

## **Análise dos Efeitos dos Fatores de Variação do Valor Bruto da Produção de Milho por meio do Modelo *Shift-Share*, no Estado de Sergipe**





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1678-1961

Dezembro, 2015

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 101***

## **Análise dos Efeitos dos Fatores de Variação do Valor Bruto da Produção de Milho por meio do Modelo *Shift- Share*, no Estado de Sergipe**

Manuel Alberto Gutierrez Cuenca  
Márcia Helena Galina Dompieri  
Hellen Alves Sá

Aracaju, SE  
2015

## **Embrapa Tabuleiros Costeiros**

Av. Beira Mar, 3250

49025-040 Aracaju, SE

Fone: (79) 4009-1344

Fax: (79) 4009-1399

www.cpatc.embrapa.br

www.embrapa.com.br/fale-conosco

## **Comitê Local de Publicações da Embrapa Tabuleiros Costeiros**

Presidente: *Marcelo Ferreira Fernandes*

Secretária-executiva: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Membros: *Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Élio César Guzzo, Hymerson Costa Azevedo, Josué Francisco da Silva Junior, João Gomes da Costa, Julio Roberto de Araujo Amorim, Viviane Talamini e Walane Maria Pereira de Mello Ivo*

Supervisão editorial: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Normalização bibliográfica: *Josete Cunha Melo*

Editoração eletrônica: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Capa: *Thiago Calheiros*

**1ª Edição** (2015)

*On-line* (2015)

### **Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Tabuleiros Costeiros

---

Cuenca, Manuel Alberto Gutierrez

Análise dos efeitos dos fatores de variação do valor bruto da produção de milho por meio do modelo *Shift-Share* no Estado de Sergipe / Manuel Alberto Gutierrez Cuenca, Márcia Helena Galina Dompieri, Hellen Alves Sá. – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015.

29 p. (Boletim de Pesquisa / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1961; 101).

Disponível em: <<http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br>>

1. Milho. 2. Economia. 3. Produção. 4. Método *Shift-Share*. I. Dompieri, Márcia Helena Galina. II. Sá, Hellen Alves. III. Título. IV. Série.

CDD 633.15 Ed. 21

---

©Embrapa 2015

# Sumário

Resumo .....	4
Abstract.....	5
Introdução.....	6
Material e Métodos.....	7
Resultados e Discussão.....	12
Referências .....	28

# Análise dos Efeitos dos Fatores de Variação do Valor Bruto da Produção de Milho por meio do Modelo *Shift-Share*, no Estado de Sergipe

*Manuel Alberto Gutierrez Cuenca*<sup>1</sup>

*Márcia Helena Galina Dompier*<sup>2</sup>

*Hellen Alves Sá*<sup>3</sup>

## Resumo

O conhecimento da influência dos diferentes componentes do Valor Bruto da Produção (VBP) agropecuária é possível mediante a decomposição das variáveis. O método *Shift-Share* é um instrumento eficaz para essa segmentação. Nesse sentido, o objetivo principal do presente trabalho foi analisar por meio de uma adaptação no modelo *Shift-Share* o impacto das variáveis área colhida, produtividade e preço sobre a taxa de variação percentual do VBP da produção de milho em Sergipe, em quatro períodos de seis anos (1990 a 1996, 1996 a 2002, 2002 a 2008 e 2008 a 2013) e também no período total (1990 a 2013), no âmbito do principal polo produtor de milho no Estado de Sergipe. Os resultados da análise mostraram uma taxa geométrica de crescimento anual negativa da variável preço em todos os municípios e no Estado. Sobretudo a análise dos dados indicou que, entre 1990 e 2013, houve aumento do VBP em 14% anual, resultante de mudanças das variáveis: área, produtividade e preços, que provocaram efeitos de 2,9%, 23,7 e 12,6%, respectivamente, sobre a taxa de variação percentual anual do VBP, no mencionado período.

**Palavras-chave:** produção de milho, método *Shift-Share*, preços agrícolas, produtividade, economia regional.

<sup>1</sup>Economista, mestre em Economia Agrícola, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>2</sup>Graduada em Geografia e Tecnologia da Informática, doutora em Organização do Espaço, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>3</sup>Graduanda em Economia, estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

# Analysis of the effects of the factors of change in the gross value of production of Corn in the State of Sergipe

---

## Abstract

*In order to know the influence of different components of the Gross Value of Agricultural Production (GVAP) is required the decomposition of the variables. The Shift-Share method is an effective tool for this segmentation. Thereby, the main objective of this study was to analyze, by means of an adaptation in Shift-Share method, the impact of the variables: harvested area, productivity and price on the percentage change in GVAP in the corn production. Six periods were analyzed apart from (1990-1996, 1996- 2002, 2002-2008 and 2008-2013) and also the entire period (1990-2013), in the main center corn producer in Sergipe State. The study findings showed that the price was the only variable that showed negative annual growth rate, in all municipalities and in the state too. The results showed mainly that between 1990 and 2013, the GVAP increased 14% per year, resulting from changes in the variables harvested area, productivity and price, which caused effects of 2.9%, 23.7 and 12.6% respectively on the rate annual in the GVAP in the reporting period.*

*Index terms: corn production, shift-share method, agricultural prices, productivity, regional economy.*

## Introdução

O cultivo do milho no Estado de Sergipe ocupa lugar de destaque no quesito Valor Bruto da Produção (VBP) agrícola. Em 2013, com valor equivalente a R\$ 290,3 milhões, correspondente a 23% do total gerado por todas as culturas, o VBP desse grão liderou a classificação geral no estado.

Em termos de área cultivada, com 148.289 ha, a produção do milho ocupou o 14º lugar entre os estados produtores no âmbito nacional (quinto no Nordeste), sendo também o 11º lugar em produção colhida nacional (terceiro lugar no Nordeste), com um total de 700,9 mil toneladas e produtividade de 4.727 kg/ha, liderando o ranking de produtividade na região (IBGE, 2015).

A análise dos dados agregados e genéricos do setor agropecuário induz a generalizações, no entanto, estudos que segmentam a análise e decomposição do efeito de cada fator por produto do setor agropecuário ainda são inexpressivos no Brasil (FARINA; NUNES, 2004). O método conhecido como *Shift-Share* ou “análise das componentes de variação” permite o particionamento desses efeitos e é amplamente utilizada em estudos sobre planejamento na escala regional para embasar tecnicamente decisões políticas. (KNUDSEN, 2000).

O método que apresentou relevância na decomposição sobre a análise do crescimento de uma variável foi inicialmente proposto por Dunn (1960), o efeito crescimento foi definido a partir da estrutura da economia do emprego regional, chamado de efeito misto da indústria. Mais tarde, Esteban-Marquillas (1972) sugeriu uma modificação nessa técnica acrescentando um terceiro componente para a construção de outro efeito competitivo, denominado efeito de repartição (ARTIGE; NEUSS, 2014).

O uso do modelo *Shift-Share* se disseminou para as várias áreas do conhecimento, uma vez que gera resultados de forma rápida com cálculos matemáticos não tão complexos. No setor agrícola, o método permite a explicação do comportamento da produção em função dos fatores responsáveis pelas variações na produção, para um determinado período de interesse.

