

O macrossetor da construção civil na economia brasileira em 2004

The construction industry macro-sector in the Brazilian economy in 2004

Ricardo Kureski
Instituto Paranaense de
Desenvolvimento Econômico e
Social
Rua Maximo João Kopp 274,
Bloco 2 - Santa Cândida
- Curitiba, PR - Brasil
CEP 82630-900
Tel.: (41) 3351-6394
E-mail: kureski@pr.gov.br

Rossana Lott Rodrigues
Departamento de Economia
Universidade Estadual de
Londrina
Rodovia Celso Garcia Cid, Km
380 - Campus Universitário
Caixa-Postal: 6001
Londrina - PR - Brasil
CEP 86051-990
Tel.: (43) 3371-4000
E-mail: rlott@uel.br

Antônio Carlos Moretto
Departamento de Economia
Universidade Estadual de
Londrina
E-mail: acmoretto@uel.br

**Umberto Antonio Sesso
Filho**
Departamento de Economia
Universidade Estadual de
Londrina
E-mail: umasesso@uel.br

**Letícia Peret Antunes
Hardt**
Centro de Ciências Exatas e de
Tecnologia
Pontifícia Universidade Católica
do Paraná
Rua Imaculada Conceição, 1155
Prado Velho
Curitiba - PR - Brasil
CEP 80215-901
Tel.: (41) 3330-1515
E-mail: chardt@terra.com.br

Recebido em 21/09/07
Aceito em 25/03/08

Ricardo Kureski
Rossana Lott Rodrigues
Antonio Carlos Moretto
Umberto Antonio Sesso Filho
Letícia Peret Antunes Hardt

Resumo

Este artigo tem como objetivo mensurar o Produto Interno do macrossetor da Construção Civil. Também apresenta os cálculos dos índices puros de ligação e estimativas dos multiplicadores de empregos diretos, indiretos e induzidos. A base de dados é a matriz de insumo-produto brasileira para o ano de 2004. Os resultados mostram que o PIB do macrossetor da Construção Civil corresponde a 7,59% da economia brasileira, tendo gerado 15,2 milhões de empregos em 2004. A atividade de Construção Civil ficou classificada na sexta posição nos índices puros de ligação, classificando-se como setor-chave na economia nacional.

Palavras-chave: Construção Civil. PIB. Emprego.

Abstract

The present article aims at measuring the GDP of the Building Industry macro-sector. It also presents the calculation of pure linkage indexes and estimates of direct, indirect, and induced job multipliers using the 2004 Brazilian input-product matrix database. Results show that the GDP of the Construction Industry macro-sector is equivalent to 7.59% of the Brazilian economy, and generated 15.2 million jobs in 2004. The pure linkage indexes classification assigned the sixth place to the Construction Industry activity, indication that it is a key-sector in the Brazilian Economy.

Keywords: Construction Industry. GDP. Employment.

Introdução

A indústria da Construção Civil influencia de forma decisiva a estrutura econômica de um país. É grande consumidora de produtos dos outros segmentos industriais, com uma ampla cadeia produtiva. Como exemplo, pode-se citar o consumo de areia da atividade extrativa de mineral e aço da siderurgia. À agregação da indústria da Construção Civil e às atividades que fornecem insumos e serviços dá-se o nome de macrossetor da Construção Civil.

A Construção Civil possui uma cadeia produtiva complexa, que se estende desde a indústria extrativista mineral até a comercialização dos imóveis ou a utilização da infra-estrutura construída, como pontes, estradas e instalações de indústrias. Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Construção Civil participou em 2004 de 43,73% na formação bruta de capital fixo brasileiro. O valor do Produto Interno Bruto (PIB) a preço básico foi de R\$ 84.868 milhões, com uma participação na economia de 5,1%. Devido à sua importância na estrutura econômica do país, a Construção Civil constituiu, para diversos autores, atividade essencial para alavancar o crescimento econômico nacional.

Segundo Bon (1992), nas primeiras fases de desenvolvimento econômico, o setor da Construção cresce mais rápido que outros setores, em virtude do processo de industrialização e urbanização por que passam alguns países. Dessa forma, em países menos desenvolvidos, o desenvolvimento econômico leva ao aumento da participação da indústria da Construção Civil no PIB. Em países em desenvolvimento, o aumento da renda *per capita* não resulta em aumento significativo na demanda por comida e roupas, mas por produtos industriais. Em uma segunda fase, uma nova elevação da renda *per capita* leva a um incremento da atividade de serviços, em detrimento da atividade industrial. Assim, tem-se uma ascensão da atividade industrial, seguida de um declínio. A atividade de serviços passa, nas economias avançadas, a ter maior participação no PIB.

A indústria da Construção Civil brasileira, conforme o Sebrae-MG (2006), tem como principais características:

(a) ser altamente intensiva na geração de emprego, predominando a utilização de mão-de-obra de baixa qualificação, cabendo ao emprego formal pequena participação no total de trabalhadores ocupados no setor;

(b) apresentar demanda fortemente dependente da evolução da renda interna e das condições creditícias;

(c) possuir reduzido coeficiente de importação, com elevada utilização de matérias-primas nacionais;

(d) atingir níveis de produtividade e competitividade bastante aquém do padrão existente nos países desenvolvidos, especialmente nos aspectos tecnológicos e de gestão, refletindo a existência de inúmeras ineficiências produtivas no setor; e

(e) apresentar problemas diversos quanto à padronização e ao cumprimento de normas técnicas, observando-se elevados percentuais de não-conformidade técnica dos materiais e componentes da Construção Civil habitacional.

Geograficamente, essa indústria é predominante nas regiões Sudeste e Sul, representada, na sua grande maioria, por pequenas e microempresas que contratam trabalhadores de pouca qualificação formal. A extensa e complexa cadeia produtiva da Construção Civil exerce forte alavancagem econômica nos setores que lhe servem de fornecedores de insumos, sendo importante indutora do crescimento para essa atividade. A produção realizada pela Construção Civil, em sua maior parte, está relacionada a obras públicas, o que constitui um importante instrumento de política pública na geração de emprego e renda. Dessa forma, a Construção Civil torna-se fundamental para os novos ciclos de crescimento no Brasil. O aumento da produção pode ocorrer por incentivos como concessão de créditos a juros mais compatíveis e por incentivos fiscais (TEIXEIRA; CARVALHO, 2005).

