

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG  
INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ - IPECE

## TEXTO PARA DISCUSSÃO

Nº 59

### MUDANÇA ESTRUTURAL NO SETOR EXPORTADOR CEARENSE: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS A PARTIR DO TESTE DE CHOW

Daniel Cirilo Suliano<sup>1</sup>  
Alexsandre Lira Cavalcante<sup>2</sup>  
Maria Eloísa Bezerra da Rocha<sup>3</sup>

Fortaleza-CE

Maio/2009

---

<sup>1</sup> Da Diretoria de Estudos Econômicos do IPECE. Analista de Políticas Públicas do IPECE.

<sup>2</sup> Da Diretoria de Estudos Econômicos do IPECE. Analista de Políticas Públicas do IPECE.

<sup>3</sup> Da Diretoria de Estudos Econômicos do IPECE. Analista de Planejamento da SEPLAG.

Textos para Discussão do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Cid Ferreira Gomes – Governador

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E GESTÃO (SEPLAG)

Desirée Mota – Secretária em exercício

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE)

Eveline Barbosa Silva Carvalho – Diretor-Geral em exercício

Marcelo Ponte Barbosa – Diretor de Estudos Econômicos

A Série Textos para Discussão do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), tem como objetivo a divulgação de trabalhos elaborados pelos servidores do órgão, que possam contribuir para a discussão de diversos temas de interesse do Estado do Ceará.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)

End.: Centro Administrativo do Estado Governador Virgílio Távora

Av. General Afonso Albuquerque Lima, S/N – Edifício SEPLAN – 2º andar

60830-120 – Fortaleza-CE

Telefones: (85) 3101-3521 / 3101-3496

Fax: (85) 3101-3500

[www.ipece.ce.gov.br](http://www.ipece.ce.gov.br)

[ipece@ipece.ce.gov.br](mailto:ipece@ipece.ce.gov.br)

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é investigar a mudança estrutural na pauta de exportações da economia cearense a partir de 1998 em consequência da política de inserção do Ceará no comércio internacional. Dentro desse contexto, observa-se que, a partir deste ponto de quebra, diversos produtos de maior valor agregado passaram a fazer parte das exportações do Estado. Para justificar tais resultados, utilizou-se o Teste de Chow de forma a verificar a mudança estrutural nas exportações tendo como hipótese a identificação do ano em que ocorreu tal ruptura institucional. Os resultados econométricos corroboram com as evidências empíricas testificando a mudança de estrutura das exportações do Ceará desde o ano em questão.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO, 1

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS, 3

3 RESULTADOS, 6

4 CONCLUSÕES, 7

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, 10

## 1 INTRODUÇÃO

Em decorrência de fatores exógenos, é freqüente a verificação de quebras estruturais em alguns modelos de regressão envolvendo séries de tempo, de modo que se verifique uma mudança estrutural na relação entre a variável dependente e as variáveis explicativas.

Um fator exógeno pode ser qualquer evento externo que cause uma mudança estrutural nos valores dos parâmetros do modelo considerado, de forma que os mesmos não se mantenham iguais durante o período. Por exemplo, mudanças de política econômica em consequência de uma reforma tributária ou uma alteração de uma lei fiscal, dependendo de suas magnitudes na economia, podem causar certo tipo de mudança estrutural em importantes variáveis econômicas.

Nesse contexto, pode-se dizer que o início dos anos 90 foi marcado por uma integração da economia cearense à economia nacional marcando a inserção do Estado no comércio internacional. Além disso, houve uma tendência de diversificação da pauta das exportações cearenses, sobretudo nos anos noventa.

Observa-se, ainda, que, a partir de 1998, as exportações de produtos manufaturados ultrapassaram as de produtos básicos, já alcançando a partir de 2001 uma participação superior a 65% sobre o valor total exportado pelo Ceará (ver tabela 2 abaixo). Esse desempenho deveu-se às exportações do setor de calçados, sendo destaque quando superaram as receitas da amêndoa de castanha de caju, que há mais de dez anos lideravam a pauta das exportações cearenses. O Estado passou a ser o primeiro pólo calçadista do Nordeste e o terceiro do país. Em

termos de evolução, os produtos industrializados registram um vigoroso crescimento de 1.132,56% no período acumulado, com uma taxa de crescimento médio anual de 11,5%, enquanto que os produtos básicos cresceram de 92,9% no período, com taxa de crescimento médio anual de 3,4% (ver tabela 2 abaixo).

