).

A classificação da alocação de fatores como elemento crítico decorre do fato de que a inovação pode não ocorrer na direção dos preços relativos, surgindo inovações poupadoras para o insumo abundante, em detrimento de inovações poupadoras para o insumo escasso, se, em determinado momento, a pesquisa para o insumo abundante gerar menos custos do que a pesquisa para o insumo escasso.

As tecnologias diretamente voltadas para a agricultura se dividem em três principais grupos: a Inovação Mecânica, a Biológica e a Química. A agricultura apresenta uma particularidade com relação aos demais setores econômicos: o uso da terra não é flexível no curto prazo. Dessa forma, para sanar a inelasticidade da oferta de terra, que constitui um obstáculo ao crescimento da produção agrícola, pode-se intensificar a geração de tecnologias mecânicas, biológicas e químicas. (HAYAMI; RUTTAN, 1971).

Considerando os insumos produtivos como substitutos, tem-se que, ao ocorrer um aumento no preço de um dos insumos, há substituição entre esses fatores produtivos, que só é possível graças à inovação tecnológica, que aumenta a produtividade do insumo mais barato, de forma que a produção permaneça no mesmo nível ou em um patamar mais elevado.

Das principais críticas feitas ao modelo, três destacam-se como fundamentais. A primeira delas diz respeito à existência de informação perfeita entre as instituições de pesquisa e os produtores, fazendo com que a pesquisa seja perfeitamente direcionada para as necessidades do produtor. Entretanto, o modelo não considera a existência de conflitos de interesse entre as regiões ou países, que é observado historicamente e que direciona a pesquisa para grupos mais fortes da sociedade. Outra crítica bastante contundente diz respeito à geração de tecnologia para recursos abundantes, o que é contraditório aos pressupostos do modelo. No caso brasileiro, por exemplo, nota-se que a mão de obra é mais abundante do que a terra, de modo que a tecnologia deveria ser voltada para a poupança de terra. Entretanto, o que é percebido é a geração de tecnologia poupadora de mão de obra, uma vez que esta última é menos onerosa do que a primeira. A terceira crítica refere-se à intervenção estatal no mercado. O modelo admite a importância

do Estado como gerador de tecnologia poupadora dos recursos produtivos relativamente mais caros, com vistas a poupar o pequeno produtor e fortalecê-lo no mercado. Entretanto, o que se observa é a geração de tecnologia, por parte do Estado, para grupos de interesse, o que é uma contradição das funções do Estado. (CUADRA, 1994).

Isto posto, conclui-se que o método desenvolvido por Hayami e Ruttan (1971) busca analisar a relação existente entre a tecnologia e o incremento do produto decorrente desta, constituindo uma importante ferramenta de análise do desenvolvimento discrepante da agropecuária entre as regiões.

## 2.2 – Modelo Analítico

O modelo analítico, utilizado neste estudo, é o modelo *shift-share*, também denominado modelo estrutural-diferencial. Desenvolvido por Dunn (1960), para análise da alteração das variáveis setoriais e regionais em relação à mudança das mesmas variáveis em uma ampla magnitude. Trata-se de um modelo descritivo para quantificar mudanças ocorridas em determinados períodos. Para esse autor, a principal característica considerada no modelo *shift-share* deve ser a localização geográfica, por identificar vantagens comparativas na produção de determinados produtos.

Segundo Pereira (1997, p. 92), “o método estrutural-diferencial fundamenta-se em uma simples identidade e não constitui um modelo comportamental; não tem como objetivo gerar interpretações teóricas, mas descrever variações estruturais”, de forma que o método *shift-share* é formado pela adição e subtração simultânea de taxas de crescimento em determinado setor e região. Em sua formulação original, o modelo determinava que o crescimento de determinado setor, em dada região, decompunha-se em uma variável estrutural e outra diferencial; assim, as diferenças que podem ocorrer representam as variações entre o crescimento real e as variações teóricas, ou seja, o que deveria acontecer em determinado setor, em dada região ou país.

A variável estrutural ou proporcional ( $P_{ij}$ ) caracteriza setores ou produtos em dinamicidade de produção, que se reflete na taxa de crescimento de uma região em relação à economia como um todo.

Esse efeito é analisado segundo o sinal positivo ou negativo: quando for positivo, irá mostrar que a região se especializou em setores dinâmicos do nível nacional (ou estadual), se a referência da região for a economia estadual); por outro lado, se uma gama significativa da produção de uma região provier de setores com baixa taxa de crescimento (estagnada), o componente  $P_{ij}$  será negativo, o que significa que a região não possui, em sua estrutura, setores dinâmicos nacionalmente. (PEREIRA, 1997, p. 93).

O efeito diferencial ( $D_{ij}$ ) diz respeito à localização de determinado setor ou produto em determinada região, em relação ao crescimento nacional, representado pela facilidade de transporte, armazenamento e preços relativos dos insumos produtivos. Os setores ou produtos que obtiverem maior efeito diferencial podem ser detentores de maior investimento governamental.

O efeito diferencial ( $D_{ij}$ ) indica quais são os setores que crescem mais rapidamente em uma região do que em outras, refletindo, assim, vantagens quanto à sua localização. Portanto, a ação de forças, tais como variação nos custos dos transportes, estímulos fiscais, diferenças de preços relativos de insumos entre regiões, fatores de produção mais abundantes, contribui para o peso do efeito. (PEREIRA, 1997, p. 93).

Dessa forma, os sinais, positivos ou negativos apresentam a situação de cada setor ou região em relação ao seu dinamismo estrutural ou diferencial. Se o efeito estrutural que reflete a existência de dinamismo em taxa de crescimento, em relação ao conjunto, for positivo, demonstrará que a região se especializou em produtos que, ao longo do tempo, apresentaram crescimento ou dinamismo. Caso contrário, o efeito negativo demonstrará que a região se especializou em produtos de baixo dinamismo ou de produção estagnada. Para o efeito diferencial que será visualizado nos setores que apresentarem vantagem comparativa de produção, tais como menores custos de transporte, estímulos fiscais, preços, fatores de produção, entre outros, o efeito positivo caracteriza vantagem comparativa de produção, enquanto o efeito negativo, desvantagem comparativa de produção.