No que se refere aos encadeamentos intersetoriais, o World Bank (1984) destaca que a Construção Civil está entre os quatro primeiros lugares na classificação dos vinte maiores setores econômicos. Quando combinados com uma taxa de alto valor agregado ao produto, esses encadeamentos indicam que a construção fornece um estímulo significativo ao crescimento da economia em geral.

Os objetivos deste artigo são estimar o PIB do macrossetor da Construção Civil, mediante uma alternativa metodológica, e mensurar a participação do macrossetor na economia brasileira e o volume de empregos diretos, indiretos e induzidos gerados.

Metodologia

O modelo de insumo-produto

A matriz de insumo-produto (MPI), desenvolvida por Wassily Leontief, consiste num quadro estatístico de dupla entrada. Registra, de um lado, os insumos utilizados pelas distintas atividades econômicas e, de outro lado, o destino das produções, possibilitando a percepção da interdependência setorial. O modelo de insumo-produto apresentado no Quadro 1 integra-se nos sistemas econômicos abertos, podendo ser representado de forma esquemática por meio de quatro blocos (PACHECO, 1996, p. 21-25):

(a) Bloco I: $[X_{ij}]$ mostra a oferta intermediária da produção de um setor i para outro j , para uso no processo produtivo de cada setor, isto é, a produção setorial é utilizada como insumo em outros setores;

(b) Bloco II: $[F_{iu}]$ mostra a produção setorial fornecida para as várias categorias de demanda final;

(c) Bloco III: $[Y_{ik}]$ evidencia os fatores primários e as importações dos setores produtivos; e

(d) Bloco IV: $[Y_{iu}]$ evidencia os fatores primários e as importações dos setores que vão diretamente para as categorias da demanda final.

Os blocos I e II, juntos, mostram a distribuição da produção setorial como demanda intermediária ou final. Assim, a produção bruta de um setor i (x_i) é dada por:

$$\sum_j x_{ij} + \sum_u f_{iu} = x_i, \quad (1)$$

que corresponde à soma do fornecimento da demanda intermediária do setor j (x_{ij}) com o fornecimento da demanda final da categoria u (f_{iu}).

Definindo-se o coeficiente técnico direto (a_{ij}) como insumo por unidade do valor bruto da produção da atividade j , e substituindo-o na expressão acima, tem-se:

$$a_{ij} = x_{ij} / x_j, \text{ e}$$

$$x_i = \sum_j a_{ij} \cdot x_j + \sum_u f_{iu}$$

se $\sum_u f_{iu} = f_i$, então,

$$x_i = \sum_j a_{ij} \cdot x_j + f_i. \quad (2)$$

Como exemplificação, a expressão acima pode ser desenvolvida assumindo-se dois setores ($i = 2$), de modo a formar o seguinte sistema com duas equações:

$$x_1 = a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 + f_1;$$

$$x_2 = a_{21} \cdot x_1 + a_{22} \cdot x_2 + f_2.$$

Rearranjando os termos e os reescrevendo-os na forma matricial:

$$\begin{bmatrix} 1 - a_{11} & -a_{12} \\ -a_{21} & 1 - a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \end{bmatrix}$$

ou

$$[I - A] \cdot X = F, \quad (3)$$

em que:

I é a matriz identidade;

A é a matriz dos coeficientes técnicos diretos, ou das necessidades diretas;

F é o vetor da demanda final, assumida nesta análise como exógena; e

X é o vetor da produção bruta setorial.

| | COMPRAS | | |
|------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| VENDAS | Demanda intermediária de i para j | Demanda final (u categorias) | Produção bruta |
| Insumos intermediários | $[X_{ij}]_{n \times n}$ Bloco I | $[F_{iu}]_{n \times u}$ Bloco II | $[X_i]_{n \times 1}$ |
| Insumos primários | $[Y_{ik}]_{p \times n}$ Bloco III | $[Y_{iu}]_{p \times u}$ Bloco IV | |
| TOTAL | $[X_j]_{1 \times n}$ | | $[X_j] = [X_i]$ |

Fontes: Baseado em Chowdhury e Kirkpatrick (1993, p. 29) e O'Connor e Henry (1975, p. 25)

Quadro 1 - Modelo de insumo-produto

A solução desse sistema matricial é dada por:

$$X = [I-A]^{-1} \cdot F, \quad (4)$$

em que $[I-A]^{-1}$ é conhecida como matriz “inversa de Leontief” ou matriz de impacto total, ou ainda das necessidades diretas e indiretas.

Abordagem GHS: os Índices Puros de Ligações

Os índices de ligações de Rasmussen-Hirschman, embora largamente utilizados na literatura, são criticados por não levarem em consideração os diferentes níveis de produção em cada setor da economia. Com o intuito de corrigir essa deficiência, foi proposto, inicialmente, o enfoque Cella-Clements (CELLA, 1984; CLEMENTS, 1990); posteriormente, a visão do índice puro de ligações (GUILHOTO *et al.*, 1994); e, mais recentemente, a abordagem do novo índice puro de ligações, também denominada GHS (GUILHOTO *et al.*, 1996).¹

O novo índice puro de ligações, daqui por diante denominado GHS, é utilizado neste estudo por permitir identificar os graus dos impactos na demanda final em determinadas regiões ou setores, bem como para dimensionar as interações entre setores e regiões em termos de valor da produção.

Partindo-se da consolidação da abordagem GHS apresentada em Guilhoto *et al.* (1996), a matriz de coeficientes de insumos diretos, A , representando um sistema de insumo-produto para duas regiões, j e r , é dada por:

$$A = \begin{pmatrix} A_{jj} & A_{jr} \\ A_{rj} & A_{rr} \end{pmatrix}, \quad (5)$$

em que A_{jj} e A_{rr} são matrizes quadradas dos insumos diretos dentro da primeira e da segunda regiões, respectivamente; A_{rj} e A_{jr} representam matrizes retangulares mostrando os insumos diretos comprados pela primeira região, e vice-versa.