Yokoyama et al. (1990) e Mendes (2011) utilizaram o método *Shift-Share* para analisar as transformações do setor agrícola no estado de Goiás. Yokoyama decompôs a taxa anual de crescimento nos efeitos área, rendimento, produção e localização, no período de 1975-1984 e Mendes decompôs o efeito área em escala, substituição e localização para análise da composição das culturas para o período de 1990 a 2009.

Scheer (2004), combinando técnicas de geoprocessamento com o método *Shift-Share* analisou as transformações do uso da terra nos municípios da bacia hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu (SP), e Felipe (2008) estudou os fatores explicativos da dinâmica da agricultura para todo o estado de São Paulo, entre 1990 e 2005, por meio da decomposição dos efeitos área, rendimento e localização geográfica, subdividindo em efeito escala e substituição, a área cultivada.

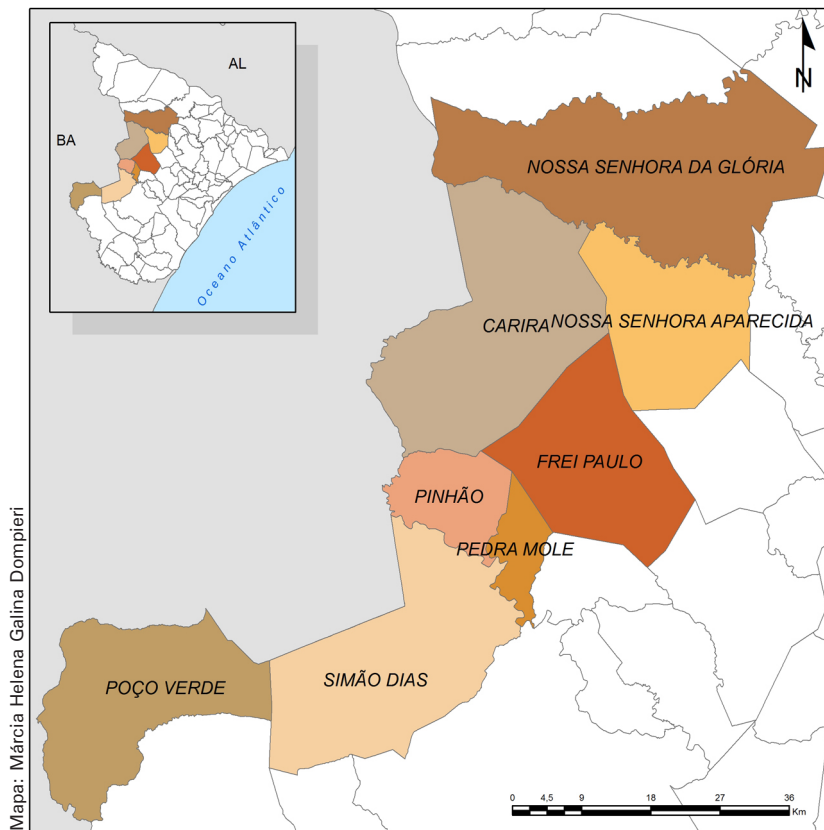
No presente trabalho objetiva-se analisar o comportamento das Taxas médias Geométricas de Crescimento (TGC) das variáveis: área colhida, produtividade, preços, e da Taxa de Variação Porcentual (TXV%) do Valor Bruto da Produção (VBP), por meio de uma adaptação no método *Shift-Share*, que permitiu a segmentação dos efeitos da área colhida, da produtividade e do preço para a cultura do milho no Estado de Sergipe.

O estudo contemplou quatro períodos de seis anos (1990 a 1996, 1996 a 2002, 2002 a 2008 e 2008 a 2013) e também o período total (1990-2013), com base em dados estatísticos de municípios representativos do Polo Produtor de Milho do Estado de Sergipe.

## Material e Métodos

Foram consideradas as séries históricas da área colhida, produtividade e preços pagos aos produtores em sete municípios do Estado de Sergipe, principais representantes do Polo Produtor de Milho do estado: Carira, Frei Paulo, Nossa Senhora Aparecida, Nossa Senhora da Glória, Pedra Mole, Pinhão, Poço Verde e Simão Dias (Figura 1).





**Figura 1.** Localização do grupo de municípios de Sergipe considerados na análise dos efeitos dos fatores de variação do Valor Bruto da Produção (VBP) de Milho.

Os dados tabulares foram coletados a partir do Sistema IBGE de recuperação Automática (Sidra) para o período de 1990 a 2013. Na atualização do VBP, em valores equivalentes a dezembro de 2013, utilizou-se o Índice Geral de Preços (IGP), fornecido pela Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2013).

A partir do comportamento anual do VBP, calcula-se a TXV% do VBP do produto e os efeitos dos fatores área colhida, produtividade e preço sobre o VBP. Para o cálculo dessa decomposição foi sugerido um incremento no modelo *Shift-Share*.

## Taxa Geométrica de Crescimento

As estimativas das taxas anuais de crescimento das variáveis em estudo são obtidas pelo método da Taxa Geométrica de Crescimento (TGC). Em termos técnicos, para se obter a TGC, subtrai-se 1 da raiz enésima do quociente entre a valor final ( $V_t$ ) e o valor no início do período considerado ( $V_0$ ), multiplica-se o resultado por 100, sendo “n” igual ao número de anos no período. Tal metodologia é amplamente usada pelo IBGE nos cálculos das taxas de crescimento da população no Brasil (IBGE, 2015b):

$$TGC = \left( \sqrt[n]{V_t / V_0} - 1 \right) * 100 \quad (1)$$

Em que:

$V_t$  = Valor final;

$V_0$  = Valor inicial;

$N$  = número de anos.

Uma vez obtidas as TGC, foi calculado o impacto dessas variações decompondo-se a Taxa de Variação Porcentual do VBP (TXV% do VBP) do milho nos respectivos efeitos, em quatro períodos de seis anos e no período total (1990 a 2013).

O mencionado método *Shift-Share* consiste na utilização das equações, a seguir.

### Cálculo do VBP no período inicial

$$VBP_0 = P_0 * R_0 * A_0 \quad (2)$$

Em que:

$VBP_0$  = VBP do milho no período inicial

$A_0$  = Área colhida de milho no município, em hectares no período inicial “0”.

$R_0$  = Produtividade média no município do polo produtor em Sergipe, em kg/ha no período inicial “0”.

$P_0 =$  Preço médio pago aos produtores de milho no município em (R\$/kg) no período inicial "0".

### **Cálculo do VBP no período final**

$$VBP_t = P_t * R_t * A_t \quad (3)$$

Em que:

$VBP_t =$  VBP do milho no período final "t".

$A_t =$  Área colhida de milho no município, em hectares no período final "t".

$R_t =$  Produtividade média no município, em kg/ha no período final "t";

$P_t =$  Preço médio pago aos produtores de milho no município em (R\$/kg) no período final "t".

A variação total no valor da produção entre os dois períodos "t" e "0" é assim representada:

$$VBP_t - VBP_0 = (P_t * R_t * A_t) - (P_0 * R_0 * A_0) \quad (4)$$

### **Cálculo da variação total no valor da produção considerando a variação de cada um dos fatores individualmente**

A variação do VBP entre o período inicial e período final (com variação na área colhida, mesmo preço e produtividade) é representada pela equação:

$$VBP_t^A = A_t * R_0 * P_0 \quad (5)$$

Em que:

$VBP_t^A =$  VBP no período final variando apenas a área colhida.