Dados os dois efeitos, diferencial e estrutural, a soma deles é o efeito total que mede a diferença entre o crescimento real e o crescimento teórico, permitindo a comparação entre as variáveis em seus níveis de crescimento.

Assim, a função de produção nacional de grãos, no período inicial, é dada por:

$$Q_g = \sum_{i=1...n} \sum_{j=1...m} (\alpha_{ij0} \cdot A_0 \cdot Pro_{ij0}) \quad (1)$$

em que  $\alpha_{ij0}$  é a proporção de área cultivada com grãos  $i$  no estado  $j$ ;  $A_0$ , área total cultivada com grãos no período inicial;  $Pro_{ij0}$  é a produtividade dos grãos  $i$  por estado  $j$  no período inicial.

Nota-se, pela equação (1) que o incremento de qualquer desses fatores é capaz de modificar o nível de produção de um período para outro. A partir desta primeira equação, é possível desenvolver as demais, que representam os efeitos provocados pela área cultivada, produtividade dos fatores e localização da produção.

A equação (2) apresenta a variação da produção decorrente da variação da área cultivada, no período de análise, dado que a proporção de área cultivada e a produtividade são mantidas constantes.

$$Q'_{gt} = \sum_{i=1...n} \sum_{j=1...m} (\alpha_{ij0} \cdot A_t \cdot Pro_{ij0}) \quad (2)$$

A equação (3) representa a variação da produção decorrente da variação da produtividade dos fatores e da área cultivada, mantida constante a proporção da área cultivada.

$$Q''_{gt} = \sum_{i=1...n} \sum_{j=1...m} (\alpha_{ijt} \cdot A_t \cdot Pro_{ijt}) \quad (3)$$

A equação (4) apresenta a variação da produção, dada uma variação de todos os fatores produtivos da função.

$$Q'''_{gt} = \sum_{i=1...n} \sum_{j=1...m} (\alpha_{ijt} \cdot A_t \cdot Pro_{ijt}) \quad (4)$$

Dadas as equações (1) a (4), destaca-se a existência de três efeitos sobre a produção: o efeito área ( $Q'_{gt} - Q_{g0}$ ), o efeito produtividade ( $Q''_{gt} - Q'_{gt}$ ) e o efeito localização ( $Q'''_{gt} - Q''_{gt}$ ), em que esses efeitos são dados em percentagem e sua soma totaliza cem por cento, ou seja, a taxa de variação da produção, seja ela positiva ou negativa, é explicada pela proporção dos três efeitos. Assim, o efeito que detiver a maior proporção é o efeito determinante da taxa de variação do produto no período. A equação (5) representa essa relação.

$$Q_{gt} - Q_{g0} = (Q'_{gt} - Q_{g0}) + (Q''_{gt} - Q'_{gt}) + (Q'''_{gt} - Q''_{gt}) \quad (5)$$

Alguns autores contestaram a eficiência do modelo *shift-share*, entre eles, Stilwell (1969), que argumentou que, ao calcular-se o efeito estrutural, não se consideram as possíveis mudanças que possam ter ocorrido na estrutura da variável ao utilizar-se apenas uma média ponderada das taxas de crescimento, podendo a conclusão ficar distorcida, pois a especialização ou não em determinado setor ou área pode ter sofrido modificações, principalmente, se o estudo for feito em um período longo de tempo. Esse autor propôs a mudança no cálculo do efeito proporcional, utilizando-se a variável de estudo no período final e não no período inicial, tendo o valor no período final como peso e medindo a diferença entre os períodos como indicador de mudança estrutural da variável.

Outra contribuição importante para o cálculo do método *shift-share* foi dada por Esteban-Marquillas (1972), que incorporou o efeito alocação na análise do crescimento de um setor ou região. O autor visava eliminar a influência de uma variável estratificada, uma vez que regiões ou setores que proporcionassem maior número de pessoal ocupado poderiam viesar a análise; assim, ele propôs a consideração da estrutura da variável no setor ou região igual à do país, criando o emprego homotético.

Destas duas reformulações resultou a contribuição de Herzog e Olsen (1977 apud PEREIRA, 1997), que, a partir do modelo de Esteban-Marquillas, incluíram a reformulação de Stilwell e concluíram que o novo efeito alocação teria como componentes explicativos a composição do emprego no ano inicial, a do ano final e as respectivas taxas de crescimento.

A partir desses ajustamentos, o modelo *shift-share* é usado em todos os setores da economia, tais como agricultura, indústria, desenvolvimento regional, mercado de trabalho, entre outros.

### 2.3 – Fonte de Dados

O presente estudo analisou os principais grãos produzidos no Brasil, sendo eles o arroz, semente de algodão, feijão, soja, milho, sorgo e trigo. Para esta análise, serão utilizados dados originários da Conab (2009), com informações de área plantada, medida em mil hectares, produtividade dada pela razão entre

mil toneladas e mil hectares e produção expressa em mil toneladas. Foi feita uma média entre os triênios de 1989/90/91 e 2006/07/08, com o intuito de verificar as mudanças ocorridas no intervalo de duas décadas, tendo em vista que os investimentos em tecnologia de produção foram intensificados em meados dos anos 1980 e 1990.

## 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento da produção de grãos é analisado por meio do modelo *shift-share*, fazendo-se uma comparação entre os triênios 1989/1991 e 2006/2008 em duas categorias: uma análise regional sobre a produção e participação das regiões no *quantum* total, destacando-se as mudanças na composição desta; e uma análise estadual dos efeitos das variáveis do modelo sobre o crescimento da produção.

As implicações desta análise dizem respeito a mudanças estruturais ocorridas na produção de grãos, que vêm transformando regiões que antes apresentavam baixa participação no mercado em potenciais de crescimento, nos períodos que se seguem. Ademais, percebe-se uma estagnação dos principais produtores, como Sul e Sudeste, sendo esta produção redistribuída, principalmente, pelo Centro-Oeste e Nordeste. As causas desta reestruturação da produção podem ser vistas por meio da análise estadual.