Da equação (5), chega-se a:

$$L = (I - A)^{-1} = \begin{pmatrix} L_{jj} & L_{jr} \\ L_{rj} & L_{rr} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{pmatrix}, \quad (6)$$

$$\begin{pmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I & A_{jr} \Delta_r \\ A_{rj} \Delta_j & I \end{pmatrix}$$

cujos elementos são definidos como:

¹ Para uma evolução cronológica das várias abordagens de índices de ligações anteriores ao GHS e algumas aplicações à economia brasileira, ver Guilhoto *et al.* (1994) e Clements e Rossi (1991, 1992).

$$\Delta_{jj} = (I - A_{jj})^{-1} \quad (7)$$

$$\Delta_{rr} = (I - A_{rr})^{-1} \quad (8)$$

$$\Delta_{jr} = (I - \Delta_{jj} A_{jr} \Delta_r A_{rj})^{-1} \quad (9)$$

$$\Delta_{rj} = (I - \Delta_{rr} A_{rj} \Delta_j A_{jr})^{-1} \quad (10)$$

Pela decomposição da Equação 6, é possível verificar como ocorre o processo de produção na economia, bem como derivar uma série de multiplicadores e de ligações da estrutura produtiva. Assim, a matriz:

$$\begin{bmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{bmatrix} \quad (11)$$

pode ser interpretada como o multiplicador externo de Miyazawa (1976) para a região j e a região r , enquanto a matriz:

$$\begin{bmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{bmatrix}, \quad (12)$$

representa o multiplicador interno de Miyazawa (1976) para a região j e para a região r .

Na matriz:

$$\begin{bmatrix} I & A_{jr} \Delta_r \\ A_{rj} \Delta_j & I \end{bmatrix}, \quad (13)$$

a primeira linha separa a demanda final pela sua origem, isto é, diferencia a demanda final interna da região (I) da demanda final externa da região ($A_{jr} \Delta_r$). A mesma idéia se aplica à segunda linha.

Conjugando a Equação 4 com a formulação de Leontief dada por

$$X = (I - A)^{-1} Y, \quad (14)$$

é possível derivar um conjunto de índices que podem ser usados para:

- ordenar as regiões em termos de sua importância no valor da produção gerado; e
- verificar como ocorre o processo de produção na economia.

Esses índices são obtidos de:

$$\begin{pmatrix} X_j \\ X_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I & A_{jr} \Delta_r \\ A_{rj} \Delta_j & I \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y_j \\ Y_r \end{pmatrix} \quad (15)$$

Fazendo-se o produto dos três últimos termos do lado direito da Equação 15, chega-se a:

$$\begin{pmatrix} X_j \\ X_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta_{jj} Y_j + \Delta_{jj} A_{jr} \Delta_r Y_r \\ \Delta_{rr} A_{rj} \Delta_j Y_j + \Delta_{rr} Y_r \end{pmatrix}, \quad (16)$$

em que $A_{jr}\Delta_r Y_r$ é o impacto direto da demanda final da região r sobre a região j , isto é, fornece o nível de exportação da região j necessário para satisfazer o nível de produção da região r , dada uma demanda final Y_r , e $A_{rj}\Delta_j Y_j$ é o impacto direto da demanda final da região j sobre a região r , ou seja, indica o nível de exportações da região r necessário para satisfazer a necessidade de produção da região j para determinada demanda final Y_j .

A partir da Equação 16, podem ser extraídas as novas definições de índice puro de ligação para trás (*PBL*) e de índice puro de ligação para frente (*PFL*), dadas por:

$$PBL = \Delta_r A_{jr} \Delta_j Y_j \quad (17)$$

$$PFL = \Delta_j A_{rj} \Delta_r Y_r \quad (18)$$

O *PBL* representa o impacto puro do valor da produção total da região j sobre a região r , ($\Delta_j Y_j$), ou seja, o impacto que é livre da demanda de insumos que a região j realiza da própria região j e dos retornos da região r para a região j , e vice-versa. O *PFL* indica o impacto puro do valor da produção total da região r sobre a região j , ($\Delta_r Y_r$). Uma vez que o *PBL* e o *PFL* são expressos em valores correntes, o índice puro do total das ligações (*PTL*) de cada setor na economia pode ser obtido pela adição de ambos:

$$PTL = PBL + PFL \quad (19)$$

Por fim, multiplicando-se os dois termos do lado direito de (16), tem-se:

$$\begin{pmatrix} X_j \\ X_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta_j \Delta_j Y_j + \Delta_j \Delta_r A_{jr} \Delta_r Y_r \\ \Delta_r \Delta_r A_{rj} \Delta_j Y_j + \Delta_r \Delta_r Y_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_j + X'_j \\ X'_r + X_r \end{pmatrix} \quad (20)$$

O total da produção da região j (X_j), representado em (20), pode ser dividido em dois componentes:

$$X'_j = \Delta_j \Delta_r A_{jr} \Delta_r Y_r \quad (21)$$

$$X_j = \Delta_j \Delta_j Y_j + \Delta_j \Delta_r A_{jr} \Delta_r Y_r \quad (22)$$

em que o X_j^j fornece o nível total de produção da região j , que é devido à demanda final da região j , e X_j^r quantifica o nível de produção total da região j proporcionado pela demanda final da região r . Da mesma forma, o nível total de produção da região r pode, também, ser separado em dois componentes:

$$X_r^j = \Delta_r \Delta_r A_{rj} \Delta_j Y_j \quad (23)$$

$$X_r^r = \Delta_r \Delta_r Y_r \quad (24)$$

em que X_r^j fornece o nível total de produção da região r , que é devido à demanda final da região j , e X_r^r quantifica o nível de produção total da região r , proporcionado pela demanda final da região r .

Essa metodologia fornece um poderoso instrumental analítico, tendo em vista a integração dos principais métodos utilizados, o que possibilita a decomposição dos impactos entre as diferentes regiões, além de permitir a análise da economia, dada a sua estrutura produtiva.

Metodologia de cálculo do PIB do macrossetor da Construção Civil

No desenvolvimento metodológico tradicional de cálculo de PIB para os setores industriais, não se mensura o PIB gerado pela demanda de insumos dos diversos setores econômicos – o PIB gerado pelas relações intersetoriais. Com a matriz de insumo-produto, é possível superar as limitações do cálculo do PIB tradicional.

A metodologia empregada foi apresentada por Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000) para o cálculo do PIB do agronegócio brasileiro. Para calcular o valor adicionado resultante das vendas para a Construção Civil, primeiramente é necessário levantar o coeficiente do valor adicionado. Isso se faz para evitar o erro de múltipla contagem, pois o valor fornecido não corresponde ao valor adicionado, mas sim a uma parte do valor da produção que é fornecido à atividade pelos demais setores.

$$CVA = VA_{pm} / X_i \quad (25)$$

em que:

CVA_i = coeficiente de valor adicionado;

VA_{pmi} = valor adicionado; e

X_i = valor da produção.