A variação do VBP entre o período inicial e período final diante variações ocorridas na área colhida e na produtividade, permanecendo constante o preço, é representada pela equação:

$$VBP_t^{A,R} = A_t * R_t * P_0 \quad (6)$$

Em que:

$VBP_t^{A,R}$  = VBP no período final variando a área colhida e a produtividade.

Substituindo em (4) temos:

$$VBP_t - VBP_0 = (VBP_t^A - VBP_0) + (VBP_t^{A,R} - VBP_t^A) + (VBP_t - VBP_t^{A,R}) \quad (7)$$

Em que:

$VBP_t - VBP_0$  = *variação total no valor da produção.*

$VBP_t^A - VBP_0$  = *efeito-área.*

$VBP_t^{A,R} - VBP_t^A$  = *efeito-produtividade.*

$VBP_t - VBP_t^{A,R}$  = *efeito-preço.*

### **Representação dos três efeitos em taxas anuais de crescimento considerando a decomposição dos efeitos**

Para representar os três efeitos (área, produtividade e preço) na forma de taxas anuais de crescimento, calculou-se inicialmente os efeitos relativos, dividindo cada efeito pela variação do Valor Bruto da Produção ( $V_t - V_0$ ), resultando a soma das divisões igual a 1:

$$1 = \frac{(VBP_t^A - VBP_0)}{VBP_t - VBP_0} + \frac{(VBP_t^{A,R} - VBP_t^A)}{(VBP_t - VBP_0)} + \frac{(VBP_t - VBP_t^{A,R})}{(VBP_t - VBP_0)} \quad (8)$$

### **Cálculo da taxa de variação porcentual do VBP (TXV%)**

Calcula-se a taxa de variação porcentual do VBP entre os períodos considerados:

$$r = \left( \sqrt[n]{VBP_t / VBP_0} - 1 \right) * 100 \quad (9)$$

Multiplicando ambos os lados da equação de (8) pela taxa de variação “r” são obtidos os efeitos área, produtividade e preço que essas variáveis tiveram sobre a TXV% do VBP expressos em percentagem por ano, conforme a fórmula a seguir:

$$TXV\% = \frac{(VBP_t^A - VBP_0)}{VBP_t - VBP_0} r + \frac{(VBP_t^{A,R} - VBP_t^A)}{(VBP_t - VBP_0)} r + \frac{(VBP_t - VBP_t^{A,R})}{(VBP_t - VBP_0)} r \quad (10)$$

O resultado permite apresentar os efeitos área, rendimento e preço em forma de taxas de crescimento anuais, que se somadas, correspondem à variação total do VBP.

## Resultados e Discussão

Constatou-se que, para o período total analisado (1990 a 2013) e para os municípios considerados, as variáveis *produtividade*, *área colhida* e *produção* do milho cresceram 657%, 398% e 3.666% respectivamente, levando o VBP a aumentar 1.926%. No período, o preço pago aos produtores foi o único fator que apresentou retração (-18%), queda que prejudicou o desempenho do VBP da cultura do grão em Sergipe.

O grupo de municípios considerados contribuía, em 1990, com 28% da produção e 33% do VBP além de responder por 31% da área colhida estadual, passando, em 2013, para 74% da área colhida, 84% da produção e 82% do VBP sergipano.

Na Tabela 1, estão compilados, para todo o período, os valores iniciais e finais e as Taxas Geométricas de Crescimento das variáveis estudadas. O preço apresentou tendência negativa, em cinco dos oito municípios de estudo, decréscimo anual que chegou a 3%, fato que seguramente influenciou no comportamento dos produtores.

**Tabela 1.** Taxa Geométrica de Crescimento da produção, área colhida, produtividade, preços e VBP do milho nos principais municípios produtores de Sergipe, de 1990 a 2013.

Municípios	Produção (t)		Área (ha)		Produtividade (kg/ha)		Preço (R\$/kg)		VBP (MIL R\$)		TGC (%) entre 1990 e 2013				
	1990	2013	1990	2013	1990	2013	1990	2013	1990	2013	Produção	Área	Produtividade	Preço	VBP
<b>Carira</b>	1.039	196.560	1.750	31.500	593	6.240	0,94	0,42	972	82.030	26	13	11	-3	21
<b>Simão Dias</b>	216	186.000	1.200	31.000	180	6.000	0,67	0,41	146	75.888	34	15	16	-2	31
<b>Frei Paulo</b>	1.069	80.000	1.350	16.000	791	5.000	0,94	0,42	1.000	33.360	21	11	8	-3	16
<b>Poço Verde</b>	25	50.712	275	12.522	90	5.000	0,68	0,41	17	20.690	39	18	19	-2	36
<b>Pinhão</b>	903	30.000	1.140	6.000	792	5.000	0,94	0,42	845	12.600	16	7	8	-3	12
<b>N. S. Aparecida</b>	1.604	18.000	2.700	5.000	594	3.600	0,94	0,42	1.501	7.560	11	3	8	-3	7
<b>N. S. da Glória</b>	360	17.952	600	5.610	600	4.050	0,70	0,41	253	7.324	19	10	9	-2	16
<b>Pedra Mole</b>	62	13.000	90	2.600	688	3.200	0,94	0,42	58	5.460	26	16	7	-3	22
<b>Sergipe</b>	18.609	700.902	29.798	148.289	625	4.727	0,77	0,41	14.331	290.270	17	7	9	-3	14

No Município de Nossa Senhora da Glória, em função da vocação pecuarista, apesar dos preços só diminuírem 2% ao ano, a área colhida e produtividade não aumentaram na mesma magnitude que em Simão Dias e Poço Verde, por exemplo. Em contrapartida, os efetivos bovinos e equinos, segundo o censo agropecuário, cresceram a uma taxa anual de 2%, os suínos e galináceos 5% anual, para o período (IBGE, 2015).

O Município de Carira apesar de ter sido o primeiro colocado no ranking de produtores, em 2013, não conseguiu acompanhar a Taxa Geométrica de Crescimento (TGC) da produção, da área colhida, da produtividade e do VBP, dos municípios de Simão Dias e Poço Verde.

Pedra Mole apresentou consideráveis TGC da área colhida, mas baixa TGC de produtividade e alta diminuição dos preços. A combinação dessas variações não permitiu que o município atingisse as mesmas TGC de produção e do VBP registradas nos municípios de Simão Dias e Poço Verde.

Dos municípios estudados, o desempenho mais tímido quanto à evolução da cultura do milho foi o de Nossa Senhora Aparecida, pois houve crescimento de apenas 3% na área colhida e 8% na produtividade, o que não gerou impacto significativo na produção e no VBP. Esse desempenho pode ser parcialmente explicado pelo decréscimo de 3% anual nos preços.

Em função da variável “preço” ter apresentado TGC negativas, entre 1990 e 2013, houve também o desencadeamento do efeito negativo sobre as TXV% do VBP em todos os municípios produtores inibindo o maior crescimento do VBP na milhocultura sergipana no período de estudo.