A análise dos estados da região Sul é vista na Tabela 1. O Estado do Paraná apresentou um crescimento total da produção de 35,06%, que foi explicado pelo efeito área, o que significa que o estado tem apresentado variação positiva da produção graças à incorporação de área. Salientam-se ainda as variações positivas da produção de sorgo, soja, milho e feijão, principalmente, explicados pelo aumento da produtividade do milho e feijão e pelo aumento da área cultivada das culturas de soja e sorgo. Constata-se, entretanto, que as produções de arroz e trigo, importantes culturas da região, tiveram redução no período em razão da perda de produtividade destes, que não foi compensada pelo aumento da área cultivada para ambas as culturas, proporcionando um decréscimo de produção, o que demonstra que ambas são fortemente dependentes da inovação tecnológica.

**Tabela 1 – Taxa de Percentual de Crescimento e Fontes de Crescimento da Produção de Grãos nos Estados da Região Sul\***

REGIÃO/UF	Crescimento (%)	Efeito Área	Efeito Produtividade	Efeito Localização
		Q'gt - Qg0	Q''gt - Q'gt	Q'''gt - Q''gt
<b>PR</b>	<b>35,06</b>	<b>84.47</b>	<b>-16.32</b>	<b>31.86</b>
Arroz	-40,72	103.02	-57.40	54.39
Feijão	52,85	-5.62	78.97	26.65
Milho	59,79	13.34	69.92	16.74
Soja	65,56	54.65	51.61	-6.26
Sorgo	75,44	105.43	-19.05	13.62
Trigo	-2,54	235.98	-221.99	86.01
<b>SC</b>	<b>22,65</b>	<b>354.25</b>	<b>-858.20</b>	<b>603.95</b>
Arroz	42,54	1.31	43.84	54.85
Feijão	-47,09	95.55	-52.39	56.85
Milho	36,67	1625.87	-4629.32	3103.45
Soja	58,34	51.02	290.74	-241.76
Trigo	45,43	-2.48	56.14	46.34
<b>RS</b>	<b>9,27</b>	<b>236.30</b>	<b>494.35</b>	<b>-630.65</b>
Arroz	44,97	11.21	22.34	66.44
Feijão	-22,29	106.73	-68.80	62.08
Milho	23,79	234.08	-530.93	396.84
Soja	43,99	1001.07	3541.12	-4442.19
Sorgo	-56,27	57.97	-19.28	61.31
Trigo	21,46	6.75	21.61	71.64

Fonte: Dados da Pesquisa.

\* A soma dos três efeitos resulta em 100%.

O Rio Grande do Sul apresentou o menor crescimento da região, 9,27%, explicado principalmente pelo efeito produtividade e, em menor proporção, pelo efeito área, que significa uso intensivo do solo, demonstrando pequena variação da produção, com percentuais de crescimento menores em relação ao crescimento das culturas nos demais estados da região. Houve perda de rendimento para o feijão, milho e sorgo, sendo necessário um aumento na área cultivada para suplantar o efeito negativo da produtividade, que, para o feijão e o sorgo, não foi suficiente para assegurar uma taxa positiva de crescimento, sendo esta percebida apenas para o milho, que, além do uso intensivo de terra, apresentou vantagens comparativas de produção no estado, no período, sendo predominante o efeito localização. O arroz e a soja foram responsáveis pelas maiores taxas de crescimento, explicadas, respectivamente, pelos efeitos localização e pela produtividade.

A produção de Santa Catarina apresentou um crescimento de 22,65%, sendo este sumariamente explicado pelo efeito localização, que superou os efeitos negativos da produtividade. O milho e a soja

foram as culturas que apresentaram maior crescimento da produção, revelado, respectivamente, pelo efeito localização e aumento da produtividade, que reflete o uso intensivo de tecnologia e insumos modernos. Deve-se destacar um decréscimo na produção do feijão, quase pela metade, em Santa Catarina, fato que também foi verificado no Rio Grande do Sul, em razão da redução na produtividade. Isso pode significar uma realocação da produção deste grão no estado, visto que, no Paraná, houve um crescimento desta cultura, explicado pelo uso intensivo em tecnologia, e revela uma perda de competitividade dos outros estados na produção deste grão.

A Tabela 2 apresenta os resultados para os estados da região Sudeste. O Espírito Santo e o Rio de Janeiro tiveram os maiores arrefecimentos da produção. Para os dois estados, o efeito área foi predominante, entretanto, pequena perda de produtividade, que, mesmo superada pela intensificação no uso da terra e ganhos de localização, não foi suficiente para proporcionar uma taxa positiva de crescimento. A falta de competitividade na produção desses grãos, nesses estados, ocasionou realocação da produção

para outros estados desta e de outras regiões. Houve redução na produção de arroz, feijão e milho, que, dentre os grãos selecionados para análise, são os únicos produzidos nesses estados.

No período, São Paulo apresentou redução de 71,76% na produção de grãos, sendo determinante o efeito localização, que trata da competitividade do estado na produção. Neste estado, houve perda de produtividade de todos os grãos, resultando em decréscimos nas produções de arroz, feijão e trigo, que, apesar de apresentarem ganhos de competitividade na produção, em razão da localização e de aumentos na área cultivada, estes não foram suficientes para suplantarem a perda de produtividade. As demais culturas apresentaram crescimento da produção, explicado pelas vantagens comparativas do estado na produção destas, mensurado pelo efeito localização.

Minas Gerais teve o desempenho de sua produção determinado pela redução massiva na cultura do arroz. Houve perda de competitividade na produção

de feijão, milho e soja, sendo o efeito negativo da localização superado pelo aumento da produtividade, que assegurou taxas positivas de crescimento para tais culturas. Destaca-se, ainda, que houve redução nas áreas cultivadas com feijão e milho, o que significa realocação de terras para a produção dos demais grãos e, ou, de outras culturas.