Multiplicando-se o coeficiente do valor adicionado pelo valor do fornecimento de insumos, obtém-se o PIB referente ao fornecimento de insumos à Construção Civil. Tem-se, então:

$$PIB_i = \sum_{j=1}^n Z_{ij} * CVA_i \quad (26)$$

em que:

PIB_{ik} = PIB do agregado I (insumos) da atividade Construção Civil;

Z_i = valor total do insumo de setor i para a atividade Construção Civil; e

CVA_i = coeficiente de valor adicionado do setor i .

O fornecimento de insumos para o próprio setor não foi calculado pela Fórmula 26. Assim, no valor do PIB da atividade Construção Civil está incorporada a parcela do PIB das vendas de insumo dentro da própria atividade. Esse procedimento evita a necessidade de se descontar do PIB da Construção Civil a parcela referente ao PIB do agregado I (insumos). Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000) adotaram o procedimento de descontar do valor adicionado da agricultura e pecuária a parcela do valor adicionado correspondente de insumos, evitando a dupla contagem. Esse procedimento não será adotado neste trabalho, já que não se calculará o PIB referente à compra de insumos dentro da própria atividade. Dessa forma, o PIB da atividade Construção é resultado da seguinte fórmula:

$$PIB_{II} = VBP_j - CI_j, \quad (27)$$

em que:

PIB_{II} = PIB do agregado II para a atividade Construção Civil;

VBP_j = valor da produção a preço básico da Construção Civil; e

CI_j = consumo intermediário da atividade Construção Civil.

Esse procedimento de cálculo é o adotado pelo IBGE para determinar o PIB das atividades econômicas. Para concluir o cálculo, é necessário obter o valor do PIB gerado pela distribuição final da Construção Civil, que corresponde à margem de comércio e transporte. O PIB referente à demanda final é uma parcela correspondente à participação da atividade Construção Civil no total da demanda final, que é obtida pela seguinte fórmula:

$$PIB_{III} = (MC + MT) * (\sum DF_i / DFD), \quad (28)$$

em que:

PIB_{III} = PIB do agregado III (demanda final) – atividade Construção Civil;

MC = margem de comércio;

MT = transporte;

DF_i = demanda final para atividade Construção Civil; e

DFD = demanda final global.

O PIB do macrossetor da Construção Civil corresponde à soma dos PIBs dos agregados, dada pela seguinte fórmula:

$$PIB_{Macrossetor\ da\ Construção\ Civil} = PIB_I + PIB_{II} + PIB_{III} \quad (29)$$

Multiplicadores de emprego

A geração de emprego dentro das atividades econômicas tem como ponto de partida o aumento da demanda final (neste caso, de 1 milhão de reais). Primeiramente, são gerados os empregos diretos, que correspondem à divisão do total de empregados pelo valor bruto da produção da atividade. Esse procedimento é descrito pela seguinte fórmula:

$$l_j = e_j / x_j, \quad (30)$$

em que:

l_j = coeficiente de emprego direto;

e_j = número de empregados da atividade j; e

x_j = valor bruto da produção da atividade j.

A demanda por insumos intermediários da atividade que apresentou aumento da demanda final resulta no aumento da produção das demais atividades. Esse incremento da produção denomina-se primeira rodada. Mas a atividade fornecedora de insumo também comprará mais insumo para atender ao incremento da sua produção. Tem-se, então, a segunda rodada.

O número de rodadas na economia é infinito. Cada novo incremento na compra de insumos gera empregos indiretos. Para medir o emprego indireto, é necessária a matriz de Leontief:

$$MEI = L(I - A)^{-1} \cdot Y, \quad (31)$$

em que:

MEI = multiplicador do tipo I;

L = multiplicador de emprego direto;

I = matriz identidade;

A = matriz dos multiplicares diretos; e

Y = demanda final.

O incremento no aumento da produção também resulta no aumento do emprego decorrente do aumento da renda, ou seja, o efeito-renda. As pessoas que ocupam os novos postos de trabalho recebem salários, que serão utilizados na compra de produtos para a satisfação de suas necessidades, gerando um novo acréscimo na demanda final e novos empregos.

Torna-se endogênica a variável consumo das famílias, utilizando-se a matriz de Leontief

$[I - \bar{A}]^{-1}$, para calcular o efeito-renda.

$$MEII = L(I - \bar{A})^{-1} \cdot f, \quad (32)$$

em que:

MCE = multiplicador do tipo II;

L = multiplicador de emprego direto;

I = matriz identidade;

$(I - A)^{-1}$ = matriz dos multiplicadores do tipo II; e

F = somatório das variáveis exógenas.

A Fórmula 32 fornece o coeficiente de emprego total gerado pelo aumento da demanda final, incluindo o efeito-renda. Para obter somente o efeito-renda, diminuem-se desse coeficiente os empregos diretos e indiretos. Assim:

$$ER = MEII - MEI, \quad (33)$$

em que:

ER = efeito-renda no emprego;

MEII = multiplicador do tipo II; e

MEI = multiplicador de tipo I.

Resultados e discussão

Para desenvolver o trabalho, aplicou-se a matriz de insumo-produto brasileira de 2004. A matriz foi estimada por Kureski (2007), que utilizou os novos dados das contas nacionais divulgados pelo IBGE em março de 2007.

Os índices puros relativos de ligação intersetorial para trás (PBL), para frente (PFL) e o total (PTL) das atividades da economia brasileira são mostrados na Tabela 1, juntamente com os seus respectivos ordenamentos. Eles objetivam medir a importância das atividades considerando seu valor da produção. Segundo Guilhoto (2000), os índices de ligação para trás e para frente, somados, geram determinação de setores-chave na economia. Os setores-chave, no caso do enfoque

dos índices puros totais, são: Comércio (34), Administração Pública (41), Serviços Prestados às Empresas (39), Agropecuária (1), Serviços Prestados às Famílias (38), Refino do Petróleo (17) e Construção Civil (33).

