

# Impacto do PIB na geração de empregos da indústria de embalagens plásticas do Brasil e da Bahia

Vera Spinola\*

## Resumo

O corrente artigo procura medir o impacto da variação do PIB na geração de empregos da indústria de embalagens plásticas do Brasil e da Bahia por meio de um modelo de regressão linear, fundamentado em conceitos das teorias keynesiana e neoclássica. Partindo-se de uma série de dez anos, encontraram-se resultados significativos quanto à elasticidade da geração de empregos na indústria nacional de embalagens plásticas em relação ao comportamento do PIB do Brasil; resultados também significativos do impacto do PIB nacional na geração de empregos do segmento em nível estadual; e indicadores não significativos da relação do PIB da Bahia com a criação de postos de trabalho na indústria de embalagens plásticas estadual, donde se infere que esta seja fortemente influenciada por fatores exógenos ao modelo analítico, a exemplo da política estadual de incentivos fiscais.

**Palavras-chave:** Embalagens plásticas; Cadeia petroquímica; Modelo de regressão; Geração de empregos; Bahia.

## INTRODUÇÃO

De acordo com as etapas básicas de seus processos produtivos, a cadeia petroquímica/plásticos é dividida em três gerações. As empresas da 1ª geração, comumente chamadas de centrais de matéria-prima, produzem os insumos básicos, gases monômeros (éteno, propileno) a partir da nafta ou gás natural proveniente das refinarias de petróleo. Com os insumos fornecidos pela 1ª geração, as empresas da 2ª geração petroquímica fabricam uma gama de bens de consumo intermediário, incluindo resinas termoplásticas.

## Abstract

The current paper is intended to evaluate the effect of the GDP's variation on the generation of new employment within the plastic packaging industry in Brazil and Bahia using a linear regression model, which was based on concepts from Keynesian and Neoclassical theories. Starting from a ten-year series (1995-2004), significant results were found regarding the elasticity of employment generation in the domestic plastic packaging industry related to the Brazil's GDP behavior; the results concerning the impact of Brazil's GDP on employment generation within this very industry at state level were also significant; however, non-significant results were found regarding the effect of the state's GDP on employment generation for the plastic packaging industry at state level. Therefore, it is inferred that in Bahia this kind of industry is strongly influenced by factors exogenous to the analytical model, such as the state policy of tax incentives.

**Key words:** Plastic packaging; Petrochemical supply chain; Regression model; Employment generation; Bahia state/Brazil.

Na 3ª geração petroquímica, encontram-se os transformadores de resinas. Nela se incluem os fabricantes de todo tipo de embalagens, peças automotivas, eletrônicos, utilidades domésticas, materiais para construção civil, produtos hospitalares, brinquedos, dentre muitos outros. O presente artigo trata especificamente do impacto do comportamento do PIB na variação do nível de emprego formal na indústria de embalagens plásticas, incluída na 3ª geração da cadeia petroquímica.

As indústrias de 1ª e 2ª geração são intensivas em capital e, conseqüentemente, constituídas por grandes empresas, com forte tendência à verticalização e concentração. As refinarias são controladas pela

\* Doutorado em Administração e mestre em Economia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA); economista da Agência de Fomento do Estado da Bahia (Desenbahia); professora da Unifacs, Salvador, Bahia. [vspinola@unifacs.br](mailto:vspinola@unifacs.br)



Petrobras; a 1ª geração de petroquímicos básicos, constituída pelas centrais de matérias-primas, é controlada por apenas quatro produtores; a 2ª, em que se inserem as resinas termoplásticas, por 13 produtores. Por sua vez, a indústria de 3ª geração, com 8,2 mil estabelecimentos e 237 mil empregos formais estimados no Brasil, em 2004, (BRASIL, 2005), é heterogênea, mais intensiva em trabalho e predominantemente composta por unidades de pequeno e médio portes.

**Por sua vez, a indústria de 3ª geração, com 8,2 mil estabelecimentos e 237 mil empregos formais estimados no Brasil, em 2004, é heterogênea, mais intensiva em trabalho e predominantemente composta por unidades de pequeno e médio portes**

O objetivo central do presente artigo é medir o impacto da variação do Produto Interno Bruto (PIB) na geração de empregos do segmento de embalagens plásticas, integrante da terceira geração petroquímica, no Brasil e particularmente na Bahia, além do impacto da variação do PIB estadual na geração de empregos do segmento produtor de embalagens no estado. Para se atingir os objetivos utilizou-se um modelo clássico de regressão linear.

O corrente estudo está organizado em quatro seções. Na primeira, descrevem-se as características da cadeia petroquímica, com seus principais elos, produtos, número de empresas, empregos. Na segunda, discutem-se os pressupostos da relação do PIB com o consumo e, conseqüentemente, com a demanda de embalagens e geração de empregos nesta indústria. Na terceira, intitulada Referencial Teórico-Analítico, faz-se uma breve revisão dos conceitos de teoria econômica - keynesiana, neoclássica - que fundamentam a relação do PIB com o consumo e com o emprego; especifica-se o modelo econométrico, baseado no modelo clássico de regressão linear (MCRL), em que se definem quatro equações para explicar o impacto da variação do PIB do Brasil na geração do emprego da indústria nacional de embalagens plásticas, bem como do PIB do Brasil e da Bahia na geração de empregos do segmento produtor de embalagens nesse estado.