Na Tabela 2, estão elencadas as TXV% do VBP denominada de “efeito total”, a variação ocorrida no VBP devido às variações na área colhida denominada de “efeito área”, na produtividade denominada de “efeito produtividade” e no nos preços denominada de “efeito preço” nos diferentes períodos de análise e para o período total.

**Tabela 2.** Efeito total, efeito área, efeito rendimento e efeito preço sobre a Taxa de Variação percentual do milho nos municípios principais produtores do polo milhocultor sergipano nos diferentes períodos de análise.

Municípios	Período de 1990 a 1996				Período de 1996 a 2002				Período de 2002 a 2008				Período de 2008 a 2013				Período de 1990 a 2013			
	TXV% do VBP	Efeito área	Efeito produtividade	Efeito preço	TXV% do VBP	Efeito área	Efeito produtividade	Efeito preço	TXV% do VBP	Efeito área	Efeito produtividade	Efeito preço	TXV% do VBP	Efeito área	Efeito produtividade	Efeito preço	TXV% do VBP	Efeito área	Efeito produtividade	Efeito preço
<b>Carira</b>	<b>26,3</b>	5,2	41,4	-20,3	<b>-22,8</b>	0,0	-24,1	1,4	<b>114,9</b>	13,6	210,8		<b>-0,1</b>	-2,1	0,9	1,1	<b>21,3</b>	4,3	43,7	-26,7
<b>Simão dias</b>	<b>87,0</b>	10,1	48,7	28,2	<b>-1,9</b>	12,5	-10,2	-4,2	<b>37,9</b>	5,4	67,8	-35,3	<b>14,7</b>	6,1	10,5	-1,9	<b>31,3</b>	1,5	50,2	-20,4
<b>Frei Paulo</b>	<b>33,4</b>	9,9	47,1	-23,6	<b>-31,7</b>	-14,1	-18,4	0,8	<b>91,3</b>	10,0	169,5	-88,1	<b>3,5</b>	6,2	-3,9	1,2	<b>16,5</b>	5,5	32,1	-21,1
<b>Poço verde</b>	<b>188,8</b>	12,7	117,3	58,8	<b>-17,0</b>	-1,4	-13,4	-2,2	<b>26,5</b>	4,5	52,9	-30,9	<b>9,6</b>	-3,5	13,4	-0,4	<b>36,3</b>	1,3	59,1	-24,2
<b>Pinhão</b>	<b>27,0</b>	10,1	37,6	-20,6	<b>-23,4</b>	1,2	-25,9	1,3	<b>66,4</b>	4,9	127,2	-65,7	<b>-3,7</b>	-1,7	-3,1	1,1	<b>12,5</b>	3,8	25,1	-16,4
<b>N. S. Aparecida</b>	<b>15,4</b>	1,3	29,7	-15,5	<b>-21,6</b>	0,0	-23,1	1,5	<b>64,9</b>	4,6	124,6	-64,4	<b>-14,6</b>	-7,9	-7,4	0,7	<b>7,3</b>	1,5	16,9	-11,2
<b>N. S. Glória</b>	<b>55,0</b>	30,6	46,5	-22,0	<b>-20,2</b>	-21,4	-2,1	3,3	<b>34,8</b>	39,5	46,4	-51,1	<b>6,0</b>	-3,5	11,0	-1,5	<b>15,8</b>	4,7	22,9	-11,8
<b>Pedra Mole</b>	<b>62,2</b>	20,5	80,0	-38,3	<b>-32,5</b>	-14,1	-19,1	0,8	<b>91,9</b>	10,0	170,0	-88,1	<b>1,8</b>	2,5	-2,0	1,3	<b>21,9</b>	6,5	42,4	-27,1
<b>Sergipe</b>	<b>30,4</b>	13,6	24,4	-7,6	<b>-12,6</b>	-6,4	-8,4	2,2	<b>40,0</b>	10,6	76,6	-47,2	<b>4,1</b>	-1,4	5,1	0,4	<b>14,0</b>	2,9	23,7	-12,6



De acordo com os dados, no primeiro subperíodo (1990 a 1996), o Município de Poço Verde apresentou a maior TXV% anual do VBP (efeito total) e o principal fator foi a produtividade, responsável por 117,3% da variação do VBP. A área colhida, apesar de ter aumento bruto de 170% no período, foi a que menos influenciou na TXV%, pois respondeu apenas por 12,7% na variação do VBP do milho no município. No mesmo período, Nossa Senhora Aparecida foi o município que apresentou a menor TXV% do VBP do milho no polo produtor. Interessa notar que a produtividade foi a única variável responsável, pois a área contribuiu com um efeito de apenas 1,3%, enquanto que os preços impactaram negativamente na variação do VBP. Com exceção de Simão Dias e Poço Verde, nos demais municípios do polo produtor, os preços tiveram efeitos negativos na TXV% do VBP entre 1990 e 1996.

O segundo subperíodo foi o que apresentou menor desempenho, pois em todos os municípios, a TXV% do VBP foi negativa, em função do efeito das variáveis. O efeito produtividade, por exemplo, foi negativo em todos os municípios, constituindo-se no principal fator da queda da TXV% do VBP, como no caso de Carira, Frei Paulo e Pinhão. A área colhida só teve efeito positivo em Simão Dias e Pinhão, por coincidência só nesses dois municípios a variável preço exerceu pressão negativa sobre o VBP entre 1996 e 2002. Outro fator de redução da TXV% do VBP foi a drástica redução da milhocultura regional ocorrida entre 2000 e 2001, ano em que houve redução das variáveis produção, área colhida e produtividade nos principais municípios, assim: em Poço Verde, respectivamente em -92%, -57% e -81%; Carira: -57%, -32% e -36% e; Frei Paulo -43%, -10% e -37%. A falta de chuvas em determinados anos no Estado de Sergipe (ANTUNES, 2014), pode ter contribuído com as dificuldades enfrentadas pelos milhocultores sergipanos em alguns anos do período analisado.

O terceiro subperíodo foi de recuperação para todos os municípios do polo produtor, eles voltaram a apresentar taxas do VBP consideravelmente positivas. O principal fator de crescimento foi a produtividade que chegou a representar 210% do total da TXV% do VBP no Município de Carira, maior produtor em 2008. Neste município,

nota-se que o efeito preço atingiu a máxima negatividade influenciando em aproximadamente -110% a TXV% do VBP, entre 2002 e 2008. O preço do produto também apresentou influência negativa sobre a TXV% do VBP em todos os demais municípios do polo produtor, inibindo o crescimento da rentabilidade da produção.

No quarto subperíodo, devido a ganhos expressivos de produtividade e aumento da área colhida, ocorridos no subperíodo anterior, determinando altas TXV% do VBP entre 2002 e 2008, a cultura do milho em alguns municípios, entre 2008 e 2013, apresentou TXV% do VBP baixas ou negativas. Apesar da maioria dos municípios do polo terem atingido o pico em VBP, como resultado dos valores máximos da produtividade, área colhida e produção, principalmente nos anos de 2009 e 2010, apenas o município Simão Dias apresentou TXV% do VBP acima de 10%. O principal motivo para os baixos percentuais de variação no quarto subperíodo foi a escassez de chuva.