A indústria da Construção Civil ficou na sétima posição no índice de relação puro. Contudo, ao se considerarem as ligações intersetoriais para trás (PBL), situa-se na terceira posição. Essa atividade é uma grande demandante da economia. Conforme destaca Teixeira e Carvalho (2005), a extensa e complexa cadeia produtiva da Construção Civil exerce forte alavancagem econômica nos setores que lhe servem de fornecedores de insumos, sendo importante indutora do crescimento para essas atividades.

A Tabela 2 apresenta o PIB do macrossetor da Construção Civil. O valor do PIB difere dos realizados pela metodologia tradicional, pois considera também o fluxo de compra e venda dos setores e a margem de comercialização; em outras palavras, também é mensurável o PIB das relações intersetoriais. Assim, a compra de insumos é responsável por 20,15% do PIB do macrossetor. A indústria de Minerais Não-Metálicos é a principal fornecedora de insumos, com 16,31% do total (Figura 1). Essa indústria produz cimento, azulejos, piso, tijolos, telhas, etc. A Construção Civil e a Distribuição foram responsáveis por 67,09% e 12,76% do PIB, respectivamente (ver Tabela 1). Nota-se, assim, concentração na atividade de Construção Civil de parcela representativa do PIB total do seu macrossetor. Como resultado final, tem-se que o PIB do macrossetor da Construção Civil participa com 7,59% do PIB brasileiro.

| | Setor | Trás | Ordem | Frente | Ordem | Total | Ordem |
|----|---|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| 1 | Agropecuária | 38.986 | 12 | 113.972 | 3 | 152.957 | 4 |
| 2 | Extrativa mineral | 9.567 | 33 | 14.671 | 24 | 24.238 | 34 |
| 3 | Extração de petróleo e gás | 7.241 | 37 | 42.591 | 9 | 49.832 | 20 |
| 4 | Minerais não-metálicos | 5.679 | 38 | 27.278 | 17 | 32.957 | 31 |
| 5 | Siderurgia | 14.129 | 27 | 45.285 | 8 | 59.414 | 19 |
| 6 | Metalurgia não-ferrosos | 7.862 | 36 | 8.189 | 30 | 16.051 | 39 |
| 7 | Outros metalúrgicos | 10.781 | 32 | 30.183 | 13 | 40.965 | 25 |
| 8 | Máquinas e tratores | 52.957 | 7 | 13.007 | 25 | 65.963 | 14 |
| 9 | Material elétrico | 15.604 | 26 | 15.986 | 23 | 31.589 | 32 |
| 10 | Equipamentos eletrônicos | 27.548 | 19 | 6.087 | 34 | 33.635 | 29 |
| 11 | Automóveis, caminhões e ônibus | 73.646 | 5 | 2.012 | 38 | 75.659 | 12 |
| 12 | Outros veículos e peças | 33.382 | 15 | 28.639 | 15 | 62.021 | 15 |
| 13 | Madeira e mobiliário | 39.329 | 10 | 7.745 | 32 | 47.074 | 22 |
| 14 | Papel e gráfica | 19.872 | 21 | 40.511 | 10 | 60.384 | 17 |
| 15 | Indústria da borracha | 4.053 | 41 | 10.318 | 28 | 14.372 | 41 |
| 16 | Elementos químicos | 5.051 | 40 | 36.183 | 12 | 41.234 | 23 |
| 17 | Refino do petróleo | 35.045 | 14 | 100.601 | 4 | 135.645 | 6 |
| 18 | Químicos diversos | 8.529 | 35 | 29.456 | 14 | 37.985 | 27 |
| 19 | Farmacêutica e de perfumaria | 55.511 | 6 | 10.686 | 27 | 66.197 | 13 |
| 20 | Artigos de plástico | 3.620 | 42 | 27.559 | 16 | 31.179 | 33 |
| 21 | Indústria têxtil | 16.184 | 25 | 20.416 | 21 | 36.599 | 28 |
| 22 | Artigos do vestuário | 39.103 | 11 | 1.966 | 39 | 41.069 | 24 |
| 23 | Fabricação de calçados | 17.109 | 24 | 398 | 42 | 17.507 | 38 |
| 24 | Indústria do café | 5.114 | 39 | 1.360 | 40 | 6.474 | 42 |
| 25 | Beneficiamento de produtos vegetais | 17.248 | 23 | 1.206 | 41 | 18.454 | 36 |
| 26 | Abate de animais | 52.820 | 8 | 8.100 | 31 | 60.920 | 16 |
| 27 | Indústria de laticínios | 18.969 | 22 | 2.789 | 37 | 21.758 | 35 |
| 28 | Indústria de açúcar | 12.499 | 29 | 5.945 | 35 | 18.445 | 37 |
| 29 | Fabricação de óleos vegetais | 35.298 | 13 | 12.765 | 26 | 48.063 | 21 |
| 30 | Outros produtos alimentares | 79.980 | 4 | 26.562 | 18 | 106.543 | 10 |
| 31 | Indústrias diversas | 10.862 | 31 | 4.928 | 36 | 15.790 | 40 |
| 32 | Serviços industriais de utilidade pública | 13.381 | 28 | 74.523 | 6 | 87.904 | 11 |
| 33 | Construção civil | 101.482 | 3 | 20.005 | 22 | 121.487 | 7 |
| 34 | Comércio | 30.640 | 17 | 182.578 | 1 | 213.218 | 1 |
| 35 | Transporte | 41.968 | 9 | 73.183 | 7 | 115.151 | 8 |
| 36 | Comunicações | 19.956 | 20 | 40.297 | 11 | 60.253 | 18 |
| 37 | Instituições financeiras | 32.212 | 16 | 76.496 | 5 | 108.708 | 9 |
| 38 | Serviços prestados às famílias | 129.084 | 2 | 23.048 | 19 | 152.132 | 5 |
| 39 | Serviços prestados às empresas | 9.136 | 34 | 143.948 | 2 | 153.084 | 3 |
| 40 | Aluguel de imóveis | 11.769 | 30 | 21.805 | 20 | 33.574 | 30 |
| 41 | Administração pública | 187.364 | 1 | 6.137 | 33 | 193.501 | 2 |
| 42 | Serviços privados não-mercantis | 29.347 | 18 | 10.076 | 29 | 39.423 | 26 |
| | MÉDIA | 32.855 | | 32.607 | | 65.462 | |

Fonte: Cálculo dos autores pela matriz de insumo-produto estimada por Kureski (2007)