Os resultados obtidos com a aplicação do modelo, com base em uma série de dez anos da variação do PIB do Brasil e da Bahia, bem como na variação do número de empregos na indústria nacional e estadual, são expostos na quarta seção. Encontraram-se

resultados significativos do impacto da variação do PIB na geração de empregos da indústria nacional de embalagens plásticas; indicadores significativos, porém não tanto como no primeiro caso, do impacto do PIB do Brasil na geração de empregos da indústria baiana de embalagens e, por fim, resultados nada significativos do impacto da variação do PIB estadual no comportamento dos empregos do segmento produtor de embalagens plásticas do estado. Para finalizar tecem-se as considerações finais.

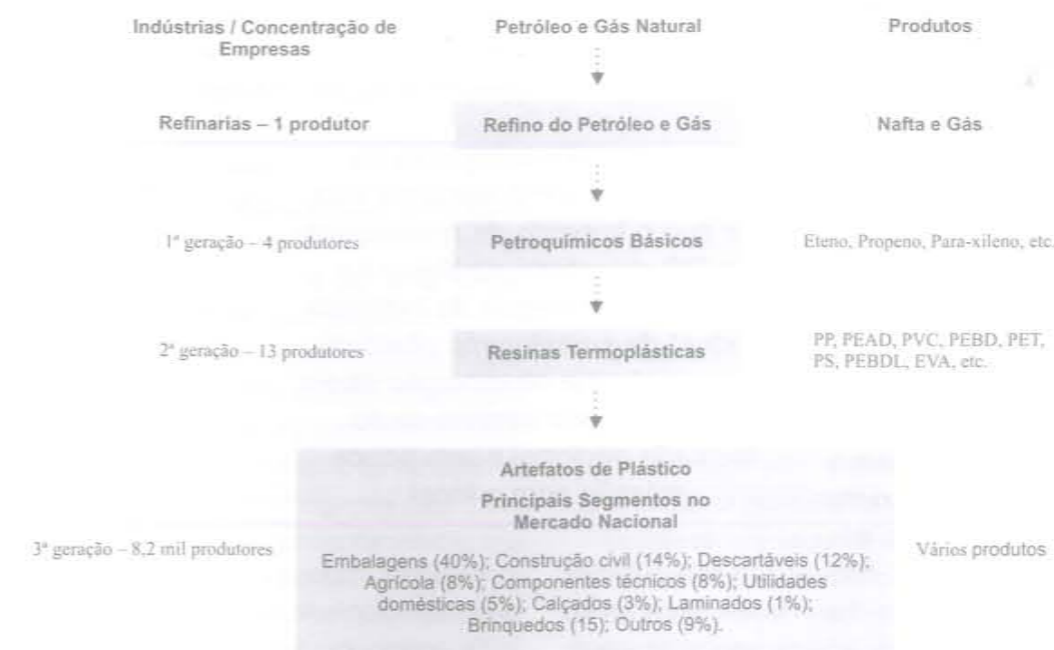
### CARACTERÍSTICAS DA CADEIA PETROQUÍMICA/PLÁSTICOS

Após a extração do petróleo, inicia-se o processamento com seu refino, dando origem à nafta e ao gás natural, matérias-primas básicas de toda a cadeia petroquímica. Em 2005, entrou em operação o primeiro pólo gás químico do Brasil, o Pólo do Rio de Janeiro, a partir do gás natural.

No Brasil, a Petrobras é a única empresa responsável pelo fornecimento da nafta e gás natural às centrais de matérias-primas, que constituem a primeira geração (Figura 1). A Petroquímica União (em São Paulo), a Copesul (no Rio Grande do Sul) e a Braskem (na Bahia), decompõem a nafta, produzindo uma série de produtos (eteno, propeno, benzeno, butadieno, paraxileno, tolueno), denominados de petroquímicos básicos, utilizados como insumos pelas empresas responsáveis pela 2ª geração da cadeia. Por sua vez, a diversidade de petroquímicos básicos produzidos a partir do gás natural, a exemplo da Rio Polímeros, é mais restrita, concentrada no eteno.

As unidades da 2ª geração transformam os produtos básicos em resinas termoplásticas e termofixas que se constituem, finalmente, nos insumos fundamentais à produção de transformados plásticos. Nesta etapa da cadeia, chamada de 3ª geração, o produto acabado atende direta ou indiretamente às necessidades dos consumidores finais, constituindo-se em bens prontos para o consumo ou em componentes que serão agregados à produção de outros segmentos industriais.

**Figura 1**  
Principais etapas da cadeia petroquímica e número de produtores no Brasil, 2005



Fonte: Ribeiro e Spínola

O número de empresas e empregos na indústria petroquímica é crescente à medida que se avança na cadeia produtiva. No Brasil, enquanto apenas quatro centrais respondem pela 1ª geração, algumas dezenas de empresas produzem as resinas, e cerca de oito mil unidades fabris as processam, fabricando produtos transformados plásticos. Na Figura 1 mostra-se o número de empresas por geração da cadeia. As indústrias de 1ª e 2ª geração petroquímica respondem por quase 23 mil empregos diretos em todo o Brasil, enquanto na produção de manufaturados plásticos são gerados aproximadamente 238 mil postos diretos de trabalho, incluindo a fabricação de embalagens, com 84 mil empregos formais (BRASIL, 2005).