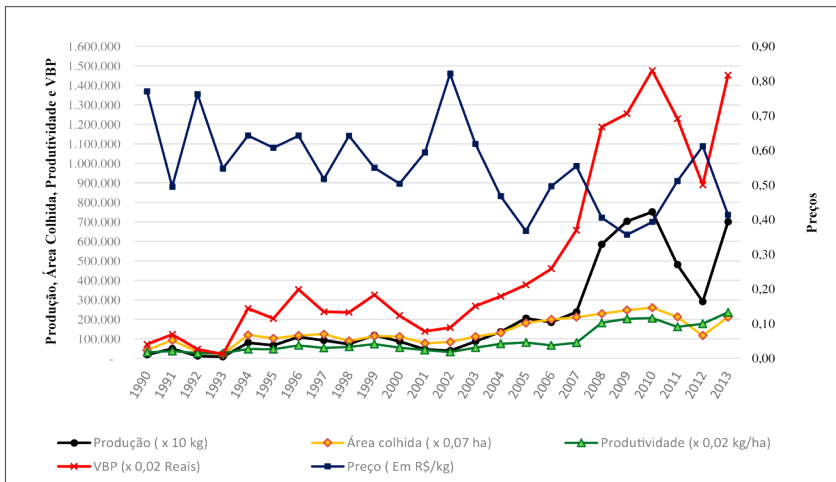
Para o período total (de 1990 a 2013), todas as TXV% do VBP expressam o quanto a produção do milho se dinamizou no âmbito dos municípios componentes do principal polo produtor, que concentra mais de 84% da produção estadual.

Com o objetivo de mostrar a evolução da milhocultura, por meio do comportamento das variáveis produção, área colhida, produtividade, VBP e preço do milho, no período de 1990 a 2013, para cada município analisado, foram compilados gráficos com dois eixos, apresentados na sequência.

Os preços recebidos pelos produtores e o VBP do milho no estado apresentaram oscilações na maioria dos anos, mas é notória sua tendência de crescimento, sobretudo entre 2001 e 2010, como mostra o gráfico identificado na Figura 2. Essas oscilações afetam as decisões dos produtores quanto ao planejamento do ano seguinte, pois os preços recebidos num determinado ano estimulam ou desestimulam a extensão da área a ser plantada e as tecnologias a serem empregadas no ano subsequente. A milhocultura estadual apresentou seu melhor desempenho em 2010, ano em que foram atingidos os máximos de produção, área colhida e Valor Bruto da Produção. Entre 2010 e

2012, as mencionadas variáveis sofreram decréscimos, em função da irregularidade das chuvas no estado em 2011 e 2012, que provocaram quedas na produtividade na área colhida na maioria dos municípios sergipanos.

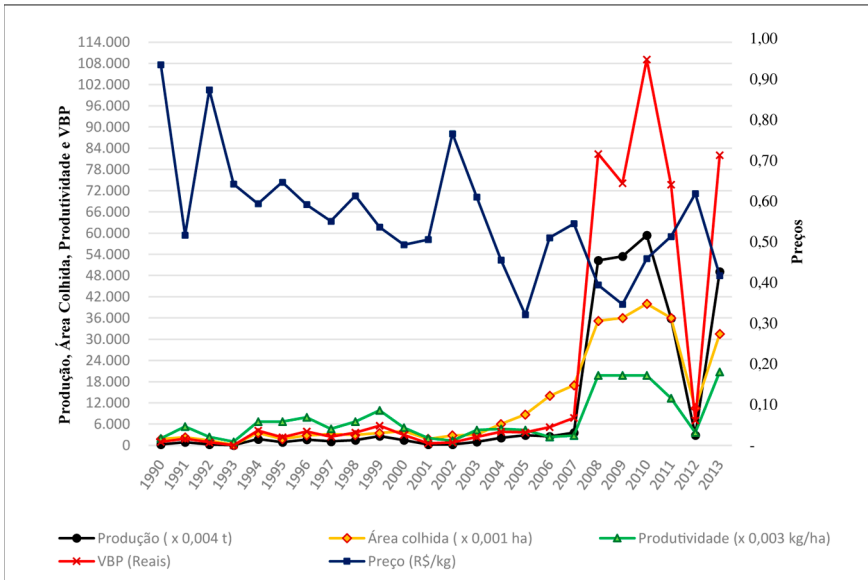
A elevação dos preços do milho num determinado ano não refletiu, na maioria dos municípios, no aumento da produtividade e da área colhida, evidenciando tendências diferentes dessas duas variáveis em relação ao comportamento dos preços, como é possível constatar no gráfico com dados para todo o Estado de Sergipe e também naqueles com dados dos municípios isoladamente.



**Figura 2.** Comportamento das variáveis de produção, área colhida, produtividade, Valor Bruto da Produção (VBP) e preço do milho, no período de 1990 a 2013, no Estado de Sergipe.

No Município de Carira, a cultura do milho atingiu, nos últimos anos, fundamental desenvolvimento, crescendo em importância na formação do PIB líquido total municipal, pois, enquanto em 1990 contribuía com apenas 2%, em 2010 passou a responder por 49%. No ranking estadual, Carira foi destaque, passou da quarta posição em 1990 para o primeiro lugar entre os maiores produtores de Sergipe, em 2013. A cultura do milho no município teve seus melhores anos entre 2008 e 2010, retraindo entre 2011 e 2012, recuperando o crescimento em 2013.

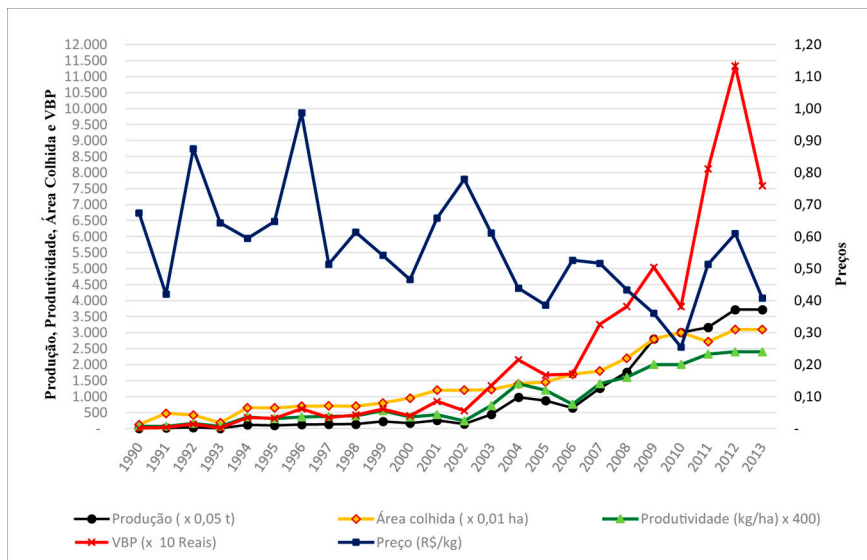
Caso decréscimos nos preços não tivessem ocorridos, a tendência do VBP gerado pela cultura do milho no município teria apresentado um desempenho melhor, uma vez que essa foi a única variável que sofreu decréscimo desde 1990 (Figura 3). Observa-se também que a partir de 2003 a área colhida e a produtividade iniciaram um ciclo de notório crescimento, abruptamente interrompido em 2012 devido a fatores edafoclimáticos relacionados por Cruz et al. (2014). Com base nos dados colhidos, nota-se que, entre 2007 e 2008, a produção aumentou quinze vezes, a produtividade sete vezes e a área duplicou devido ao forte interesse pela cultura por parte dos produtores daquele município.