Tabela 1 - Índices puros de ligações - Brasil (2004)

| Macrossetor da Construção Civil | R\$ milhões | % |
|--|--------------------|---------------|
| Indústrias associadas à Construção Civil | 25.491,47 | 20,15 |
| Construção Civil | 84.868,00 | 67,09 |
| Distribuição | 16.135,25 | 12,76 |
| TOTAL | 126.494,72 | 100,00 |

Fonte: Cálculos realizados pelos autores utilizando a matriz de insumo-produto estimada por Kureski (2007)

Tabela 2 - Produto interno bruto a preço básico do macrossetor da construção civil brasileira (2004)

O valor de 84.491 milhões de reais (Tabela 2) corresponde ao valor do PIB a preço básico divulgado pelo IBGE, calculado pela metodologia tradicional. O resultado da metodologia alternativa foi 49% superior ao resultado tradicional. Em outras palavras, uma política de incentivo ao segmento da Construção Civil que incrementasse o PIB tradicional em 1 milhão de reais resultaria em um acréscimo de 1,49 milhão de reais no PIB do macrossetor da Construção Civil.

A estrutura de insumos do macrossetor está representada na Figura 1. O valor da produção corresponde a 100%. É dividido em duas partes: consumo intermediário e valor adicionado. Assim, o valor adicionado e o consumo intermediário equivalem a 46,07% e 53,93%, respectivamente, do valor bruto da produção. O consumo intermediário é subdividido em 13 atividades, que fornecem os insumos para a atividade de Construção Civil. A principal atividade é a de Minerais Não-Metálicos (16,31%), seguida de Outros Metalúrgicos (3,39%) e Químicos Diversos (3,07%). Foi realizada, ainda, a divisão do valor adicionado, de acordo com a remuneração dos fatores de produção. O excedente operacional representa 36,75% do valor da produção, e as remunerações, 16,34% (ver Figura 1).

Utilizando os dados de emprego divulgados nas contas nacionais do Brasil, estimou-se para os multiplicadores de empregos diretos, indiretos e induzidos um aumento de 1 milhão de reais na demanda final. A atividade Serviços Privados Não-Mercantis foi excluída da análise porque o seu pequeno valor da produção e o elevado número de trabalhadores distorcem os resultados. Esse procedimento também foi adotado por Najberg (1999).

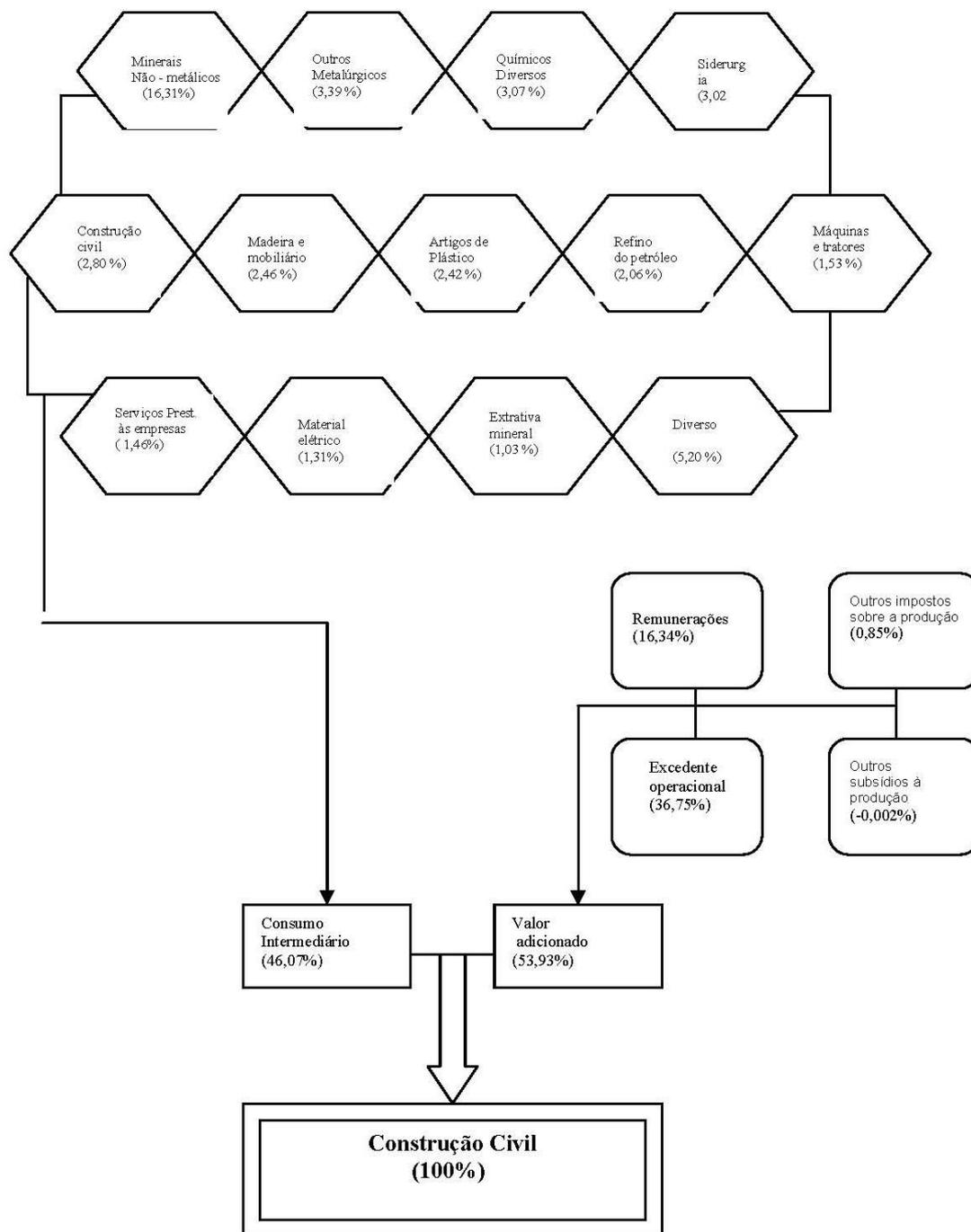
A principal atividade geradora de emprego é Artigos do Vestuário (22), com um coeficiente técnico de 305 empregos para o aumento de 1 milhão de reais na sua demanda final. Como é característica dessa atividade possuir participação no número de empregados por conta própria, como

costureiras que trabalham na própria residência, também as empresas, em sua maioria, são intensivas em mão-de-obra, resultando em multiplicador de emprego acima das demais atividades.