Quanto aos estados da região Centro-Oeste, seus efeitos são apresentados na Tabela 3. O estado que passou por maior transformação da produção, no período, foi Mato Grosso, cuja produção total foi ampliada em 58,27%, determinada pelo efeito produtividade. Destaca-se o aumento significativo das culturas de milho, soja e sorgo, acima de 80,00% cada uma delas, sendo o crescimento das duas primeiras culturas determinado pelo efeito localização, que indica uma vantagem comparativa da região em sua produção e que fortalece a hipótese de que ela venha a se tornar a maior produtora de grãos do país, e a última determinada pelo efeito área, que, sendo este positivo, resultou numa ampliação do cultivo desse grão por meio da ampliação da área cultivada.

**Tabela 2 – Taxa de Percentual de Crescimento e Fontes de Crescimento da Produção**

REGIÃO/UF	Crescimento (%)	Efeito Área	Efeito Produtividade	Efeito Localização
		Q'gt - Qg0	Q''gt - Q'gt	Q'''gt - Q''gt
<b>MG</b>	<b>-8,73</b>	<b>17.44</b>	<b>71.46</b>	<b>11.10</b>
Arroz	-382,58	88.72	-5.47	16.75
Feijão	40,45	-38.60	143.93	-5.34
Milho	48,97	-25.25	205.03	-79.77
Soja	63,44	<b>57.30</b>	<b>68.76</b>	<b>-26.07</b>
Sorgo	96,63	13.82	2.51	83.66
Trigo	80,69	8.64	14.01	77.36
<b>ES</b>	<b>-344,99</b>	<b>83.87</b>	<b>-2.38</b>	<b>18.51</b>
Arroz	-1.648,11	94.68	0.06	5.25
Feijão	-259,84	<b>80.51</b>	-0.31	19.79
Milho	-161,99	<b>76.42</b>	<b>-6.90</b>	<b>30.48</b>
<b>RJ</b>	<b>-178,92</b>	<b>83.02</b>	<b>-4.28</b>	<b>21.26</b>
Arroz	-675,86	88.57	0.90	10.53
Feijão	-244,30	79.61	<b>0.16</b>	<b>20.23</b>
Milho	-153,38	80.86	-13.89	33.03
<b>SP</b>	<b>-71,76</b>	<b>66.93</b>	<b>-101.55</b>	<b>134.62</b>
Arroz	-411,98	91.61	-8.39	16.77
Feijão	-0,70	154.47	-152.12	97.65
Milho	16,48	120.39	-192.53	172.14
Soja	33,49	-13.36	-191.58	304.94
Sorgo	32,07	-39.40	-42.74	182.14
Trigo	-99,94	87.87	-21.95	34.09

Fonte: Dados da Pesquisa.

\* A soma dos três efeitos resulta em 100%.

**Tabela 3 – Taxa de Percentual de Crescimento e Fontes de Crescimento da Produção de Grãos nos Estados da Região Centro-Oeste\***

REGIÃO/UF	Crescimento (%)	Efeito Área	Efeito Produtividade	Efeito Localização
		Q'gt - Qg0	Q''gt - Q'gt	Q'''gt - Q''gt
<b>MT</b>	<b>58,27</b>	<b>-21.35</b>	<b>88.95</b>	<b>32.40</b>
Arroz	18,69	-214.98	352.03	-37.05
Feijão	74,73	5.46	<b>45.60</b>	<b>48.94</b>
Milho	89,94	9.41	7.83	82.76
Soja	82,40	30.03	15.52	54.45
Sorgo	83,84	63.33	23.78	12.88
<b>MS</b>	<b>-46,48</b>	<b>67.68</b>	<b>-0.73</b>	<b>33.05</b>
Arroz	-19,61	111.28	-85.37	74.09
Feijão	-105,48	86.12	-22.40	36.29
Milho	75,59	19.22	13.73	67.06
Soja	54,65	84.41	78.41	-62.81
Sorgo	95,10	19.49	12.74	67.77
Trigo	-379,13	85.55	-1.47	15.92
<b>GO</b>	<b>38,95</b>	<b>13.15</b>	<b>59.44</b>	<b>27.41</b>
Arroz	-135,63	87.17	-17.02	29.85
Feijão	50,41	-54.78	207.02	-52.24
Milho	47,56	-0.83	127.70	-26.87
Soja	74,87	39.84	33.63	26.54
Sorgo	98,51	6.21	3.22	90.58
Trigo	97,98	1.32	2.09	96.59
<b>DF</b>	<b>-241,65</b>	<b>17.71</b>	<b>-82.17</b>	<b>164.46</b>
Arroz	-1.850,00	98.07	-3.05	4.98
Feijão	84,69	7.92	16.06	76.03
Milho	76,84	15.64	28.78	55.58
Soja	38,58	-50.80	-370.45	521.25

Fonte: Dados da Pesquisa.

\* A soma dos três efeitos resulta em 100%.

A exemplo do Mato Grosso, a produção de Goiás foi ampliada em 38,95% e determinada, principalmente, pelo aumento da produtividade, em que se destacam os investimentos em tecnologias favoráveis à produtividade nas culturas de feijão e milho. O estado conta, ainda, com vantagens comparativas na produção de sorgo e trigo, demonstrada pelo efeito localização, que determinou o crescimento das duas culturas: 90,58% e 96,59%, respectivamente.

Mato Grosso do Sul e Distrito Federal apresentaram decréscimo na produção, no período. É possível verificar que o fator determinante da produção do Mato Grosso do Sul é a ampliação da área cultivada. Como o efeito produtividade deste estado foi baixo, pode-se deduzir que a produção de grãos tenha sido redistribuída entre os demais estados da região, com as mesmas características produtivas, que, no entanto, são mais afetados pela produtividade e vantagens comparativas com respeito à localização da produção. Já a produção do Distrito Federal foi determinada pelo

efeito localização e, ao apresentar um decréscimo de 241,65%, infere-se que, comparativamente aos estados da região, este apresenta menor produtividade nas culturas e exige aumento contínuo da área cultivada para que a produção aumente.

Na região Nordeste, os estados que apresentaram maior crescimento da produção no período, Piauí, Bahia e Pernambuco, tiveram como fator determinante o uso intensivo de terra, com exceção do Piauí, que teve o crescimento de sua produção determinado pelo efeito produtividade. Dessa forma, pode-se inferir que a produção de grãos na região tenha crescido em virtude do investimento em tecnologias que permitem a produção em climas secos e terra imprópria ao cultivo. As culturas responsáveis por tal crescimento foram soja, sorgo e milho, que são mais resistentes a este bioma e que, em decorrência do uso de tecnologia, vêm aumentando sua produtividade em todas as regiões, como exposto na Tabela 4.