Na Bahia, a central de produtos básicos - Braskem - atende a cerca de 30 unidades industriais instaladas no Pólo de Camaçari, que fornecem resinas para quase 196 transformadores de plásticos situados no estado. Enquanto o referido pólo responde por aproximadamente 4,0 mil empregos diretos (não incluindo a mão-de-obra terceirizada trabalhando dentro das próprias fábricas), a indústria de transformação plástica gera em torno de 6,4 mil postos diretos de trabalho no estado da Bahia (BRASIL, 2005).

Existem 76 firmas produtoras de embalagens

plásticas no estado da Bahia, com aproximadamente 2,6 mil empregos diretos formais (BRASIL, 2005). Ao se estudar a dinâmica desta indústria, obteve-se, por meio do cálculo do índice de concentração (IC) definido por Crocco e outros (2003), um valor indicativo da presença de uma aglomeração de empresas de embalagens plásticas na Região Metropolitana de Salvador (RMS), particularmente nos municípios de Camaçari, onde se localiza o Pólo Petroquímico, produtor das principais matérias-primas desta indústria, e de Simões Filho, onde está o Centro Industrial de Aratu (RIBEIRO; SPÍNOLA, 2005).

Por meio da consulta de dados estatísticos secundários e de entrevistas e questionários aplicados a representantes da indústria, constatou-se que as vendas de manufaturados plásticos da Bahia, incluindo embalagens, destinam-se em grande parte ao mercado nacional, sobretudo à região sudeste. Encontram-se pouco focadas no mercado local.

### PRESSUPOSTOS BÁSICOS

Ao se considerar a cadeia produtiva petroquímicos/plásticos, é evidente que as indústrias de 1ª e 2ª geração possuem um alto nível de automação com uma



elevada relação capital trabalho (K/L); e que as firmas de 3ª geração têm uma relação K/L menor que a de seus fornecedores a montante na cadeia (Figura 1).

Pressupõe-se que o aumento do PIB vá gerar um incremento no consumo da população. Como a embalagem é um bem de consumo complementar a quase todos os bens de consumo final e também intermediário, o impacto da variação do PIB reflete positivamente no consumo da população e, conseqüentemente, na demanda e produção de embalagens.

Supõe-se, portanto, que o impacto do crescimento do PIB na geração de novos empregos na indústria de embalagens seja positivo, maior que 1, e também maior que o impacto do crescimento do PIB na geração de empregos nas indústrias de 1ª e 2ª geração petroquímica. Em outras palavras, a geração de empregos na indústria de embalagens deve ser elástica em relação ao crescimento do PIB.

Espera-se que o impacto do crescimento do PIB nacional seja maior que o impacto do crescimento do PIB do estado da Bahia na geração de empregos da indústria estadual de embalagens plásticas, já que, conforme observação direta, sua produção destina-se ao mercado nacional e tem pouca relação com o local.

## REFERENCIAL TEÓRICO-ANALÍTICO

### Conceitos teóricos

É factível supor que o consumo corrente seja função crescente do patrimônio inicial e da renda disponível do indivíduo. Segundo Simonsen e Cysne (1995), como a maior parte das pesquisas empíricas ainda não detectou qualquer efeito relevante das taxas de juros sobre o consumo agregado, pode-se trabalhar com funções de consumo lineares, na forma:

$$C = A + bY_d$$

C = consumo

b = propensão marginal a consumir

A = patrimônio inicial

Y<sub>d</sub> = renda disponível

Deixando de lado ganhos e perdas de capital, a teoria keynesiana toma o valor patrimonial A como fixo a curto prazo. Posto isto, na equação consumo acima, A é uma constante. A propensão marginal a consumir, indicada por b, representa a porção da renda que o indivíduo gasta com consumo, donde se conclui que b seja positivo e menor do que a unidade.

Quanto mais baixa for a renda da população, maior fração de sua renda será gasta com consumo e, conseqüentemente, maior será a propensão marginal a consumir. Quanto mais elevada for a propensão a consumir, por conseguinte, maior será o impacto do aumento da renda no incremento do consumo de uma população.

De acordo com Simonsen e Cysne (1995), tanto a macroeconomia neoclássica quanto a keynesiana admitem também uma relação estável no curto prazo entre o volume de emprego N e o produto real Y:

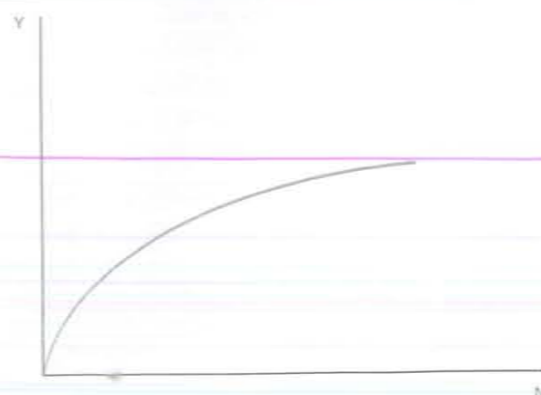
$$Y = f(N)$$

Os autores supõem que a chamada função de produção a curto prazo, representada no Gráfico 1, seja crescente, estritamente côncava, diferenciável, e passe pela origem, com:

$$f(0) = 0$$

Presumem ainda que nada se possa produzir sem algum trabalho; conseqüentemente, a função do Gráfico 1 passa pela origem.