Por sua vez, a tabela 1 mostra a participação das exportações dos principais produtos cearenses nos anos de 1985 e 2007.

**Tabela 1 – Participação (%) das exportações por produtos selecionados 1985/2007**

Produtos Selecionados	1985	2007
Calçados	0,50	26,20
Castanha de caju	44,20	15,67
Couros e peles	3,20	12,59
Têxtil	8,70	11,48
Frutas	0,60	6,73
Material de transporte	-	5,59
Óleo vegetal	3,00	3,02
Lagosta	14,50	2,88
Camarão	4,60	1,52

Fonte: SECEX/MDIC. Elaboração IPECE.

Pode-se ver, na tabela 1, que, em 2007, as exportações de calçados (26,2% do total), superaram todos os outros produtos, inclusive às de amêndoa de castanha de caju, como já dito anteriormente.

Dez anos depois, a pauta exportadora revelou uma tendência de diversificação no sentido de produtos de maior grau de elaboração. O item calçados e suas partes saltaram para o primeiro lugar, alcançando a marca de US\$ 106,4 milhões e perfazendo 20,2% do total exportado (BESSA & FARIAS, 2002, p. 40).

Com o objetivo de mostrar a importância das exportações na economia cearense, no período de 1985-2007, na Tabela 2 observa-se o

crescimento acumulado no período e mudanças na estrutura do comércio externo cearense, que mudaram o perfil desse segmento.

**Tabela 2 - Estrutura das exportações internacionais por tipo de produto - Estado do Ceará - 1985-2007**

Anos	Exportações Totais	Produtos Básicos	Part. %	Produtos Industrializados	Part. %
1985	216.094	148.036	68,5	65.656	30,4
1986	197.496	140.618	71,2	55.305	28,0
1987	229.403	145.284	63,3	82.307	35,9
1988	262.014	154.32	58,9	106.026	40,5
1989	219.595	123.638	56,3	94.492	43,0
1990	230.251	128.941	56,0	96.706	42,0
1991	270.419	151.723	56,1	116.105	42,9
1992	303.590	172.597	56,9	127.885	42,1
1993	274.825	152.332	55,4	120.043	43,7
1994	334.861	145.912	43,6	143.332	42,8
1995	352.131	188.697	53,6	159.714	45,4
1996	380.434	198.729	52,2	175.217	46,1
1997	353.077	182.422	51,7	165.86	47,0
1998	355.246	160.906	45,3	191.69	54,0
1999	371.206	156.045	42,0	208.323	56,1
2000	495.098	199.049	40,2	285.199	57,6
2001	527.051	169.372	32,1	345.804	65,6
2002	545.023	197.829	36,3	336.13	61,7
2003	762.603	255.194	33,5	499.472	65,5
2004	861.568	286.934	33,3	570.504	66,2
2005	933.589	296.678	31,8	630.063	67,5
2006	961.874	288.085	30,0	657.618	68,4
2007	1.148.357	316.423	27,6	809.251	70,5
Taxa de cresc. acumulado (%)	342,9	92,9	-	1.132,56	-
Taxa de cresc. médio anual (%)	7,5	3,4		11,5	

Fonte: SECEX/MDIC. Elaboração IPECE.

(\*) Valores em US\$ 1.000/FOB.

A Tabela 2 ainda mostra um crescimento acumulado das exportações cearenses de 342,9%, no período de 1985-2007, significando uma taxa média anual de crescimento de 7,5%. Nesse período, as exportações cearenses seguiram a mesma tendência das brasileiras, embora em ritmo diferente. Houve um aumento substancial nas

exportações dos industrializados em detrimento a um recuo sistemático dos produtos básicos. Assim, os produtos básicos que respondiam por 68,5% das exportações cearenses, em 1985, passaram a responder por 27,6%, em 2007. De outra parte, a participação de produtos industrializados (semi-manufaturados e manufaturados), estes de maior valor agregado, elevava-se 30,4% (1985) para 70,5%, em 2007.

Dentro desse contexto, o objetivo deste trabalho é verificar a ocorrência de uma mudança estrutural nas exportações cearenses a partir de 1998, observando-se que, a partir daquele ano, a pauta de produtos exportados nessa economia sofreu uma forte alteração decorrente da sedimentação de investimentos anteriores em produtos de maior valor agregado.

## 2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A idéia presente no teste de Chow é calcular de forma separada regressões para cada sub-amostra verificando a diferença nas equações estimadas. Dessa forma, uma diferença significativa entre estas indica uma mudança estrutural na relação.

Em termos metodológicos, considere o modelo abaixo:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \dots + \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i \quad (i = 1, \dots, n) \quad (1)$$

onde  $k$  é o número de parâmetros do modelo.



O teste de Chow divide a série de dados em duas sub-amostras. Logo, considerando as  $n_1$  primeiras observações, tem-se:

$$Y_i = a_1 + a_2 X_{i2} + a_3 X_{i3} + \dots + a_k X_{ik} + u_i \quad (i = 1, \dots, n_1) \quad (2)$$

Para as  $n_2$  observações restantes tem-se o modelo abaixo:

$$Y_i = \gamma_1 + \gamma_2 X_{i2} + \gamma_3 X_{i3} + \dots + \gamma_k X_{ik} + \xi_i \quad (i = 1, \dots, n_2) \quad (3)$$

onde  $n_1 + n_2 = n$ .

Em termos práticos, considerando um modelo de regressão simples, uma mudança estrutural pode significar mudanças de intercepto, mudança de inclinação ou, ainda, uma combinação de ambos.

A aplicação do teste de Chow requer a satisfação das seguintes hipóteses:

- 1) Os erros das equações (2) e (3) sejam distribuídos normalmente com médias zero e variância constante ( $u_i \sim N(0, \sigma^2); \xi_i \sim N(0, \sigma^2)$ );
- 2)  $u_i$  e  $\xi_i$  se distribuem de forma independente.

Os passos do teste são os seguintes:

- 1) Estima-se, inicialmente, a equação (1), obtendo-se os resíduos da equação e denominando-os de  $S_1 = \sum e_i^2$ ;

2) Estimam-se as equações (2) e (3) denominando-os seus resíduos de, respectivamente,  $S_2$  e  $S_3$  e, em seguida, somando-os, onde  $S_4 = S_2 + S_3$ ;

3) Determina-se a diferença entre  $S_1$  e  $S_4$  dada por  $S_5 = S_1 - S_4$ ;

4) Conduzir o teste com as seguintes hipóteses:

$H_0$ : Ausência de mudança estrutural,

$H_1$ : Ocorrência de mudança estrutural.

Com a estatística  $\frac{S_5/k}{S_4/(n_1+n_2-2k)} \sim F_{k, n_1+n_2-2k}$ .

O mesmo procedimento acima pode ser feito através da inclusão de variáveis *dummy* na regressão original e verificar a mudança de intercepto e inclinação como descrito abaixo:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 D_i + \alpha_1 X_i + \alpha_2 (D_i X_i) + \varepsilon_i \quad (4)$$

onde  $Y$  corresponde ao Produto Interno Bruto do Estado Ceará ao longo do período de 1985 a 2007 a preços constantes de 2007 deflacionados pelo deflator implícito do produto,  $X$  corresponde as exportações cearenses em US\$ FOB no mesmo período e  $D$  é uma variável *dummy* descrevendo mudanças no período. Além disso, tem-se:

$$D_t = 1 \text{ se } 1985 \leq t \leq 1998,$$

$$D_t = 0 \text{ se } 1999 \leq t \leq 2007^4.$$

---

<sup>4</sup> Os dados para o PIB de 2007 são preliminares.

### 3 RESULTADOS

O modelo estimado considerou a presença de variáveis *dummy* para mudança de intercepto e inclinação, onde a variável *dummy* corresponde à mudança de intercepto e *dummy\*x* a mudança de inclinação. Os resultados estão descritos abaixo:

**Tabela 3 - Modelo de Quebra Estrutural**

Variáveis	Coefficientes	Desvio Padrão	Estatística t	p-valor
C	4.04E+10	1.11E+09	36,21	0.0000
<i>dummy</i>	-2.83E+10	4.26E+09	-6,65	0.0000
X	6.726.225	2.912	2,30	0.0323
<i>dummy*x</i>	63.336.804	14.148.793	4,47	0.0000
R <sup>2</sup>	0,83			
R <sup>2</sup> ajustado	0,80			
Estatística F	31			
Prob (F)	0.000000			

**Fonte: Cálculos pelos autores**

Observa-se que tanto o coeficiente *dummy* quanto o coeficiente *dummy\*x* são estatisticamente significantes, optando-se pela rejeição de estabilidade estrutural devido à mudança de intercepto e mudança de inclinação.

O mesmo resultado de rejeição da hipótese nula descrito acima pode também ser obtido diretamente em pacotes econométricos como descrito abaixo<sup>5</sup>:

<sup>5</sup>Para o presente caso, utilizou-se o pacote econométrico *E-views 5.0*.

**Tabela 4 – Teste de Chow de Quebra Estrutural**

Estatística F	37,847
p-valor	0.000

**Fonte: Cálculos pelos autores**

A rejeição da hipótese nula é clara a partir da análise do *p-valor*.

## 4 CONCLUSÕES

A análise do período investigado (1985-2007) mostra que as exportações de produtos industrializados vêm ganhando espaço nas exportações totais efetuadas pelo Ceará, tendência essa em nítido contraste com a queda verificada nas exportações de produtos primários. Essa maior participação de industrializados exportáveis é conseqüência da política de incentivos fiscais adotada pelo Ceará a partir de meados dos anos 90. Tal política, a partir de então, passa a atrair muitas empresas do Sul e Sudeste do Brasil para o Ceará. Acrescente-se, ainda, o fato de existir no estado algumas peculiaridades, como mão-de-obra barata, recursos naturais em abundância, posição geográfica privilegiada em relação aos maiores mercados do mundo e uma infra-estrutura considerável, fatores estes que tornam o custo de produção mais racional.

Dentre os principais segmentos industriais atraídos por estas vantagens destaca-se a indústria de calçado, hoje o mais importante produto de exportação do Ceará, formando o terceiro maior pólo do país no setor (primeiro do Nordeste). Além do mais, o aumento nas exportações de calçados vem suplantando os valores das exportações da amêndoa

da castanha de caju, que até então ocupava, há mais de dez anos, o primeiro lugar na pauta de mercadorias exportáveis do Estado.

Desse modo, fica claro a mudança estrutural na pauta de exportações da economia cearense a partir de 1998 devido à inclusão de produtos com maior valor agregado na sua composição, o que também fica evidente através do teste de quebra estrutural descrito acima.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BESSA, Maia José Nelson; FARIAS, Déborah Barros Leal. **Por uma política de promoção das exportações cearenses**. Fortaleza: Secretaria do Governo, 2002.

GUJARATI, D. M. **Econometria Básica**, Makron Books, 1999.

GUJARATI, D. M. **Econometria Básica**, Campus Elsevier, 2006.

Maddala, G.S. **Introdução à Econometria**, LTC, 2003.

ROCHA, Maria Eloísa Bezerra. **Exportações e crescimento econômico do Ceará no período 1985-2002**. 2003. 89p. Dissertação (Mestrado em Negócios Internacionais). Universidade de Fortaleza.

SOARES, I. G., CASTELAR I. **Econometria Aplicada com o Uso do E-Views**, Ao Livro Técnico, 2003.