**Figura 3.** Comportamento das variáveis de produção, área, rendimento, VBP no período de 1990 a 2013, no Município de Carira, SE.

Observa-se também que a cultura do produto obedeceu às leis da oferta e demanda, pois as reduções da área colhida, da produtividade e consequente queda na produção, provocaram uma elevação do preço em 2012, que estimulou os produtores a aumentarem a área, plantio e realizarem novos investimentos em tecnologias, que resultaram no aumento da produção em 2013.

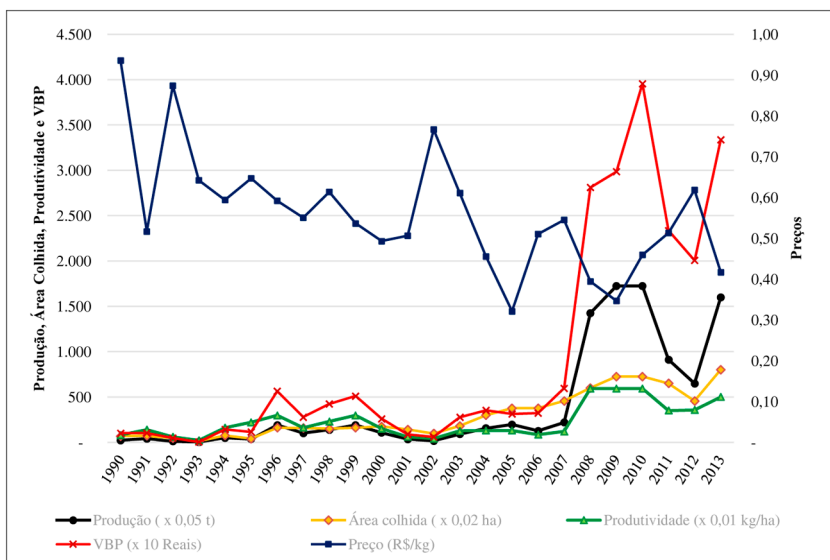
Em Simão Dias, observa-se, pela Figura 4, que dentre as variáveis analisadas, novamente a única que apresentou decréscimo na maioria dos anos foi o preço pago aos produtores. A correção da inflação não é plenamente repassada aos preços agrícolas, fato que acarreta o estreitamento das margens de lucro dos agricultores, comprometendo a capacidade de investimento e o maior crescimento do setor agrícola (BROCHADO; TONETO, 2015). Essa variável atingiu seu mínimo em 2010 (R\$ 0,25/kg) e evitou um maior crescimento do VBP. Foi entre 2011 e 2012 que a milhocultura neste município apresentou maior expressão.



**Figura 4.** Comportamento das variáveis de produção, área, rendimento, VBP no período de 1990 a 2013, no Município de Simão Dias, SE.

A cultura do milho em Simão Dias desempenha papel relevante na economia agrária e na formação do PIB total. Em 1990 o milho contribuía com apenas 2%, em 2010, passou a responder por 12% do PIB total do município. O município também melhorou posição no ranking entre os municípios produtores, passou do 12º, em 1990, para o segundo lugar dentre os maiores produtores de Sergipe, em 2013.

Na Figura 5, pode-se observar que a cultura do milho em Frei Paulo apresentou ciclos distintos, o de maior crescimento ficou entre 2006 e 2010 e o de maior decréscimo entre 2011 e 2012. O preço pago aos produtores de milho no município atingiu seu mínimo em 2005, afetando o comportamento do VBP.



**Figura 5.** Comportamento das variáveis de produção, área, rendimento, VBP no período de 1990 a 2013, no Município de Frei Paulo, SE.

Em Frei Paulo, o VBP do milho no ano de 1990, participava com 2% na formação no PIB municipal; em 2010 já representava 18%. Detalhe que distingue essa área das demais analisadas é que ela ocupou de 1990 a 2013, a terceira posição no ranking dentre os municípios produtores de milho em Sergipe.

Em Poço Verde (Figura 6), a cultura do milho apresentou dois ciclos de crescimento, o primeiro entre 1995 e 1999 e o segundo ciclo, de 2001 a 2007. Após atingirem os máximos do VBP municipal, em 1999 e 2007, a cultura apresenta dois períodos de decréscimos, sendo o mais duradouro aquele compreendido entre os anos de 2007 e 2012.

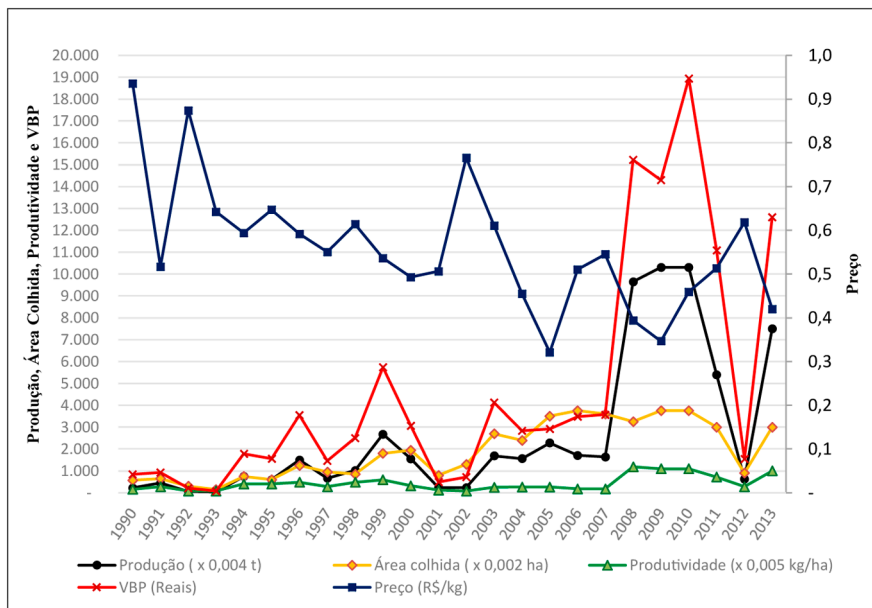
A participação do grão na formação do PIB total municipal passou de 3%, em 1990, para 17%, em 2010. Os problemas edafoclimáticos também contribuíram para a diminuição da produção, área colhida e produtividade entre 2010 e 2012.

Entre os fatores componentes do VBP, a deterioração dos preços pagos aos produtores, entre 1996 a 2000 e 2002 a 2010, teve importante influência nos decréscimos da área colhida e nos investimentos em tecnologia. Portanto também influenciaram na diminuição da produção e do VBP, afinal os preços baixos desestimulam os produtores a investirem na safra subsequente.

É notório que os produtores de milho do município receberam em 2010 o menor preço do estado (R\$ 0,25/kg), ainda assim, a cultura apresentou bom desempenho permitindo ao município passar do 18º para o quarto no ranking de produtores entre 1990 e 2013.