**Tabela 4 – Taxa de Percentual de Crescimento e Fontes de Crescimento da Produção de Grãos por Estados da Região Nordeste\***

REGIÃO/UF	Crescimento (%)	Efeito Área	Efeito Produtividade	Efeito Localização
		Q'gt - Qg0	Q''gt - Q'gt	Q'''gt - Q''gt
<b>MA</b>	<b>25,70</b>	<b>14,08</b>	<b>167,10</b>	<b>-81,18</b>
Arroz	-13,62	263,47	-168,08	4,61
Feijão	18,78	-5,80	47,53	58,26
Milho	50,23	-203,70	784,18	-480,48
Soja	98,83	2,33	4,76	92,90
<b>PI</b>	<b>40,98</b>	<b>18,01</b>	<b>41,13</b>	<b>40,86</b>
Arroz	-21,24	155,02	-84,99	29,97
Feijão	8,26	-69,20	111,59	57,62
Milho	62,60	-10,29	157,60	-47,32
Soja	99,98	0,04	0,07	99,89
Sorgo	96,31	14,51	21,36	64,13
<b>CE</b>	<b>24,51</b>	<b>31,91</b>	<b>28,01</b>	<b>40,08</b>
Arroz	-51,07	98,46	-34,74	36,28
Feijão	36,81	0,28	54,17	45,55
Milho	66,71	7,33	86,12	6,56
Sorgo	94,63	21,56	6,49	71,94
<b>RN</b>	<b>11,32</b>	<b>107,27</b>	<b>227,27</b>	<b>-234,54</b>
Arroz	-14,10	145,34	-108,78	63,44
Feijão	-23,08	108,21	-62,03	53,82
Milho	37,90	-129,47	515,09	-285,62
Sorgo	67,23	305,00	564,79	-769,79
<b>PB</b>	<b>-35,56</b>	<b>-222,55</b>	<b>916,93</b>	<b>-594,38</b>
Arroz	-238,02	67,29	21,17	11,54
Feijão	-7,75	213,63	-159,41	45,78
Milho	32,38	-948,57	2889,03	-1840,46
<b>PE</b>	<b>26,55</b>	<b>76,67</b>	<b>13,99</b>	<b>9,34</b>
Arroz	-12,52	274,14	-183,06	8,93
Feijão	47,27	-1,29	64,08	37,21
Milho	35,21	-7,85	160,00	-52,16
Sorgo	89,31	41,68	14,94	43,38
<b>AL</b>	<b>-17,91</b>	<b>186,18</b>	<b>-175,77</b>	<b>89,59</b>
Arroz	-99,08	86,08	-15,98	29,90
Feijão	5,22	408,58	-476,34	167,76
Milho	-13,60	63,88	-34,99	71,11
<b>SE</b>	<b>21,15</b>	<b>267,33</b>	<b>-328,65</b>	<b>161,32</b>
Arroz	29,96	0,51	37,26	62,23
Feijão	10,42	792,83	-1061,88	369,05
Milho	86,49	8,65	38,66	52,69
<b>BA</b>	<b>27,40</b>	<b>86,08</b>	<b>56,30</b>	<b>-42,38</b>
Arroz	-64,93	92,72	-27,45	34,73
Feijão	2,81	-27,65	39,26	88,39
Milho	81,13	8,41	59,23	32,37
Soja	82,70	26,06	44,82	29,11
Sorgo	62,69	330,87	165,61	-396,49

Fonte: Dados da Pesquisa.

\* A soma dos três efeitos resulta em 100%.

O Estado de Alagoas apresentou redução na produção, uma vez que este produz arroz, feijão e milho, que são intensivos em tecnologia e que, por apresentarem taxas negativas de produtividade, mesmo com ampliação da área cultivada, tiveram taxas negativas de crescimento. Paraíba também apresentou taxa negativa de crescimento da produção, sendo este determinado pelos efeitos negativos da área cultivada e da localização.

Os demais estados, que tiveram um crescimento mais modesto, porém bastante significativo e capaz de tornar a participação desta região próxima da participação da região Sudeste, tiveram suas produções determinadas, em sua maioria, pelo contraponto entre área e produtividade, sendo que, à medida que houve redução na produtividade das culturas, houve aumento na área cultivada para suprir essa necessidade e proporcionar crescimento positivo da produção.

Na região Norte (Tabela 5), com exceção do Acre, que teve um decréscimo de 31,69%, e de Rondônia, que teve um crescimento de 9,04%, todos os estados apresentaram aumento da produção acima de 30,00%, no período, sendo este determinado pelo efeito localização, que diz respeito a vantagens comparativas de produção, em comparação aos outros estados e regiões.

Os estados do Tocantins e Roraima, que apresentaram os maiores percentuais de crescimento, tiveram sua produção determinada pela localização e ampliaram significativamente a produção de feijão, milho, soja e sorgo, que, com exceção do milho, no Tocantins, determinado pela

produtividade, tiveram sua produção ampliada em função da localização da produção. Devem-se destacar, ainda, o início da produção de soja em Roraima e Pará, no período, como importante cultura, e o elevado crescimento da cultura de arroz em Roraima, determinada pelo efeito localização.

Os estados do Amazonas, Amapá e Pará tiveram crescimento de 39,35%, 43,77% e 41,72%, respectivamente. Esse crescimento foi determinado pelo efeito localização, com destaque para o aumento significativo da produção de arroz, feijão e milho, que, dentre os grãos selecionados como mais significativos da produção brasileira total, são as únicas culturas destes estados.

**Tabela 5 – Taxa de Percentual de Crescimento e Fontes de Crescimento da Produção de Grãos nos Estados da Região Norte\***

REGIÃO/UF	Crescimento (%)	Efeito Área	Efeito Produtividade	Efeito Localização
		Q'gt - Qg0	Q''gt - Q'gt	Q'''gt - Q''gt
<b>RR</b>	<b>51,47</b>	<b>13.74</b>	<b>21.67</b>	<b>64.59</b>
Arroz	87,83	5.92	11.95	82.13
Feijão	50,00	19.11	12.07	68.81
Milho	70,98	16.20	40.98	42.82
<b>RO</b>	<b>9,04</b>	<b>119.99</b>	<b>-24.59</b>	<b>4.60</b>
Arroz	-19,20	364.05	-132.30	-131.75
Feijão	-62,72	83.95	-20.43	36.48
Milho	38,45	27.45	51.87	20.68
Soja	97,73	4.51	2.50	92.99
<b>AC</b>	<b>-31,69</b>	<b>66.68</b>	<b>3.34</b>	<b>29.98</b>
Arroz	-97,46	78.43	3.20	18.37
Feijão	-69,18	67.60	17.84	14.56
Milho	-23,48	54.00	-11.01	57.02
<b>AM</b>	<b>39,35</b>	<b>12.39</b>	<b>9.71</b>	<b>77.90</b>
Arroz	70,12	12.83	8.58	78.58
Feijão	83,58	9.93	5.56	84.51
Milho	82,39	14.41	15.00	70.59
<b>AP</b>	<b>43,77</b>	<b>8.89</b>	<b>-4.51</b>	<b>95.62</b>
Arroz	82,65	10.28	-2.70	92.42
Feijão	84,21	11.89	-10.57	98.68
Milho	95,77	4.50	-0.27	95.77
<b>PA</b>	<b>41,92</b>	<b>14.70</b>	<b>30.94</b>	<b>54.35</b>
Arroz	42,12	9.55	25.54	64.91
Feijão	46,17	16.63	19.38	63.99
Milho	63,21	17.93	47.91	34.16
<b>TO</b>	<b>58,10</b>	<b>-0.91</b>	<b>32.07</b>	<b>68.85</b>
Arroz	1,90	-46.30	52.70	93.60
Feijão	84,04	6.73	26.33	66.94
Milho	70,27	9.51	72.68	17.80
Soja	97,41	5.06	5.93	89.02
Sorgo	94,96	20.43	2.70	76.87

Fonte: Dados da Pesquisa.

\* A soma dos três efeitos resulta em 100%.

Da análise feita por regiões, pode-se concluir que, durante o período analisado, a região Sul teve um crescimento de 24,49% em sua produção, dado que, como pode ser visto na Tabela 6, o efeito produtividade de 167,35% foi o maior responsável, suplantando os efeitos negativos da área e localização. As culturas que proporcionaram esse crescimento foram a soja, milho e arroz, que apresentaram variações de 56,27%, 48,10% e 42,91%, respectivamente. Essa região é a maior produtora de grãos do país; entretanto, no período analisado, apresentou taxas de crescimento mais modestas, o que indica uma redistribuição desta produção entre as outras regiões, tais como Centro-Oeste e Nordeste, que apresentaram taxas significativas de crescimento em razão do desenvolvimento de culturas mais resistentes aos biomas Cerrado e Caatinga, principalmente soja, milho e sorgo.

Deve-se destacar, ainda, que a produção de arroz vem-se concentrando na região Sul, por esta apresentar

condições climáticas favoráveis a essa cultura, cuja produção foi reduzida, principalmente, no Centro-Oeste e Nordeste, no período analisado.

Entretanto, o fato de a produção estar sendo redistribuída não é decorrente da ineficiência produtiva da região Sul, que, pelo contrário, tem seu patamar determinado pelo efeito produtividade, que representa menor necessidade de extensão de terra para a produção.

A região Sudeste apresentou decréscimo de 48,91% na produção, no período, explicado pela redução na área cultivada e pela perda de competitividade na produção, que é apontada pelo efeito localização, como demonstrado pela Tabela 7. Esse decréscimo ocorreu, principalmente, pela expressiva redução na produção de arroz e, em menor escala, pela redução na produção do trigo, tendo havido ainda o crescimento da produção de importantes culturas da região, como o sorgo e soja, com 69,29% e 52,81%, respectivamente.

**Tabela 6 – Taxa de Percentual de Crescimento e Fontes de Crescimento da Produção de Grãos na Região Sul\***

REGIÃO/UF	Crescimento (%)	Efeito Área	Efeito Produtividade	Efeito Localização
		Q'gt - Qg0	Q''gt - Q'gt	Q'''gt - Q''gt
<b>SUL</b>	<b>24,49</b>	<b>-44.13</b>	<b>167.35</b>	<b>-23.22</b>
Arroz	42,91	6.28	33.00	60.72
Feijão	27,25	-267.35	541.07	-173.72
Milho	48,10	-6.01	143.82	-37.80
Soja	56,27	74.15	130.89	-105.04
Sorgo	-37,27	54.25	-24.52	70.28
Trigo	9,69	-126.10	179.85	46.26

Fonte: Dados da Pesquisa.

\* A soma dos três efeitos resulta em 100%.

**Tabela 7 – Taxa de Percentual de Crescimento e Fontes de Crescimento da Produção de Grãos na Região Sudeste\***

REGIÃO/UF	Crescimento (%)	Efeito Área	Efeito Produtividade	Efeito Localização
		Q'gt - Qg0	Q''gt - Q'gt	Q'''gt - Q''gt
<b>SUDESTE</b>	<b>-48,91</b>	<b>-497.34</b>	<b>1196.93</b>	<b>-599.59</b>
Arroz	-434,15	89.64	-5.11	15.48
Feijão	18,69	-2385.35	3879.94	-1394.59
Milho	33,77	-1042.35	3165.62	-2023.27
Soja	52,81	90.81	159.13	-149.94
Sorgo	69,29	157.29	42.84	-100.13
Trigo	-33,85	105.92	-60.86	54.94

Fonte: Dados da Pesquisa.

\* A soma dos três efeitos resulta em 100%.

**Tabela 8 – Taxa de Percentual de Crescimento e Fontes de Crescimento da Produção de Grãos na Região Centro-Oeste\***

REGIÃO/UF	Crescimento (%)	Efeito Área	Efeito Produtividade	Efeito Localização
		Q'gt - Qg0	Q''gt - Q'gt	Q'''gt - Q''gt
<b>CENTRO-OESTE</b>	<b>27,78</b>	<b>46,79</b>	<b>9,88</b>	<b>43,33</b>
Arroz	-17,33	45.21	12.10	42.69
Feijão	52,16	127.19	-93.28	66.09
Milho	73,94	-25.15	131.65	-6.50
Soja	75,98	18.96	20.29	60.75
Sorgo	94,56	38.96	26.71	34.33
Trigo	-112,64	21.59	12.34	66.07

Fonte: Dados da Pesquisa.

\* A soma dos três efeitos resulta em 100%.

Dentre as maiores regiões produtoras dos principais grãos, o Centro-Oeste foi a que apresentou maior dinamicidade da produção, 27,78% de crescimento (Tabela 8), com ganhos de produtividade, vantagens comparativas e capacidade de ampliação da produção, dado o efeito positivo da área cultivada. Deve-se destacar, ainda, a redução na produção de arroz e trigo, culturas nas quais a região não possui vantagem comparativa, dado que houve intensificação no uso de área cultivada e, mesmo assim, a produção foi reduzida, em razão, principalmente, da perda de produtividade destas.

Destaca-se ainda que a região encontra-se próxima a centros consumidores relevantes, tais como a produção de insumos para a pecuária, principalmente bovina. Dada essa combinação de dinamicidade da produção e aumento da produtividade dos fatores, acredita-se que as regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte, que apresentam solo de cerrado, tenham crescimento na produção de grãos que supere, sobremaneira, a produção das regiões Sul e Sudeste, dado o direcionamento das instituições de pesquisa para o melhoramento genético, que permite uma adaptação dessas culturas ao solo e pode torná-las novos polos agrícolas, se houver investimento em infraestrutura de transporte, que é hoje o principal custo de produção na região e impactando negativamente no preço, pelo fato de o produtor pagar mais pelo frete e, com isso, receber menos pelo produto.

Outra região que vem apresentando expressiva transformação da produção é o Nordeste, cujo crescimento foi determinado pela ampliação da área cultivada, como pode ser visto na Tabela 9. Dos principais grãos produzidos no país, o Nordeste

apresentou significativa ampliação na produção de soja, sorgo e milho. A cultura do sorgo, na região, foi marcada pelo uso intensivo de terra, que demonstra capacidade ociosa de produção, e por uma ampliação da produtividade, que proporcionou uma taxa de crescimento positiva, mesmo em condições de falta de competitividade na produção deste grão. Na soja, que foi determinada pelo efeito localização, que revela uma vantagem comparativa da região em sua produção, houve efeito positivo da produtividade e da área cultivada, o que representa investimento em tecnologia e capacidade de expansão da produção. Já no milho, cultura que recebe grande investimento em tecnologia, o efeito produtividade foi o determinante para o crescimento da produção, havendo ainda pequena expansão da área cultivada com tal cultura.

O crescimento da produção de grãos, na região Nordeste, é decorrente de vários programas de incentivo e financiamento ao produtor. A produção da região é baseada na agricultura familiar e, portanto, os programas estão relacionados com geração de crédito, tais como o Cresce Nordeste, criado pelo Banco do Nordeste, que financia todos os itens necessários à produção de grãos, desde equipamentos até apoio à assistência técnica ao produtor. Tais medidas, aliadas ao uso intensivo de tecnologia, têm feito da região grande produtora e exportadora, com capacidade para expansão.

A região Norte apresentou aumento de participação total na produção de grãos em virtude do crescimento da produção, decorrente do uso intensivo de tecnologia para ampliação da produtividade, como demonstrado na Tabela 10.

**Tabela 9 – Taxa de Percentual de Crescimento e Fontes de Crescimento da Produção de Grãos na Região Nordeste\***

REGIÃO/UF	Crescimento (%)	Efeito Área	Efeito Produtividade	Efeito Localização
		Q'gt - Qg0	Q''gt - Q'gt	Q'''gt - Q''gt
<b>NORDESTE</b>	<b>37,54</b>	<b>60.91</b>	<b>40.46</b>	<b>-1.37</b>
Arroz	-20,49	166.06	-89.48	23.43
Feijão	16,57	-31.42	84.02	47.40
Milho	69,15	2.00	107.19	-9.19
Soja	89,69	17.36	25.27	57.37
Sorgo	70,34	150.54	75.28	-125.82

Fonte: Dados da Pesquisa.

\* A soma dos três efeitos resulta em 100%.

**Tabela 10 – Taxa de Percentual de Crescimento e Fontes de Crescimento da Produção de Grãos na Região Norte\***

REGIÃO/UF	Crescimento (%)	Efeito Área	Efeito Produtividade	Efeito Localização
		Q'gt - Qg0	Q''gt - Q'gt	Q'''gt - Q''gt
<b>NORTE</b>	<b>46,49</b>	<b>-10.81</b>	<b>49.67</b>	<b>61.14</b>
Arroz	20,50	-2.83	34.12	68.71
Feijão	9,87	-95.07	153.29	41.78
Milho	55,73	19.26	53.88	26.86
Soja	97,90	4.15	4.35	91.50
Sorgo	94,96	20.43	2.70	76.87

Fonte: Dados da Pesquisa.

\* A soma dos três efeitos resulta em 100%.

Apesar de a participação na produção total ainda ser pouco expressiva, a região Norte possui vantagem comparativa na produção dos principais grãos brasileiros, o que significa que, mesmo com o uso não-intensivo de tecnologia para aumento da produtividade e de área cultivada, houve taxas de crescimento superiores às da maioria das regiões, podendo ser este o ponto de partida para ampliação da produção total de grãos e fonte de desenvolvimento da região.

#### **4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados obtidos demonstram a dificuldade de generalizações a respeito dos fatores de crescimento da produção dos grãos selecionados para análise e o nível de desenvolvimento desta produção, se mais intensivo em tecnologia ou em área cultivada. Foram identificadas relevantes diferenças entre os estados e regiões, sendo alguns especializados em determinadas

culturas, para as quais detêm vantagens comparativas, e uma redistribuição da produção em todo o país.

Ao contrário do esperado, o crescimento da produção deu-se, em maior parte, pelo efeito localização, que traduz vantagens comparativas da região ou estado, frente aos demais, na produção de determinada cultura. Entretanto, apesar de o efeito localização refletir o nível de investimento em tecnologia poupadora de recursos e promotora do aumento de produtividade, regiões como o Cerrado, têm sua produção viabilizada mediante investimento em tecnologia que transforma os solos em terra férteis, o que não é captado pelos resultados apresentados neste estudo.

O efeito produtividade foi incidente, com maior frequência, nas regiões Sul e Sudeste, que, por serem as regiões de concentração da produção de grãos – com adição da região Centro-Oeste –, é destinada

grande parte das tecnologias poupadoras dos fatores de produção, em detrimento das demais regiões. É preciso destacar que as regiões oeste da Bahia, sul do Piauí e do Maranhão são, também, importantes produtoras de grãos no país, e empregam tecnologia de produção tão sofisticada quanto às das regiões Sul e Sudeste. No entanto, tal tecnologia é destinada à melhoria dos solos e sementes, sendo ainda pequeno o efeito poupador de recursos produtivos, que não é percebido pelo efeito produtividade em período curto de tempo.

Foi verificada realocação da produção de grãos, marcada por intenso crescimento das regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste, o que representa uma estagnação desta produção nas regiões Sul e Sudeste. Há, ainda, a possibilidade de crescimento da produção de grãos, principalmente no Norte e Nordeste, em decorrência da expansão da área cultivada, uma vez que este é o efeito que prevalece nessas regiões e que significa a existência e incorporação de área agricultável ociosa na produção.

Portanto, conclui-se que a produção de grãos no Brasil vem passando por uma reestruturação, com a incorporação de novas áreas de cultivo, como o Norte e Nordeste, mediante o investimento em tecnologia aliado a potencial produtivo e competitivo do país para tais culturas.

## ABSTRACT

This article presents the evolution of the production growth of the principal grains: rice, bean, corn, soy, sorghum and wheat, among the Brazilian states, through the shift-share. It is based on the theory of the induced innovation, seeking to supply subsidies to the public and private organizations that address efforts and resources for formulation of economical politics for the sector. It is concluded that the effect of larger incidence on the production was the location effect, demonstrating comparative advantages of the production of the grains in some regions in detriment of the others.

## KEY WORDS

Agriculture. Productivity. Shift-share.

## REFERÊNCIAS

- ASSUNÇÃO, J. J. **Desenvolvimento agrícola brasileiro**: uma análise regional. 1997. 111 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.
- CARVALHO, R. M.; MARINHO, E. L. L. Produtividade total dos fatores da agricultura dos países sul-americanos em um contexto de integração regional. In: ATALIBA, F.; MARINHO, E.; OLIVEIRA, V. H. de (Org.). **Produtividade teoria e evidências para o Brasil e a América Latina**. Fortaleza: Edições UFC, 2006. V. 1. p. 115-138.
- CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **PIB do agronegócio - BR**. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/>>. Acesso em: 9 maio 2009.
- CONAB. **Levantamento de grãos**. [S.l.], 2009. (Séries Históricas).
- CUADRA, F. M. de la. A teoria da inovação induzida: uma crítica. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 2, p. 107-112, jun. 1994.
- DUNN, E. S. A statistical and analytical technique for regional analysis. **Papers of the Regional Science Association**, v. 6, p. 97-112, 1960.
- ESTEBAN-MARQUILLAS, J. M. A reinterpretation of shift-share analysis. **Regional and Urban Economics**, v. 2, n. 3, p. 249-55, 1972.
- FEITOSA, A. E. F. As mudanças estruturais no plano do capitalismo rural e suas implicações na formação de técnicos em agropecuária: a extinção da Coagri. **Trabalho Necessário (On-line)**, v. 5, p. 1, 2007. Disponível em: <<http://www.uff.br/trabalhonecessario/TN05%20FEITOSA,%20A.E.F..pdf>>. Acesso em: 2009.
- GRÃO em grão. **Jornal Eletrônico da Embrapa Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, ano 2, 7 maio 2008. Disponível em: <[http://www.cnpms.embrapa.br/grao/7\\_edicao/index.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/grao/7_edicao/index.htm)>. Acesso em: 10 maio 2009.

HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. **Agricultural development: an international perspective.** Baltimore: The Johns Hopkins Press, 1971.

HERZOG, H. W.; OLSEN, R. J. Shift-share analysis revisited: the allocation effect and the stability of regional structure, a reply. **Journal of Regional Science**, v. 19, n. 3, p. 393-395, 1979.

HICKS, J. **The theory of wages.** Londres: MacMillan, 1932.

OLIVEIRA, A. A. S. **Estrutura e dinâmica de crescimento da cafeicultura em Minas Gerais, 1990 a 2006.** 67 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.

PATRICK, G. F. **Source of growth in Brazilian agriculture: the crop sector.** Rio de Janeiro: Ipea, 1975.

PEREIRA, A. S. **O método estrutural-diferencial e suas reformulações.** Passo Fundo: UPF, 1997.

THÉ PONTES, F. S.; PONTES FILHO, F. S. T.; PONTES, F. M. Desenvolvimento tecnológico da agricultura familiar: uma abordagem do processo de decisão. **Revista Verde**, Mossoró, v. 3, n. 1, p. 116, jan./mar. 2008.

ROMEIRO, A. R. O modelo de inovações induzidas de Hayami e Ruttan: resenha bibliográfica. In: HAYAMI; RUTTAN, V. W. **Agricultural development: an international perspective.** Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1985. 527 p.

SANTOS, D. M. M. **Revolução verde.** Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/download/deptos/biologia/durvalina/TEXT0-86.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2009.

SOUZA, P. M. de. **Modernização e mudanças estruturais na agricultura brasileira, 1970 a 1995.** 2000. 318 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2000.

STILWELL, F. J. B. Regional growth and structural adaptation. **Urban Studies**, v. 6, p. 162-178, 1969.

---

Recebido para publicação em 06.01.2010.