O segundo e o terceiro lugares são ocupados pelas atividades Comércio (34) e Agropecuária (1), as quais têm como característica principal o uso intensivo de mão-de-obra. Quando se isolam somente as atividades relacionadas à indústria de transformação, a primeira colocação fica para a atividade de Artigos de Vestuário (22), como já visto. O último lugar é ocupado por Refino de Petróleo (17). A razão para essa classificação é que as refinarias, por si só, não são grandes geradoras de empregos, por constituírem um segmento que utiliza mais máquinas e equipamentos do que pessoal para a produção.

A atividade da Construção Civil (33) está classificada na oitava posição entre as 41 atividades. O aumento da demanda final na Construção Civil gera 36 empregos diretos, 28 indiretos e 33 devido ao efeito-renda, totalizando 97 empregos. Provavelmente, o emprego indireto, que corresponde à maior parte dos empregos gerados, foi sendo puxado pela indústria de Minerais Não-Metálicos, por ser uma atividade intensiva em mão-de-obra (Tabela 3).

Os resultados da pesquisa sobre o número total de empregos gerados na Construção Civil em 2004 estão na Figura 2. Os empregos diretos totalizaram 5,6 milhões, o que corresponde a 6,36% do pessoal ocupado na economia brasileira. Constata-se, ainda, que o efeito induzido gerou 15,79% de empregos a mais, quando comparado com os empregos indiretos. Assim, têm-se 5,15 milhões de empregos gerados pelo crescimento da renda na economia – resultado do aumento da demanda final da atividade Construção Civil. O total de empregos foi de 15,2 milhões, gerado pelo macrossetor da Construção Civil em 2004.



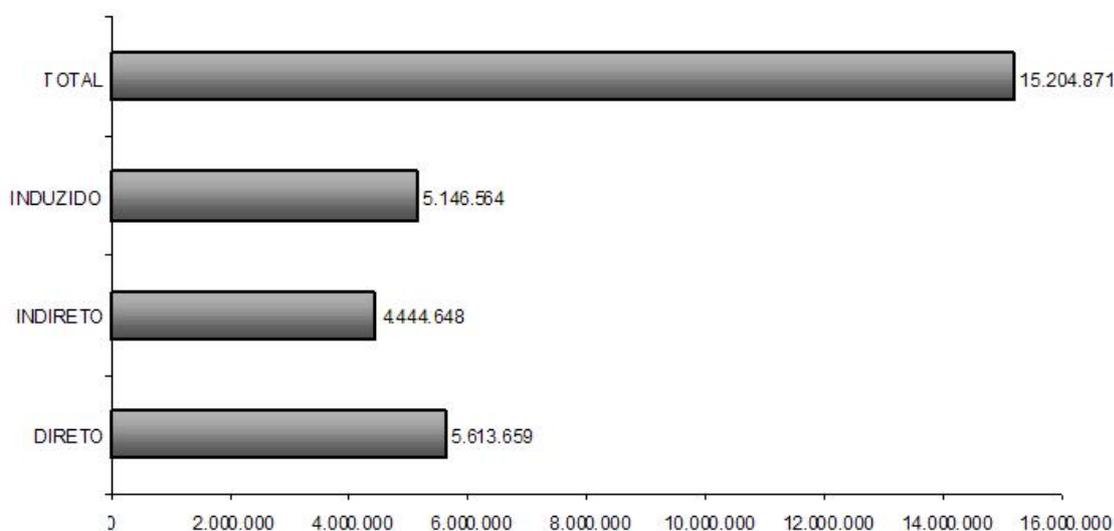
Fonte: Kureski (2007)

Figura 1 - Estrutura dos insumos da construção civil brasileira (2004)

| | Atividade | Multiplicador | | | |
|----|---|---------------|----------|----------|-------|
| | | Direto | Indireto | Induzido | TOTAL |
| 1 | Agropecuária | 93 | 61 | 86 | 240 |
| 2 | Extrativa Mineral | 8 | 6 | 5 | 19 |
| 3 | Extração de Petróleo e Gás | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 4 | Minerais Não-Metálicos | 17 | 27 | 26 | 69 |
| 5 | Siderurgia | 2 | 1 | 1 | 4 |
| 6 | Metalurgia Não-Ferrosos | 3 | 3 | 2 | 9 |
| 7 | Outros Metalúrgicos | 15 | 14 | 13 | 42 |
| 8 | Máquinas e Tratores | 7 | 10 | 9 | 26 |
| 9 | Material Elétrico | 7 | 6 | 6 | 19 |
| 10 | Equipamentos Eletrônicos | 4 | 4 | 3 | 11 |
| 11 | Automóveis, Caminhões e Ônibus | 1 | 2 | 1 | 5 |
| 12 | Outros Veículos e Peças | 5 | 7 | 6 | 18 |
| 13 | Madeira e Mobiliário | 26 | 43 | 41 | 110 |
| 14 | Papel e Gráfica | 8 | 10 | 10 | 29 |
| 15 | Indústria da Borracha | 6 | 6 | 5 | 18 |
| 16 | Elementos Químicos | 3 | 3 | 2 | 8 |
| 17 | Refino do Petróleo | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 18 | Químicos Diversos | 3 | 5 | 4 | 12 |
| 19 | Farmacêutica e de Perfumaria | 5 | 11 | 10 | 27 |
| 20 | Artigos de Plástico | 9 | 16 | 12 | 37 |
| 21 | Indústria Têxtil | 26 | 45 | 39 | 110 |
| 22 | Artigos do Vestuário | 68 | 117 | 120 | 305 |
| 23 | Fabricação de Calçados | 27 | 32 | 33 | 92 |
| 24 | Indústria do Café | 4 | 6 | 4 | 14 |
| 25 | Beneficiamento de Produtos vegetais | 6 | 6 | 5 | 17 |
| 26 | Abate de Animais | 8 | 10 | 7 | 25 |
| 27 | Indústria de Laticínios | 9 | 12 | 8 | 29 |
| 28 | Indústria de Açúcar | 9 | 9 | 8 | 27 |
| 29 | Fabricação de Óleos Vegetais | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 30 | Outros Produtos Alimentares | 12 | 19 | 15 | 46 |
| 31 | Indústrias Diversas | 24 | 42 | 37 | 103 |
| 32 | Serviços Industriais de Utilidade Pública | 3 | 2 | 2 | 7 |
| 33 | Construção Civil | 36 | 28 | 33 | 97 |
| 34 | Comércio | 54 | 110 | 134 | 298 |
| 35 | Transporte | 23 | 18 | 24 | 65 |
| 36 | Comunicações | 5 | 3 | 4 | 12 |
| 37 | Instituições Financeiras | 5 | 3 | 7 | 16 |
| 38 | Serviços Prestados às Famílias | 48 | 33 | 62 | 143 |
| 39 | Serviços Prestados às Empresas | 31 | 18 | 44 | 94 |
| 40 | Aluguel de Imóveis | 3 | 0 | 0 | 4 |
| 41 | Administração Pública | 24 | 12 | 49 | 86 |