O Município de Pinhão não apresentou evolução no ranking dos maiores produtores de Sergipe mantendo-se no quinto lugar entre 1990 e 2013. A cultura do milho contribuiu com 12% do PIB municipal em 1990 e passou para 41% em 2013. Os preços pagos aos produtores no município tiveram, ao longo do período analisado, tendência decrescente.

As oscilações dos preços e os períodos de estiagem foram determinantes para perdas de produtividade e diminuição de áreas plantada, com quedas de produção e do VBP em determinados anos (Figura 7).



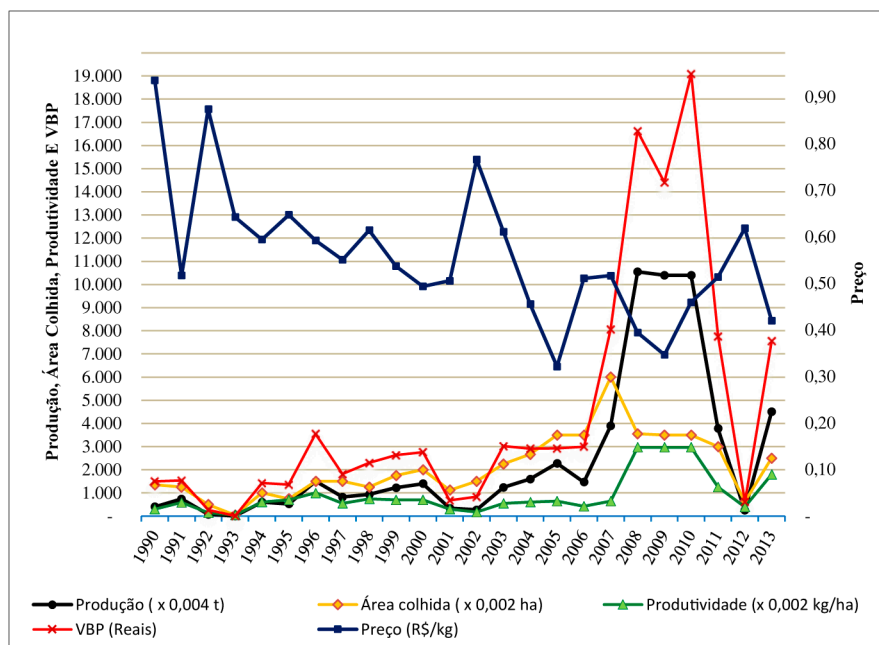
**Figura 7.** Comportamento das variáveis de produção, área, rendimento, VBP no período de 1990 a 2013, no Município de Pinhão, SE.

Observa-se também que a partir de 2002, a área colhida, a produção, a produtividade e o VBP apresentaram tendência crescente, decrescendo a partir de 2010, com o pico mínimo em 2012. Os preços, que vinham em crescimento desde 2009, atingiram seu máximo em 2012; tal elevação incentivou os produtores a realizarem novos investimentos em ampliação de área e em mais tecnologias elevando a produtividade, a produção e o VBP a partir de 2012.

A milhocultura constitui-se numa das principais atividades agrícolas geradoras de renda na economia de Nossa Senhora Aparecida; em 2000 participava com 8% na formação do PIB, elevando-se, em 2010 para 28% do PIB líquido total do município. No ranking dos municípios produtores de milho em Sergipe, em 1990 o município ocupava o primeiro lugar e passou para sexto em 2013. A milhocultura no município atingiu sua máxima expressão entre os anos de 2008 e 2010 e retração entre 2011 e 2012, voltando a crescer em 2013.



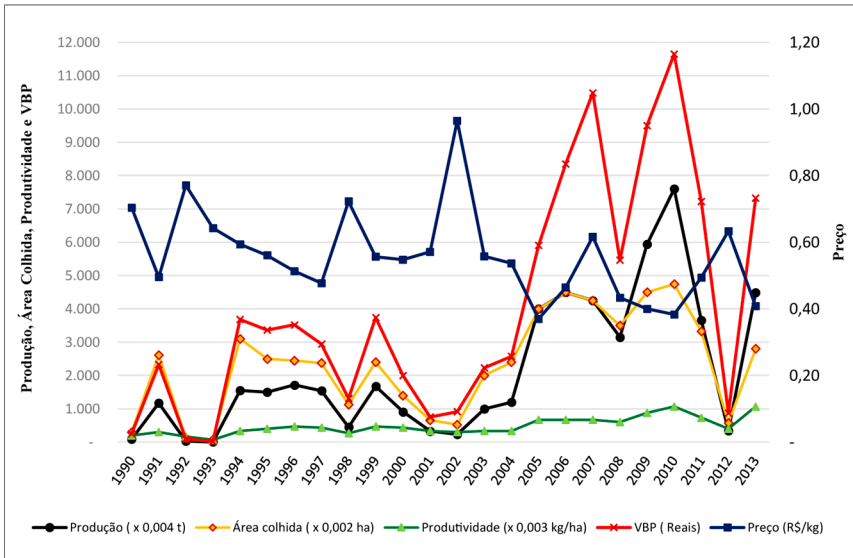
Na Figura 8, observa-se que o VBP da cultura do milho em Nossa Senhora Aparecida apresentou seu melhor desempenho entre 2006 e 2010, apesar dos preços terem declinado fortemente entre os anos 2002 e 2005 e os anos de 2006 e 2009. Pelo comportamento da produção, área colhida e produtividade, nota-se que os produtores de milho no município, diante da elevação dos preços no mercado, responderam no ano seguinte com aumento de área e produtividade, como ocorreu entre 2005 e 2006 quando o preço elevou-se de R\$ 0,31/kg para R\$ 0,51/kg.



**Figura 8.** Comportamento das variáveis de produção, área, rendimento, VBP no período de 1990 a 2013, no Município de Nossa Senhora Aparecida, SE.

Entre 2006 e 2007, houve aumento na área colhida, produtividade e a produção respectivamente em 71,43%, 607% e 617% entre 2006 e 2008. Mas a atuação das leis da oferta e demanda fez com que a elevação da produção aumentasse a oferta do produto e derrubasse os preços, de R\$ 0,52 para R\$ 0,35 entre 2006 e 2009. Essa tendência declinante dos preços aliada a outros fatores externos, tais como a falta de chuva, prejudicaram o desempenho da cultura do milho no referido município, pois a partir de 2008, houve decréscimo da área colhida, produtividade e produção até atingir seu pior desempenho em 2012, ano acometido pela seca.