Gráfico 1  
Função de produção de curto prazo



Fonte: Simonsen e Cysne (1995, p. 271)

Espera-se que o impacto do crescimento do PIB nacional seja maior que o impacto do crescimento do PIB do estado da Bahia na geração de empregos da indústria estadual de embalagens plásticas, já que, conforme observação direta, sua produção destina-se ao mercado nacional e tem pouca relação com o local

Os autores admitem também que a produtividade média do trabalho  $f(N)/N$  tenda a zero quando N tender para o infinito, daí a curva se tornar mais horizontal à medida que N aumenta.

A estabilidade da função  $f(N)$  resulta da hipótese de que, a curto prazo, sejam dados o estoque de capital, o conhecimento tecnológico e a estrutura das empresas. Como esses fatores são fixos, a produção Y relaciona-se ao emprego N de acordo com a lei dos rendimentos decrescentes, isto é por uma função crescente e estritamente côncava (Gráfico 1).

Simonsen e Cysne (1995) supõem que se houver crescimento da produção (PIB) haverá crescimento do consumo e do número de empregos em um sistema econômico. Entretanto, o impacto da variação do PIB sobre o emprego não é homogêneo para todos os ramos de atividade. Vai depender da relação média capital/trabalho de cada indústria.

Quanto maior o grau de automação, mecanização, informatização e robotização de uma indústria, maior a relação capital trabalho (K/L) e menor o impacto do crescimento do PIB na geração de novos empregos.

### Modelo analítico

Para verificar os pressupostos discutidos no item terceiro do corrente artigo à luz do referencial teórico, conta-se com uma amostra de 10 anos (1995-2004), ou 10 observações, do PIB nacional; do PIB estadual; do número de empregos formais e empresas do CNAE 25224 — Fabricação de Embalagens de Plástico, base de dados Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), ano a ano, em âmbito nacional e estadual. Não foi possível obter-se uma série mais longa porque, antes de 1994, os dados referentes à indústria de embalagens de plástico encontravam-se incluídos numa categoria muito ampla — fabricação de artigos de plástico e de borracha, sendo difícil desagregá-los para se obterem dados precisos sobre o setor em estudo.

A equação (1) do modelo analítico do corrente estudo tem como variável explicativa a taxa de crescimento do PIB nacional ( $X_{11}$ ) e como variável dependente a taxa de crescimento de empregos do setor de embalagens ( $Y_1$ ) no Brasil, com constante igual a zero, passando pela origem, de acordo com o

referencial teórico, em que não há geração de empregos se todas as outras variáveis constantes forem mantidas e se não houver crescimento econômico:

$$Y_1 = \beta_{11} X_{11} + \varepsilon \quad (1)$$

$Y_1$  = taxa de crescimento do número de empregos CNAE 25224 – nacional

$X_{11}$  = taxa de crescimento do PIB nacional

$\varepsilon$  = termo aleatório

O termo aleatório  $\varepsilon$  é um substituto de todas as variáveis omitidas do modelo, mas que, coletivamente, afetam Y. Na análise empírica é muito comum não se dispor dos dados que idealmente se gostaria de ter.

Definiu-se uma segunda equação para a regressão que tem como variável explicativa a taxa de crescimento do PIB nacional ( $X_{11}$ ) e como variável dependente a taxa de crescimento de empregos do setor em nível estadual:

$$Y_2 = \beta_{12} X_{11} + \varepsilon \quad (2)$$

$Y_2$  = taxa de crescimento do número de empregos CNAE 25224 – estadual

$X_{11}$  = taxa de crescimento do PIB nacional

$\varepsilon$  = termo aleatório

A terceira equação do modelo analítico tem como variável explicativa a taxa de crescimento do PIB estadual ( $X_{12}$ ), e como variável dependente a taxa de crescimento de empregos do setor em nível estadual:

$$Y_2 = \beta_{13} X_{12} + \varepsilon \quad (3)$$

$Y_2$  = taxa de crescimento do número de empregos CNAE 25224 – estadual

$X_{12}$  = taxa de crescimento do PIB estadual

$\varepsilon$  = termo aleatório

Finalmente define-se uma regressão múltipla, tendo como variável dependente a taxa de crescimento do emprego do setor em nível estadual ( $Y_2$ ), em função da taxa de crescimento do PIB nacional ( $X_{11}$ ) e da taxa de crescimento do PIB estadual ( $X_{12}$ ):

$$Y_2 = \beta_{14} X_{11} + \beta_{24} X_{12} + \varepsilon \quad (4)$$



$Y_2$  = taxa de crescimento do número de empregos CNAE 25224 – estadual  
 $X_{11}$  = taxa de crescimento do PIB nacional  
 $X_{12}$  = taxa de crescimento do PIB estadual  
 $\epsilon$  = termo aleatório

Espera-se que haja uma baixa elasticidade entre a taxa de crescimento do PIB estadual e a taxa de crescimento dos empregos da indústria estadual de embalagens plásticas, uma vez que o foco principal de mercado da indústria local não parece ser o mercado do estado da Bahia.

Segundo Gujarati (2000) se, *a priori*, houver uma expectativa forte de que se deva usar um modelo com intercepto igual a zero, como no caso em estudo, é aconselhável utilizar o modelo convencional com o intercepto e verificar os resultados. Seguindo-se esta orientação, o termo de intercepto revelou-se estatisticamente insignificante, isto é estatisticamente igual a zero. Adotou-se então um modelo de regressão que passa pela origem.

**ANÁLISE DOS RESULTADOS**

**Varição do número de empregos da indústria nacional de embalagens em função da variação do PIB nacional**

Considerando-se uma série de dez anos (1995-2004), da variação do número de empregos da indústria de embalagens do Brasil ( $Y_1$ ) em função da variação do PIB nacional ( $X_{11}$ ), obteve-se a seguinte equação de regressão:

$$Y_1 = \beta_{11} X_{11} \quad r^2 = R^2 \text{ ajustado} = 0,5695$$

$$Y_1 = 1,7132 \quad F = 11,93$$

$$ep = (0,2741) \quad F \text{ de significância} = (0,0086)$$

$$t = (6,2485)$$

$$p = (0,0001) \quad d = 1,98$$

De acordo com os resultados, pode-se inferir que para cada aumento do PIB em um ponto percentual (1%), considerando todos os outros fatores constantes, *ceteris paribus*, o emprego na indústria de emba-

lagens do Brasil aumentará aproximadamente em 1,71%. O  $\beta_{11}$  estimado é significativo, pois a estatística *t* calculada caiu na faixa de rejeição da Hipótese nula, ou seja, a hipótese  $\beta_{11}$  ser igual a zero, ou de não haver relação entre a variação do PIB e a variação

do emprego na indústria de embalagens do Brasil. A um nível de significância de 95%, a faixa de aceitação de  $H_0$ , para uma amostra de 10 observações, é  $t < |2,228|$ . O *t* calculado 6,24538 mostra que existe uma baixa probabilidade (0,01%) de se rejeitar  $H_0$  e cometer um erro do tipo 1 ( $H_0$  ser verdadeira).

O valor  $r^2$  encontrado na amostra foi igual a 0,5695, indicando que a variação do número de empregos da indústria de embalagens plásticas do Brasil pode ser explicada cerca de 57% pela variação do PIB. Naturalmente este não é o único fator, pois há outros não tão facilmente mensuráveis, a exemplo do avanço tecnológico, o comportamento de bens substitutos da embalagem plástica, além do custo da mão-de-obra, da matéria-prima, dos equipamentos, do transporte.

A estatística *F* calculada testa a hipótese ( $H_0$ ) de todos os estimadores serem simultaneamente iguais a zero, e tem como hipótese alternativa  $H_1$ , a possibilidade de ao menos um dos coeficientes ( $\beta_k$ ) ser diferente de zero. O resultado encontrado foi também significativo ( $F=11,9308$ ), a um nível de significância de 0,86%.

No caso em análise, obteve-se o valor da estatística Durbin Watson (verifica a hipótese de não haver autocorrelação entre os resíduos) igual a 1,98. Considerando um nível de significância de 1,0%, para  $n=10$  e  $k=1$  (apenas um parâmetro), o intervalo crítico da estatística *d*, ou seja, intervalo de aceitação de  $H_0$  é  $(0,604 < d < 1,001)$ . Portanto o valor calculado da estatística *d* caiu fora da zona de aceitação de  $H_0$ . Se não houver correlação serial entre os resíduos, é esperado que *d* seja próximo de 2, presumindo-se que não existe autocorrelação de primeira ordem, seja positiva ou negativa.

Além da significância dos testes estatísticos, o fato do estimador ( $\beta_1 = 1,71$ ) ser positivo e maior que um está coerente com referencial teórico e com os pressupostos apresentados. Ou seja, um aumento no PIB deverá gerar um incremento maior no número de empregos da indústria de embalagens nacional.

**Varição do número de empregos da indústria de embalagens da Bahia em função da variação do PIB nacional**

Considerando-se uma série de dez anos (1995-2004), da variação do número de empregos da indústria de embalagens da Bahia ( $Y_2$ ) em função da variação do PIB nacional ( $X_{11}$ ), obteve-se a seguinte equação de regressão:

$$Y_2 = \beta_{12} X_{11} \quad r^2 = R^2 \text{ ajustado} = 0,3783$$

$$Y_2 = 3,3517 X_{11} \quad F = 5,4771$$

$$ep = (0,9733) \quad F \text{ de significância} = (0,0474)$$

$$t = (3,4434)$$

$$p = (0,0074) \quad d = 1,8847$$

A estatística *t* calculada ( $t=3,4434$ ) para o parâmetro  $\beta_{12}$  estimado caiu na faixa de rejeição da Hipótese nula, a hipótese de  $\beta_{12}$  ser igual a zero, ou de não haver relação entre a variação do PIB do Brasil e a variação do emprego na indústria de embalagens da Bahia. Num nível de significância de 95%, a faixa de aceitação de  $H_0$ , para uma amostra de 10 observações, é  $t < |2,228|$ . Verifica-se que a estatística *t* foi mais significativa na equação (1), variação do número de empregos da indústria no Brasil em função da variação do PIB no Brasil, que na equação (2), variação do número de empregos da indústria na Bahia em função da variação do PIB do Brasil.

A probabilidade ( $p = 0,74\%$ ) na equação (2) de se cometer um erro do tipo 1 é também maior que na equação anterior ( $p = 0,01\%$ ). Donde se pode inferir que os resultados da equação (1) foram mais significativos que os resultados da equação (2).

A estatística *F* calculada para a equação (2), testando a hipótese ( $H_0$ ) de todos os estimadores serem simultaneamente iguais a zero, também foi significativa ( $F = 5,4771$ ), embora não tão significativa quanto na equação (1).

O coeficiente de determinação  $r^2$  obtido na equação (2),  $r^2 = 0,3783$  foi menor que o  $r^2$  encontrado na equação (1), quando se obteve um coeficiente de determinação igual a 0,5695. Pode-se admitir que 37,83% da variação do emprego na indústria de embalagens da Bahia são explicados pela variação do PIB do Brasil. Para a equação (2), encontrou-se, como na equação (1), um  $r^2$  ajustado no mesmo valor,

$R^2 = 0,3783$ , pois há apenas uma variável explicativa. O resultado da estatística Durbin-Watson na equação (2) foi igual a  $d = 1,8847$ . Sendo o intervalo crítico  $(0,604 < d < 1,001)$ , a um nível de significância de 1,0% para  $n=10$  e  $k=1$ , obteve-se um valor significativo para o teste *d*.

O fato do estimador ( $\beta_{12} = 3,3517$ ) ser positivo e maior que um está coerente com referencial teórico e com os pressupostos apresentados. Embora os testes tenham sido significativos, seus valores não caíram muito longe da zona de aceitação de  $H_0$ . Daí pode não ser totalmente correto afirmar que o aumento do PIB nacional em um ponto percentual gere automaticamente um incremento do emprego na indústria local de embalagens plásticas em 3,35%. No caso da Bahia, teria que se considerar fatores não facilmente mensuráveis, a exemplo da ativa política estadual de incentivos e atração de empresas de manufaturados plásticos, principalmente a partir de 1998, com a implementação do programa Bahiaplast (LIMA; SPÍNOLA, 2005).

**Varição do número de empregos da indústria de embalagens da Bahia em função da variação do PIB desse estado**

A partir de uma série de dez anos (1995-2004), da variação do número de empregos da indústria de embalagens da Bahia ( $Y_2$ ) em função da variação do PIB estadual ( $X_{12}$ ), obteve-se a seguinte equação de regressão:

$$Y_2 = \beta_{13} X_{12} \quad r^2 = R^2 \text{ ajustado} = -0,145617$$

$$Y_2 = 1,4974 X_{12} \quad F = -1,1438$$

$$ep = (0,9834) \quad F \text{ de significância} = \text{indeterminado}$$

$$t = (1,5226)$$

$$p = (0,1622) \quad d = 1,6094$$

A estatística *t* calculada ( $t=1,5226$ ) para o parâmetro  $\beta_{13}$  estimado caiu na faixa de aceitação da Hipótese nula, a hipótese de  $\beta_{13}$  ser igual a zero, ou de não haver relação entre a variação do PIB da Bahia e a variação do emprego na indústria de embalagens da Bahia.

A estatística *F* calculada ( $F = -1,1438$ ) para a equação (3), testando a hipótese ( $H_0$ ) de todos os estimadores serem simultaneamente iguais a zero não foi significativa, caindo num intervalo em que não se pode rejeitar  $H_0$ .



Tanto o  $r^2$  quanto  $R^2$  ajustado apresentaram sinal negativo ( $r^2 = R^2 = -0,145617$ ), o que o torna inconsistente, ou seja, indica que não se pode explicar a variação do emprego na indústria de embalagens da Bahia pela variação do PIB estadual, embora tenha se encontrado um valor positivo e maior que a unidade para o parâmetro ( $\beta_{13} = 1,4974$ ). Do ponto de vista da teoria o resultado de  $\beta_{13}$  está correto, mas, com base no referencial de Gujarati (2000), não é significativo estatisticamente, já que  $r^2 = R^2$  é negativo.

O resultado da estatística Durbin-Watson na equação (3) foi igual a  $DW = 1,6094$ . O valor não caiu no intervalo crítico ( $0,604 < d < 1,001$ ), a um nível de significância de 1,0% para  $n=10$  e  $k=1$ .

#### Varição do número de empregos da indústria de embalagens do estado da Bahia em função da variação do PIB do Brasil e do PIB do estado da Bahia

Tomando-se em consideração uma série de dez anos (1995-2004) da variação do número de empregos da indústria de embalagens da Bahia ( $Y_2$ ), em função da variação do PIB do Brasil ( $X_{11}$ ) e da variação do PIB estadual ( $X_{12}$ ), obteve-se a seguinte equação de regressão múltipla:

$$\hat{Y}_2 = \hat{\beta}_{14} X_{11} + \hat{\beta}_{24} X_{12} \quad R^2 = 0,5849$$

$$\hat{Y}_2 = 6,1658 X_{11} - 2,4407 X_{12} \quad R^2 \text{ ajustado} = 0,5330$$

$$ep = (1,6430) (1,2229) \quad F = 5,6402$$

$$t = (3,7526) (-1,9958) \quad F \text{ de significância} = (0,03474)$$

$$p = (0,0056) \quad d = 2,2547$$

$$(0,0810)$$

Embora a estatística t do coeficiente de regressão parcial  $\beta_{14} = 6,1658$  tenha sido significativa, pode não ser correto afirmar que mantendo-se constantes todas as outras variáveis ( $X_{12}$ , no caso), quando o PIB nacional aumentar em um ponto percentual o número de empregos da indústria de embalagens da Bahia aumentará em média 6,17%. Apesar da estatística t, a um nível de significância de 0,56% ter caído na faixa de rejeição de  $H_0$  (intervalo crítico:  $|t| < 3,355$ , para  $gl=8$ ), obteve-se um valor baixo para o t calculado. O sinal de positivo e maior que a unidade de  $\beta_{14}$  está coerente com a teoria.

O coeficiente de regressão parcial  $\beta_{24} = -2,4407$  não é significativo, pois sua estatística  $t = -1,9958$  caiu no intervalo de aceitação de  $H_0$  ( $\beta_{24} = 0$ ). Logo não se pode rejeitar a hipótese do PIB do estado não ter influência na variação do número de empregos na indústria de embalagens plásticas da Bahia. O sinal negativo está inconsistente com a teoria.

O valor do teste F obtido igual a 5,6402, a um nível de significância de 3,4745%, com  $gl = 2$  (no numerador) e  $gl=8$  (no denominador), caiu na zona de rejeição de  $H_0$  (intervalo crítico  $F < 14,461$ ). Sinaliza-se a possibilidade de haver pelo menos um dos  $\beta_k$  diferente de zero. Portanto não se pode considerar o teste F não significativo.

Os valores obtidos para do  $R^2$  (0,5849) e para o  $R^2$  ajustado (0,5330) são diferentes, como é esperado em uma regressão com mais de uma variável explicativa.

O  $R^2$  é uma função não-decrescente do número de variáveis explicativas; conforme aumenta o número de regressores,  $R^2$  quase invariavelmente aumenta, não diminui. A variável adicional X não diminuirá o  $R^2$ .

Obteve-se a equação (4),  $Y_2 = \beta_{14} X_{11} + \beta_{24} X_{12}$ , acrescentando-se a variável  $X_{12}$  à equação (2),  $Y_2 = \beta_{12} X_{11}$ . O valor de  $R^2$  aumentou de 0,3883 na equação (2), para 0,533091 na equação (4), considerando-se o  $R^2$  ajustado.

Contudo não se pode afirmar que as variáveis  $X_{11}$  e  $X_{12}$ , respectivamente a variação do PIB do Brasil e do PIB da Bahia, explicam 53,30% da variação do número de empregos da indústria de embalagens do estado, já que se obteve uma estatística t não significativa para a variável  $X_{12}$ , e se perderam dois graus de liberdade com a regressão múltipla (4), em vez de um  $gl$  como nas equações com apenas uma variável explicativa.

O resultado da estatística Durbin-Watson na equação (4) foi igual  $d = 2,2547$ . Este valor não caiu no intervalo crítico ( $0,466 < d < 1,333$ ), a um nível de significância de 1,0% para  $n=10$  e  $k=2$ .

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estabeleceu-se como primeiro objetivo do corrente artigo medir o impacto da variação do PIB do Brasil na geração de empregos do segmento de embalagens plásticas do país.

Com base no referencial teórico, tanto neoclássico como keynesiano, discutiu-se o impacto da variação do PIB no consumo da população. Como a embalagem é um bem complementar a quase tudo que é consumido, sua demanda deve ser elástica em relação ao PIB e, conseqüentemente, a variação do emprego nessa atividade em relação à variação do PIB.

Mostrou-se que o segmento de embalagens plásticas, inserido na 3ª geração da cadeia petroquímica, tem um elevado número de empregos diretos. No final do exercício de 2004, as estatísticas da RAIS e do Caged (2005) indicam que o segmento no Brasil contém 84 mil empregos diretos formais. Assim, assumiu-se que a geração de empregos nessa atividade tem elasticidade positiva em relação à variação do PIB.

Por meio de resultados significativos, obtidos de um modelo clássico de regressão linear, comprovou-se que a cada aumento do PIB do Brasil em um ponto percentual (1%) poderá haver um incremento do emprego na indústria nacional de embalagens plásticas de 1,71%.

A indústria baiana de embalagens plásticas conta com 76 firmas e 2,6 empregos diretos. Informações apoiadas em observação direta apontavam que sua produção destinava-se principalmente ao mercado fora do estado e tinha pouca vinculação com o mercado local. Esse fato foi constatado pela aplicação de um modelo de regressão, em que os resultados não foram significativos, quando se tentou testar uma equação da variação do emprego da indústria local em função da variação do PIB do estado. Encontraram-se, contudo, resultados mais significativos em sua relação com o PIB do Brasil, tanto por meio de uma equação com apenas uma variável explicativa (PIB do Brasil) quanto com duas variáveis explicativas (PIB do Brasil e PIB da Bahia).

Os resultados encontrados indicaram que a geração de empregos na indústria de embalagens plásticas do Brasil tem elevada elasticidade em relação à variação do PIB, seja por seu alto consu-

mo, seja por suas características menos intensivas em capital e mais em mão-de-obra, quando comparada com seus fornecedores da indústria petroquímica de 2ª geração.

O crescimento do número de empregos na indústria de embalagens plásticas da Bahia ao longo da última década, no entanto, não pode ser apenas explicado pela variação do PIB do Brasil, já que o governo estadual, motivado pela presença do Pólo Petroquímico de Camaçari, adotou uma agressiva política de atração de empresas de transformação plástica, mediante a concessão de incentivos fiscais, com o programa Bahiaplast, implementado a partir de 1998. O impacto deste não é tão facilmente mensurável por meio do modelo apresentado no corrente trabalho.

Se por um lado a indústria em estudo tem como aspecto positivo o elevado consumo e geração de empregos em resposta à variação do PIB, ela tem seu trade-off quanto ao impacto ambiental. Primeiramente sua fonte de matéria-prima, o petróleo, é um recurso natural com limitações de reservas e elevado custo de pesquisa, prospecção e processamento. Segundo, o plástico não é facilmente degradado no meio ambiente.

As atividades de reciclagem têm crescido e se aperfeiçoado principalmente nos países industrializados: da conscientização das comunidades da necessidade de separar e fazer coleta seletiva de lixo, ao avanço tecnológico dos processos produtivos de reaproveitamento, com participação de instituições e governos locais, representantes da sociedade civil, prefeituras etc.

Considerando que já se criou uma massa crítica de empresas e empregos diretos na produção de embalagens plásticas no estado da Bahia e que os programas de incentivos estão sendo repensados, já que alguns deles aparentemente se esgotaram, sugere-se que as políticas públicas prestem atenção especial na formulação de programas com foco em reciclagem.

**Os resultados encontrados indicaram que a geração de empregos na indústria de embalagens plásticas do Brasil tem elevada elasticidade em relação à variação do PIB, seja por seu alto consumo, seja por suas características menos intensivas em capital e mais em mão-de-obra, quando comparada com seus fornecedores da indústria petroquímica de 2ª geração**



## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério do Trabalho. Cadastro Geral de Empregados e Desempregados - CAGED 2005. Competência dezembro de 2003 a dezembro de 2004.
- CROCCO, Marco Aurélio et al. Metodologia de identificação de arranjos produtivos locais potenciais. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 2003. (Texto para discussão, 212).
- GUJARATI, D. N. Econometria básica. Makron Books, 2000.
- HILL, C.; GRIFFITHS, W. E; JUDGE, G. G. Econometria. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- LIMA, A. M.; SPÍNOLA, V. O Desenvolvimento de um aglomerado de empresas de transformação plástica no Estado da Bahia. [Salvador], 2005. Não publicado.
- MUITAS Empresas pouca produtividade. Balanço Setorial - Indústria do Plástico, Gazeta Mercantil, v. 1, n. 1, p.27-29, 2005.
- PROCESSO de destruição criativa. In: DSCHUMPETER, J. Capitalismo, socialismo e democracia. Rio de Janeiro: Zahar, 1984. cap. 7
- RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS - RAIS. [Brasília], 2003. Dados secundários do Ministério do Trabalho e do Emprego com base nos resultados de 1994 a 2003.
- RIBEIRO, M. T. F.; SPÍNOLA, V. A Indústria baiana de transformação de resinas termoplásticas à luz da teoria dos custos de transação. Projeto de Pesquisa. Processo CNPQ 476077/2003.
- SIMONSEN, M. H.; CYSNE, R. P. Macroeconomia. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1995.
- SPÍNOLA, Vera. A Indústria de transformação plástica na Bahia à luz da teoria dos custos de transação. Anteprojeto de tese apresentado ao Núcleo de Pós Graduação em Administração - NPGA/UFBA em 15 de outubro de 2004
- \_\_\_\_\_. A Estrutura da indústria de transformação plástica na Bahia. Sumário Executivo Estudos Setoriais, 2005. Disponível em: <[www.desenbahia.ba.gov.br](http://www.desenbahia.ba.gov.br)>.
- SPÍNOLA, V.; RIBEIRO, M. T. A Dinâmica da indústria de transformação plástica na Bahia: uma abordagem de economia industrial. Não publicado, 2005
- Sites consultados:
- [www.ipeadata.org.br/pib](http://www.ipeadata.org.br/pib). PIB variação real anual, capturado em 28 de maio de 2005
- [www.sei.ba.gov.br](http://www.sei.ba.gov.br) PIB estadual variação anual, capturado em 28 de maio de 2005
- [www.mte.org.br](http://www.mte.org.br). Dados capturados em 30 de maio de 2005.