Fonte: Cálculo dos autores utilizando a matriz de insumo-produto estimada por Kureski (2007)

Tabela 3 - Geração de emprego direto, indireto e induzido pela variação da demanda final de um milhão de reais no Brasil (2004)



Fonte: Matriz de insumo-produto do Brasil

Figura 2 - Número de empregos diretos, indiretos, induzidos e totais gerados pelo macrossetor da Construção Civil

Considerações finais

Este artigo apresentou o cálculo do Produto Interno Bruto do macrossetor da Construção Civil no Brasil para o ano de 2004, assim como o do número de empregos gerados pelo macrossetor.

As informações são oriundas das matrizes de insumo-produto estimadas por Kureski (2007) para o Brasil, utilizando os dados revisados das Contas Nacionais do Brasil.

A metodologia usada no estudo para o cálculo do PIB e para os índices puros de ligação foi empregada por Guilhoto *et al.* (2000) em um estudo sobre o agronegócio brasileiro.

Os resultados mostraram a importância do macrossetor da Construção Civil na economia brasileira. A Construção Civil, quando consideradas as ligações intersetoriais para trás, ficou situada na terceira posição. Isso comprova a importância do macrossetor na política pública de geração de emprego e renda e nas políticas que buscam impulsionar o crescimento econômico. Outro resultado corresponde à participação na economia do macrossetor, que foi de 7,59% em 2004, superando a atividade da Agropecuária, com seus 6,9% de participação, segundo dados do IBGE. A respeito da geração de emprego, conclui-se que, para cada dez empregos gerados na Construção Civil, geram-se oito empregos indiretos e nove empregos induzidos ou pelo efeito-renda.

O governo federal tem implementado programas econômicos para alavancar o crescimento do PIB brasileiro. Nesses programas, o governo tem dado atenção principalmente à atividade da Construção Civil, pois, como foi apresentado neste trabalho, essa atividade impulsiona a geração de emprego e o PIB. Os programas são os seguintes:

- (a) o pacote de incentivo à Construção Civil, que tornou facultativa a utilização da Taxa Referencial (TR) para correção das prestações da casa própria;
- (b) o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que tem como objetivo acelerar o crescimento econômico brasileiro, com taxas superiores a 5%. O programa de investimento em infra-estrutura logística, energética e urbana; e
- (c) redução dos juros para compra da casa própria com financiamento da Caixa Econômica Federal utilizando recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS). Aumento do prazo de financiamento de 20 para 30 anos.

Como sugestão, a pesquisa aponta para a necessidade de realização de novos estudos para estimar o crescimento real do macrossetor da Construção Civil. Além de calcular o efeito multiplicador de emprego, podem-se, também, obter os multiplicadores de renda e impostos. Essas sugestões também são válidas para estimativas de outros macrossetores, como o ligado à indústria automobilística.

Referências

- Bon, R. The Future of International Construction: secular patterns of growth and decline. **Habitat International**, v. 16, n. 3, p. 19-128, 1992.
- CELLA, G. The input-output measurement of interindustry linkages. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 70, p. 705-712, 1984.
- CLEMENTS, B. J. On the decomposition and normalization of interindustry linkages. **Economic Letters**, v. 33, p. 337-340, 1990.
- CLEMENTS, B. J.; ROSI, J. W. Ligações interindustriais e setores-chave na economia brasileira. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro: IPEA, v. 22, n. 1, p. 1002-124, abr. 1992.
- CHOWDHURY, A.; KIRKPATRICK, C. **Development policy and planning: an introduction to models and techniques**. London: Routledge, 1993.
- GUILHOTO, J. J. M. *et al.* Índices de ligações e setores-chave na economia brasileira: 1959/80. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro: IPEA, v. 24, n. 2, p. 287-314, ago. 1994.
- GUILHOTO, J. J. M. *et al.* **Linkages and multipliers in a multi-regional framework: integration of alternative approaches**. Urbana: University of Illinois/Regional Economics Applications Laboratory, 1996. (Discussion paper, 96-T-8).
- GUILHOTO, Joaquim José Martins; FURTUOSO, Maria Cristina Ortiz; BARROS, Geraldo Sant'ana de Camargo. **O agronegócio na economia brasileira: 1994-1999**. Piracicaba: CNA - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA - MEIOS MAGNÉTICOS, set. 2000.
- KURESKI, R. **Estimativa da matriz de insumo-produto para o Brasil - 2004**. Curitiba, 2007. Trabalho não publicado.
- MIYAZAWA, K. **Input-output analysis and the structure of income distribution**. Berlim: Springer-Verlag, 1976. 135 p. (Mathematical economics-Lectures notes in economics and mathematical systems, 116).
- NAJBERG, S.; IKEDA, M. **Modelo de geração de emprego: metodologia e resultados**. Rio de Janeiro: BNDES, 1999. 60 p.
- O'CONNOR, R.; HENY, E. D. W. **Análise input-output e suas aplicações**. Lisboa: Edições 70, 1975. 228 p.
- PACHECO, Carlos H. P. **Mudança estrutural e indústria automobilística: uma aplicação da análise de insumo-produto no período 1970 a 1985**. Curitiba, 1996. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1996.
- SEBRAE-MG. **Perfil Setorial: Construção Civil**. Minas Gerais, 2005.
- TEIXEIRA, L. P.; CARVALHO, F. M. A. A Construção Civil como instrumento do desenvolvimento da economia brasileira. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba: IPARDES, n. 109, p. 9-25, jul./dez. 2005.
- WORLD BANK. **The Construction Industry: issues and strategies in developing countries**. Washington, DC: The World Bank, 1984.