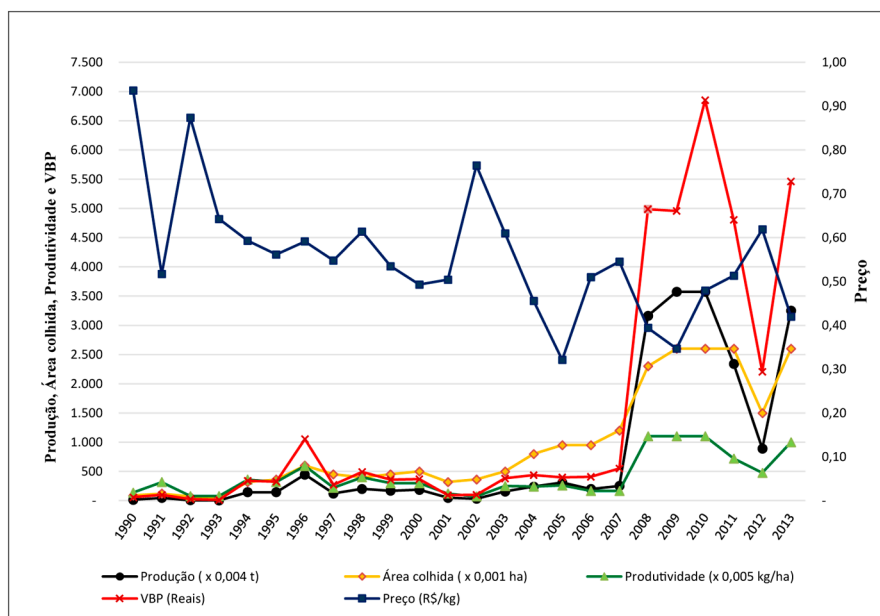
Em função da vocação para pecuária, o Município de Nossa Senhora da Glória, que segundo o Censo Agropecuário de 2006 dedicava mais de 34 mil hectares às pastagens e forrageiras para o atendimento de um rebanho bovino de mais de 53 mil cabeças (IBGE, 2015b), a cultura do milho apresentou crescimento bruto de área colhida de apenas 7% em todo o período de estudo (Figura 9).



**Figura 9.** Comportamento das variáveis de produção, área, rendimento, VBP no período de 1990 a 2013, no Município de Nossa Senhora da Glória, SE.

Apesar desse contexto, o milho ainda possui sua importância na formação do PIB líquido total municipal, pois em 2.000 contribuía com 1%, passando em 2010 a responder por 4% da riqueza total do município. A milhocultura no município atingiu sua máxima expressão entre os anos de 2007 e 2010 e como ocorreu na maioria dos municípios produtores, retraiu entre 2011 e 2012, voltando a crescer em 2013.

Em Pedra Mole, a contribuição do VBP do milho na formação do PIB total passou de 3% para 29% entre 2000 e 2013. Seu ranking também melhorou consideravelmente, pois passou do décimo quinto, em 2000, para o oitavo lugar, em 2010. Na Figura 10, observa-se que a cultura do milho no município atingiu sua máxima expressão entre os anos de 2008 e 2010, declinou entre 2011 e 2012, voltando a crescer em 2013.



**Figura 10.** Comportamento das variáveis de produção, área, rendimento, VBP no período de 1990 a 2013, no Município de Pedra Mole, SE.

## Conclusões

A adaptação do modelo *Shift-Share* permitiu a análise segmentada por variáveis - efeitos área colhida, produtividade e preço, para fins de análise do impacto das oscilações de produção sobre a Taxa de Variação Percentual (TXV%) do Valor Bruto de Produção (VBP) do milho, no Estado de Sergipe.

A TXV% do VBP do milho tanto para o estado como para os principais municípios componentes do polo de maior produção estadual, entre 1990 e 2013, foi positiva, apesar de ter ocorrido uma diminuição generalizada dos preços pagos aos produtores, resultando em efeitos negativos que variaram entre -11% e -27% sobre a TXV% do VBP.

Os ganhos de produtividade contribuíram com percentuais que oscilaram entre 17% e 59%, na formação das variações do VBP (de 7% a 36%). O aumento da área colhida provocou efeitos mais moderados (de 1% a 6%) sobre a variação do VBP no período analisado.

As tecnologias desenvolvidas pela pesquisa e adotadas pelos produtores aliadas às políticas públicas de fomento ao crédito agrícola contribuíram para que a produção do milho se convertesse na principal atividade agrícola, em grande parte dos municípios localizados no Agreste e Sertão de Sergipe, hoje reconhecido como o principal polo produtor de milho do estado.

## Referências

- ANTUNES L. Os 10 maiores períodos de seca no Brasil. **Super Interessante**, São Paulo, ago. 2014. Disponível em: <<http://super.abril.com.br/blogs/superlistas/os-10-maiores-periodos-de-seca-no-brasil/>>. Acesso em: 14 set. 2015.
- ARTIGE, L.; NEUSS, L. V. A New Shift-Share Method. **Growth and Change**, Lexington, USA, v. 45, n. 4, p. 667-683, 2014.
- BROCHADO, A.; TONETO, R. J. Metas de inflação e evolução dos preços setoriais. Rio de Janeiro: SOBER. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/2/951.pdf>>. Acesso em: 00
- CRUZ, M. A. S.; AMORIM, J. R. A.; NOGUEIRA JUNIOR, L. R.; GALINA, M. H. Estimativa da precipitação anual média e avaliação de sua influência na produção de milho no polo produtivo de Sergipe. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO, 7., 2014, Aracaju. **Anais...** Aracaju: UFS, 2014. p. 327-331. Disponível em: <<http://www.resgeo.com.br/geonordeste2014/anais/doc/pdfs/61.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2015.
- DUNN, E. S. J. A Statistical and Analytical Techniques for Regional Analysis. **Papers and Proceedings of Regional Science Association**, Amsterdam, NE, n. 6, 97-112, 1960.
- ESTEBAN-MARQUILLAS, J. M. A Reinterpretation of Shift-Share Analysis. **Regional and Urban Economics**, Barcelona, v. 2, n. 3, p. 249-261, 1972
- FARINA, E. M. M. Q.; NUNES, R. Para além da agricultura: o efeito "treadmill" no sistema agroindustrial de alimentos no Brasil. **Revista Economia Aplicada**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 348-376, 2004.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Índice Geral de Preços**: disponibilidade interna (Índice 2). [abril de 2011]. Disponível em: <<http://www.indicadores.hpg.ig.com.br>>. Acesso em: 18 jul. 2011.
- IBGE. **Censo Agropecuário Municipal. Produção Agrícola Municipal**. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/>

listabl.asp?c = 3939&z = t&o = 24 > . Acesso em: 25 ago. 2015. (Censo Agropecuário 2006).

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. Rio de Janeiro. Sistema IBGE de recuperação automática, SIDRA. [fevereiro de 2011] Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> . Acesso em: 25 ago. 2015b.

KNUDSEN, D. C. Shift-share analysis: further examination of models for the description of economic change. **Socio-Economic Planning Sciences**, Quebec, CAN, v. 34, p. 177-198, 2000.

MENDES, H. C. **Análise da composição das culturas no espaço goiano, de 1990 a 2009, baseada em índices de Shift-Share**, 2011. 217 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) - Universidade Federal de Goiânia, Goiânia, 2011.

SCHEER, M. A. P. S. **Geoprocessamento e o modelo Shift-Share na análise das transformações do uso da terra nos municípios do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guacu (SP), 1979 a 2001**, 2004. 141 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

YOKOYAMA, L. P.; IGREJA, A. C. M.; NEVES, E. M. Modelo "Shift Share": uma readaptação metodológica e uma aplicação para o Estado de Goiás. **Boletim Agricultura em São Paulo**, São Paulo, n. 37, p. 19-30, 1990.

**Embrapa**

---

***Tabuleiros Costeiros***

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA