

Taxa de Câmbio, Indústria e Crescimento Setorial de Longo Prazo: Uma Análise Empírica Para a Economia Brasileira*

Rafael Uhrigshardt Milani¹
Guilherme Jonas C. da Silva²

Resumo

Este trabalho tem por objetivo realizar uma análise setorial e bilateral da economia brasileira sua relação comercial com os Estados Unidos. Argumenta-se que a taxa de câmbio real exerce papel fundamental para determinação do crescimento econômico de longo prazo, pois afeta diretamente a estrutura produtiva da indústria, considerada o motor do crescimento pela teoria pós-keynesiana. Com base em um modelo de crescimento do tipo *export-led* multissetorial foram estimadas as taxas de crescimento dos setores da economia brasileira para a relação comercial Brasil x Estados Unidos pela metodologia de Vetores Auto-Regressivos (VAR). Os resultados mostram que o setor que mais depende da taxa de câmbio real efetiva é o da indústria de transformação. Dado que há no Brasil evidências de um processo de desindustrialização, a taxa de câmbio é considerada peça central na definição de uma estratégia de crescimento de longo prazo para a economia brasileira.

Palavras-chaves: Taxa de Câmbio Real Efetiva; Setor Industrial; Desindustrialização; Crescimento Econômico

Abstract

This work aims to carry out a sectoral and bilateral analysis of the Brazilian economy, evaluating its trading relationship with the United States. It is argued that the real exchange rate plays a fundamental role in determining the long-term economic growth as it directly affects the productive structure of the industry, considered the engine of growth for post-Keynesian theory. Based on a of export-led multisectoral growth model type were estimated growth rates of the sectors of the Brazilian economy for the trading relationship Brazil x United States by the methodology Vectors Auto-Regressive (VAR). The results show that the sector that most depends on the real effective exchange rate is that of the manufacturing industry. Given that in Brazil there is evidence of a process of de-industrialization, the exchange rate is considered centerpiece in defining a long-term growth strategy for the Brazilian economy.

Keywords: Real Effective Exchange Rate; Industrial Sector; De-industrialization; Economic Growth

Classificação: Tema 2 – *Desindustrialização e doença holandesa: a economia brasileira sofre desses males?*

2015

* Os autores gostariam de agradecer o apoio financeiro do CNPq durante o desenvolvimento desta pesquisa. Evidentemente, quaisquer erros ou omissões remanescentes são de nossa inteira responsabilidade.

¹ Mestre em Economia pela Universidade Federal de Uberlândia. Email: rafaelumilani@yahoo.com.br

² Professor Adjunto do Instituto de Economia e Tutor do Programa de Educação Tutorial do Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Uberlândia (PPGE/IEUFU). E-mail: guilhermejonas@ie.ufu.br.

1. Introdução

De acordo com as evidências teóricas e empíricas dos trabalhos que seguem a abordagem do crescimento pelo lado da demanda, em especial o crescimento do tipo *export-led*, a taxa de câmbio real tem influência importante para o crescimento de longo prazo. A hipótese é a de que uma desvalorização contribui para o crescimento do setor industrial e favorece a competitividade das empresas nacionais do setor de manufaturados, fundamental para viabilizar a mudança estrutural e, portanto, o crescimento econômico sustentável de longo prazo.

Nesse sentido este trabalho tem por objetivo verificar como o crescimento setorial da economia brasileira se comporta em relação ao comércio bilateral entre Brasil e Estados Unidos no período recente. Essa observação irá fornecer diretrizes para adoção de políticas econômicas, notadamente, política cambial, considerando às particularidades dessa relação comercial.

Para tanto, além dessa introdução, esse trabalho apresenta inicialmente evidências teóricas e empíricas sobre a relação entre taxa de câmbio e crescimento econômico. O tópico dois apresenta formulação teórica e evidências de um processo de desindustrialização. Em seguida introduz-se o modelo de crescimento restringido pelo balanço de pagamentos bem como sua versão multissetorial e bilateral. O tópico quatro é composto por metodologia, base de dados e discussão sobre os resultados da análise econométrica. Por fim, algumas considerações finais encerram este trabalho.

2. Câmbio e Crescimento de Longo Prazo: Evidências Teóricas e Empíricas

Bhaduri e Marglin (1990) partem de um arcabouço keynesiano para analisar o papel ambíguo da distribuição funcional da renda no capitalismo industrial. A análise é centrada numa perspectiva keynesiana em que a demanda efetiva tem importância central. O ponto inicial da tarefa analítica é mostrar as duas maneiras de expandir a demanda agregada, ou seja, consumo privado e investimento privado. Nesse sentido Gala (2007) e Gala e Libânio (2008) seguem a análise proposta por Bhaduri e Marglin (1990) para uma economia fechada.

Considerando que os trabalhadores gastam toda sua renda, um aumento dos salários reais se traduzirá em redução da poupança interna e aumento do consumo. O efeito na demanda agregada dependerá de como a função investimento reagirá à queda das margens de lucros dos capitalistas.

Se o investimento responde de maneira fraca (pouco elástico) a mudanças nas margens de lucro, o decréscimo do consumo dado pela redução do salário real (e aumento da margem de lucro) não será compensado pelo aumento do investimento. Este regime de acumulação é denominado *wage-led*. Do contrário, se investimento responde de maneira forte (muito elástico) a variações nas margens de lucro, a redução do consumo devido à queda do salário real é compensada pelo aumento do investimento. É o regime de acumulação *profit-led*.

Estendendo o modelo para uma economia aberta as conclusões são as mesmas que para uma economia fechada: uma desvalorização real do câmbio resultará em queda do salário real, aumento da margem de lucro e aumento da utilização da capacidade instalada. Segue-se que se as funções forem suficientemente elásticas haverá aumentos de investimento, exportações e nível de renda. Ainda, o efeito no comércio exterior com as importações e exportações será positivo se for satisfeita a condição de Marshall-Lerner (GALA, 2007; GALA E LIBÂNIO 2008).

Gala (2007) e Gala e Libânio (2008) encontram resultados empíricos que vão nessa direção. Ambos os trabalhos apontam que os países que aderiram à estratégia de crescimento do tipo *export-led* com estímulos ao setor exportador e taxa de câmbio competitiva atingiram altas taxas de crescimento. Câmbio desvalorizado possibilita a existência de um setor industrial dinâmico, capaz de gerar progresso tecnológico e aumento de produtividade dentro e fora da indústria.

Bresser-Pereira (2004) também coloca o câmbio em evidência afirmando que essa variável é estratégica por determinar, além de importações e exportações, níveis de salário real, consumo e poupança. O autor contesta a teoria convencional de que tentativas de administrar o câmbio seria um erro de política e utiliza o exemplo do Leste Asiático, que utilizou a taxa de câmbio como ferramenta estratégica para o crescimento econômico. Afirma ainda que para países em desenvolvimento a combinação da taxa de câmbio com austeridade fiscal é a chave para o crescimento econômico, pois garante estabilidade ao balanço de pagamentos e aumenta as taxas de poupança e investimento.

Conforme Rodrik (2008) da mesma forma que câmbio sobrevalorizado é prejudicial ao crescimento, câmbio desvalorizado é benéfico ao mesmo. O autor sugere que esta relação seja mais verdade quanto mais pobre o país for, ou seja, é válida apenas para países em desenvolvimento e o mecanismo que torna isso possível é o impacto positivo que a

moeda desvalorizada possui sobre a parcela de *tradables* da economia, em especial, o setor industrial (RODRIK, 2008).

Rodrik (2008) calcula um indicador de desvalorização e realiza um experimento com 188 países em 11 períodos de 5 anos, de 1950-54 a 2000-04. Os resultados mostram que o efeito de uma desvalorização sobre o crescimento é altamente significativo apenas para países em desenvolvimento, evidenciando que o impacto sofrido pelo crescimento em razão de uma desvalorização depende fortemente do nível de desenvolvimento do país. Os resultados apontam ainda que os mecanismos dessa transmissão pouco tem a ver com o ambiente econômico global.

Um aumento da taxa de câmbio real tende a melhorar a lucratividade relativa do setor de *tradables*, resultando em sua expansão em detrimento do setor de *nontradables*. Seja medido pela participação no PIB ou pela participação no emprego os resultados mostram que o tamanho relativo da indústria depende fortemente e positivamente do grau de depreciação cambial, ou em outras palavras, uma depreciação impulsiona a atividade industrial causando deslocamento de recursos em direção a esse setor, promovendo mudança estrutural e, conseqüentemente, crescimento econômico (RODRIK, 2008).

Oreiro *et all* (2013) apontam que a administração da taxa de câmbio, seu nível e sua volatilidade são preponderantes para as decisões de investimento, que determinam o crescimento de longo prazo. O argumento é que uma desvalorização cambial promove alteração da estrutura produtiva ao direcionar recursos para o setor produtivo de bens manufaturados para exportação, promovendo mudança estrutural na economia, afetando as elasticidades renda das exportações e importações e possibilitando a realização do *catching up* frente aos países desenvolvidos.

Para analisar o impacto da taxa de câmbio real sobre as oportunidades de investimento, Oreiro *et all* (2013) conduzem uma análise empírica para estimar os determinantes do investimento na indústria de transformação e extrativa brasileira baseada em seis modelos com dados em painel para 30 setores industriais da economia brasileira abrangendo o período entre 1996 e 2007. Os resultados obtidos corroboram a hipótese teórica de que o tanto nível quanto volatilidade da taxa de câmbio afetam o investimento por trabalhador, sendo o último em maior magnitude. Esse resultado ampara a suposição de que um regime cambial mais controlado pode ser benéfico para o investimento e o crescimento.

3. Indústria, Taxa de Câmbio e Crescimento Conduzido Pelas Exportações num Modelo Multilateral

3.1 Desindustrialização

Conforme Oreiro e Feijó (2010) o conceito clássico de “desindustrialização” é atribuído a Rowthorn e Ramaswamy e é definido como sendo uma persistente redução da participação do emprego no setor industrial no emprego total de um país. Uma definição alternativa Proposta por Tregenna engloba ainda a redução do valor adicionado da indústria no PIB.

Oreiro e Feijó (2010) seguem Rowthorn e Ramaswamy no que tange à definição das causas da desindustrialização, apontando que esta se deve a fatores externos e internos. Em relação aos fatores internos um deles seria a alteração na relação entre as elasticidades renda da demanda dos produtos manufaturados e dos serviços. Para esse caso a desindustrialização pode ser entendida como um fenômeno natural, pois a elasticidade renda da demanda de serviços tende a ser maior que a dos manufaturados à medida que o desenvolvimento econômico promove a elevação do nível de renda *per capita*. Outro fator se refere à velocidade de crescimento da produtividade do trabalho, sendo esta maior na indústria que nos serviços. Este fato resulta em queda da participação do emprego industrial no emprego total da economia.

Em se tratando de fatores externos, o processo de globalização pode levar alguns países a se especializarem em um determinado setor, indústria ou serviços, fato que pode levar a alterações na relação entre emprego setorial e emprego total.

Uma última causa apontada para a desindustrialização se refere à “Doença Holandesa”, situação na qual um país apresenta abundância de recursos naturais responsáveis por uma apreciação cambial, culminando com a perda de competitividade da indústria.

Palma (2005) trata o conceito de desindustrialização como parte inerente do processo de desenvolvimento econômico no longo prazo. Segundo o autor, o processo se origina no aumento de produtividade do setor agrícola. Segue-se que esse setor mais produtivo passa a liberar o excedente de mão de obra para absorção de outras atividades relacionadas à dinâmica do crescimento, mais precisamente indústria e serviços. Finalmente inicia-se o processo de queda do emprego industrial, ao passo que o setor de serviços permanece como maior absorvedor dos excedentes de mão de obra. Dessa forma a

trajetória da mudança estrutural do emprego na indústria teria o formato de um “U invertido”.

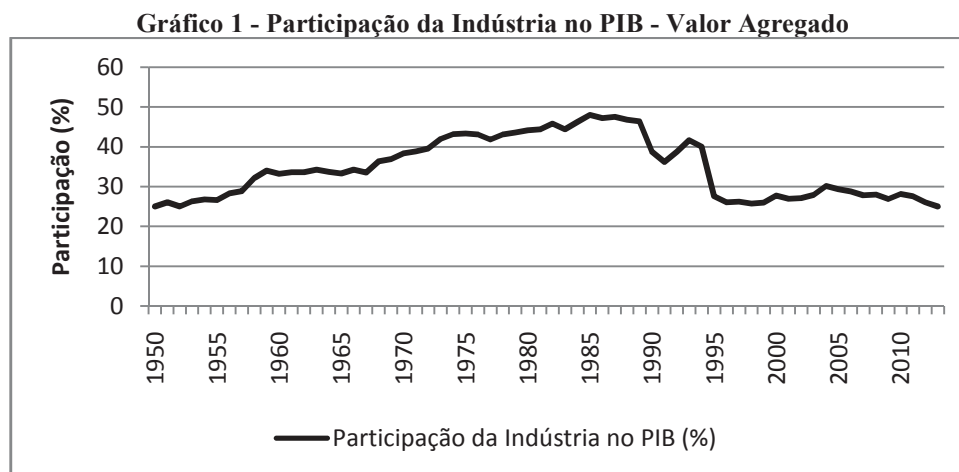
Tal processo teria ocorrido nos países desenvolvidos nos anos 1970 e nos países em desenvolvimento latino-americanos na década de 1990. Um exame mais detalhado evidenciará a significativa relação entre emprego industrial e renda *per capita* na forma de “U invertido”.

Nesse sentido Palma (2005) identifica quatro fontes de desindustrialização, explicitadas a seguir, e define que a desindustrialização não se trata de apenas um ou outro processo ocorrendo individualmente, e sim é resultado da interação simultânea desses quatro fenômenos.

- 1) Uma relação de “U invertido” entre emprego industrial e renda per capita:
- 2) Relação inversa entre renda per capita e emprego industrial:
- 3) Declínio da renda per capita correspondente ao ponto de virada da regressão:
- 4) A Doença Holandesa:

Tendo-se estabelecidas as bases acerca da definição do conceito de desindustrialização pode-se prosseguir a uma análise de alguns aspectos sobre o comportamento do setor industrial da economia brasileira no período recente.

O gráfico abaixo mostra que a participação do setor industrial no PIB interrompeu nos anos 1990 uma trajetória de crescimento ascendente e contínua. Percebe-se que após 1995, coincidindo com o início do período de estabilidade monetária do Plano Real, a indústria apresenta participação no produto total quase que estagnada, oscilando no início dos anos 2000 e assumindo trajetória descendente a partir de 2005, terminando o ano de 2013 com 24,9%.



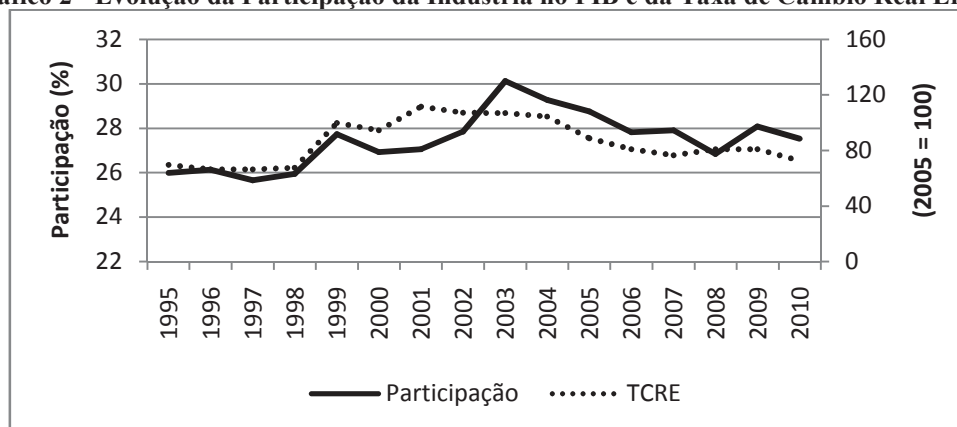
Fonte: Ipeadata

Os dados mostram que a estrutura produtiva sofreu transformações significativas nos últimos anos, tendo o setor primário ampliando seu espaço enquanto o setor manufatureiro perdeu participação setorial no valor agregado. Destaca-se o aumento de 17% da participação das *commodities* agrícolas e extrativas e a redução da participação da indústria de transformação da ordem de 10%.

Analisando os dados sobre a participação da indústria em relação ao PIB, é possível identificar sinais de uma possível desindustrialização da economia brasileira com indícios de re-primarização da pauta exportadora, haja vista que a indústria claramente diminuiu sua contribuição para o produto total, ao mesmo tempo em que o setor primário aumentou essa mesma participação.

Uma questão que emerge nesse ponto é se a aparente desindustrialização da economia brasileira guarda alguma relação com a taxa de câmbio. O gráfico a seguir ajuda a elucidar tal questionamento.

Gráfico 2 - Evolução da Participação da Indústria no PIB e da Taxa de Câmbio Real Efetiva



Fonte: Ipeadata

Pelo exposto percebe-se uma relação muito próxima entre a taxa de câmbio real efetiva e a participação da indústria no PIB. Há então sinais de que a tendência de apreciação da taxa de câmbio iniciada no princípio dos anos 2000 influenciou significativamente o processo de desindustrialização da economia brasileira.

3.2 A Lei de Thirlwall e sua Extensão Multissetorial

Nos anos 1970, Nicholas Kaldor apontou que diferenças nas estruturas produtivas dos países resultavam em diferentes níveis de demanda agregada, sendo esta a principal responsável pelo crescimento econômico. Nessa perspectiva teórica, uma grande

importância era atribuída ao setor industrial de transformação, uma vez que este normalmente apresenta retornos crescentes de escala e impacta de maneira mais significativa no crescimento econômico (THIRLWALL, 2005).

Desta constatação surgiram as “Leis de Kaldor”, que explicam a dinâmica das economias capitalistas.

1ª Lei de Kaldor: Relação causal positiva entre crescimento do produto industrial e crescimento do produto agregado;

2ª Lei de Kaldor: Relação de causalidade do crescimento da produção industrial para o crescimento da produtividade nesse setor;

3ª Lei de Kaldor: Relação positiva entre crescimento da indústria, serviços relacionados à indústria e o crescimento da produtividade fora da indústria;

As proposições kaldorianas sugerem que o crescimento do produto agregado está diretamente relacionado aos rendimentos do setor agrário em estágios iniciais do desenvolvimento e à taxa de crescimento das exportações nos estágio seguinte. Dessa forma, países que já atingiram certo nível de industrialização e, conseqüentemente, de desenvolvimento, podem instaurar um círculo de crescimento virtuoso em que o crescimento das exportações leva a um aumento da produção em decorrência de aumento de produtividade, que gera novo aumento das exportações.

O crescimento de longo prazo da economia é, então, restringido pela sua demanda, principalmente pela restrição externa imposta pelo Balanço de Pagamentos. A Restrição do Balanço de Pagamentos é um caso particular do modelo *Export-led Growth*. Ela implica que restrições externas dadas pelo aumento da relação entre importações e exportações ou pela perda de competitividade das exportações, podem comprometer a sustentabilidade do crescimento de longo prazo da economia. Dessa forma, o crescimento da produtividade do setor industrial exportador é crucial para determinar a competitividade das exportações de um país.

Thirlwall (2011) apresenta um modelo de crescimento do tipo *export-led* em que o crescimento do produto se dá com equilíbrio no Balanço de Pagamentos. Nesse modelo a taxa de crescimento das exportações em relação à elasticidade-renda da demanda por importações é quem determina a taxa de crescimento da produtividade da indústria e a taxa de crescimento do produto agregado. Formalmente, o autor demonstrou que:

$$y_B = \frac{x}{\pi} \quad (1)$$

A Lei de Thirlwall afirma que a taxa de crescimento de equilíbrio é dada pela relação entre taxa de crescimento das exportações e a elasticidade-renda da demanda por importações.

Seguindo essa tradição da literatura de crescimento do tipo *export-led* e os modelos de crescimento restringido pelo balanço de pagamentos, Araújo e Lima (2007) desenvolvem uma versão Multissetorial da Lei de Thirlwall. A principal diferença que essa versão apresenta em relação ao modelo original é a de que a condição de equilíbrio do balanço de pagamentos não se dá por preços relativos, e sim por coeficientes de trabalho. Ainda, seguindo Paiva (2015) a relação setorial é expressa em relação ao parceiro comercial j . Por esta extensão multissetorial e bilateral torna-se possível captar o peso relativo de cada setor para o crescimento econômico para cada parceiro comercial.

O modelo parte da condição de pleno emprego:

$$\sum_{i=1}^{n-1} \left[\frac{C_i}{L_i} + \sum_{j=1}^J \left(\xi^j \frac{X_i^j}{\hat{L}} \right) \frac{L_{it}}{L} \right] = 1 \quad (2)$$

Onde $\frac{C_i}{L_i}$ representam a demanda interna pelo bem i produzido domesticamente, $\frac{X_i^j}{\hat{L}}$ é o coeficiente de demanda externa pelo bem i do parceiro comercial j , sendo \hat{L} a quantidade empregada no setor i externo, e a população dos países da relação bilateral está relacionada por um coeficiente de proporcionalidade ξ^j .

A condição do gasto total é dada por:

$$\sum_{i=1}^{n-1} \left[\frac{C_i}{L_i} + \sum_{j=1}^J \frac{M_i^j}{L} \right] \left(\frac{L_{it}}{L} \right) = 1 \quad (3)$$

Em que $\frac{M_i^j}{L}$ é o coeficiente de demanda interna pelo bem i produzido externamente.

Finalmente, a condição de equilíbrio da balança comercial expressa por setor:

$$\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^J \left[\xi^j \frac{X_i^j}{\hat{L}^j} - \frac{M_i^j}{L} \right] \left(\frac{L_{it}}{L} \right) = 0 \quad (4)$$

Em seguida são apresentadas as funções de exportação e importação. A função de exportação é expressa por:

$$X_i^j = \begin{cases} \left(\frac{P_i}{E^j P_i^j} \right)^{\eta_i^j} (Z^j)^{\varepsilon_i^j} & se: E^j P_i^j \geq P_i \\ 0 & se: E^j P_i^j < P_i \end{cases} \quad (5)$$

Onde: X_i^j é a demanda externa pelo bem i produzido internamente, η_i^j é a elasticidade-preço da demanda por exportações do bem i ($\eta_i^j < 0$), ε_i^j é a elasticidade-renda da demanda por exportações e Z^j é a renda do parceiro comercial. Dividindo (5) pela população empregada do parceiro comercial \hat{L}^j , obtém-se o coeficiente de demanda externa *per capita* do parceiro comercial pelo bem i :

$$\frac{X_i^j}{\hat{L}^j} = \begin{cases} \left(\frac{P_i}{E^j P_i^j} \right)^{\eta_i^j} (Z^j)^{\varepsilon_i^j} \hat{L}^j \varepsilon_i^{j-1} & se: E^j P_i^j \geq P_i \\ 0 & se: E^j P_i^j < P_i \end{cases} \quad (6)$$

A função de importação é dada por:

$$M_i^j = \begin{cases} \left(\frac{E^j P_i^j}{P_i} \right)^{\Psi_i^j} (Y)^{\pi_i^j} & se: P_i \geq E^j P_i^j \\ 0 & se: P_i < E^j P_i^j \end{cases} \quad (7)$$

Onde Ψ_i é a elasticidade-preço da demanda por importações pelo bem i ($\Psi_i < 0$) e π_i é a elasticidade-renda da demanda por importações do setor i e Y é a renda doméstica. Dividindo (7) pela população doméstica L determina-se o coeficiente de importação *per capita* do bem i :

$$\frac{M_i^j}{L} = \begin{cases} \left(\frac{E^j P_i^j}{P_i} \right)^{\Psi_i^j} (y)^{\pi_i^j} L^{\pi_i^j-1} & se: P_i \geq E^j P_i^j \\ 0 & se: P_i < E^j P_i^j \end{cases} \quad (8)$$

À equação (6), aplica-se o logaritmo natural e deriva no tempo. Em seguida adota-se a seguinte convenção: $\frac{\dot{P}_i}{P_i} = p_i$, $\frac{\dot{P}_i^j}{P_i^j} = p_i^j$, $\frac{\dot{E}}{E} = g_e^j$, $\frac{\dot{Z}^j}{Z^j} = z_t^j$, $\frac{\dot{y}}{y} = y_t$, $\frac{\dot{L}_j}{L_j} = \hat{g}_n$, $\frac{\dot{L}}{L} = g_n$. Feitos os algebrismos pode-se obter a taxa de crescimento da demanda por exportações *per capita* do bem i .

$$\frac{\dot{X}_i^j}{\hat{L}^j} = \eta_i^j (p_i - p_i^j - g_e^j) + \varepsilon_i^j (z_t^j) + (\varepsilon_i^j - 1) \hat{g}_n \quad (9)$$

Adota-se que $\hat{g}_n = 0$. Temos:

$$g_{\frac{X_i^j}{\hat{L}^j}} = \eta_i^j (p_i - p_i^j - g_e^j) + \varepsilon_i^j (z_t^j) \quad (10)$$

Fazendo o mesmo procedimento com a equação (8):

$$\frac{\dot{M}_i^j}{L} = \Psi_i^j(p_i - p_i^j - g_e^j) + \pi_i^j(y_t) + (\pi_i^j - 1)g_n \quad (11)$$

Adota-se que $g_n = 0$. Temos:

$$g_{L_{it}}^j = \Psi_i^j(p_i - p_i^j - g_e^j) + \pi_i^j(y_t) \quad (12)$$

Retornando a condição de equilíbrio da balança comercial e derivando no tempo essa condição temos:

$$\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^J [\xi^j g_{L_{it}}^j - g_{L_{it}}^j] \left(\frac{L_{it}}{L}\right) = 0 \quad (13)$$

Substituindo (10) e (12) em (13):

$$\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^J [\xi^j \eta_i^j (p_i - p_i^j - g_e^j) + \xi^j \varepsilon_i^j (z_t^j) + \Psi_i^j (p_i - p_i^j - g_e^j) + \pi_i^j (y_t)] \left(\frac{L_{it}}{L}\right) = 0 \quad (14)$$

$$\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^J [(\xi^j \eta_i^j + \Psi_i^j) (p_i - p_i^j - g_e^j) + \xi^j \varepsilon_i^j (z_t^j)] \left(\frac{L_{it}}{L}\right) = \sum_{i=1}^{n-1} \pi_i^j (y_t) \quad (15)$$

$$y_t = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (\xi \eta_i + \Psi_i) \left(\frac{L_{it}}{L}\right)}{\sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{L_{it}}{L}\right) \pi_i} (p_i - \hat{p}_i - g_e) + \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \xi \varepsilon_i \left(\frac{L_{it}}{L}\right)}{\sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{L_{it}}{L}\right) \pi_i} (z_t) \quad (16)$$

A equação (16) representa a Lei de Thirlwall Multissetorial. Ela permite captar os efeitos sobre a taxa de crescimento econômico em termos setoriais em uma relação bilateral. Tanto a elasticidade-preço da demanda $(\xi \eta_i + \Psi_i)/\pi_i$ quanto a elasticidade-renda da demanda $\xi \varepsilon_i/\pi_i$ terão um valor específico para cada setor e para cada relação comercial bilateral. Ademais mostra que a taxa de crescimento da economia doméstica é função da taxa de câmbio real efetiva da relação bilateral $(p_i - \hat{p}_i - g_e)$, da renda do parceiro comercial (z_t) que é diretamente proporcional ao crescimento das exportações.

4. Metodologia, Base de Dados e Resultados

4.1 Metodologia

A metodologia a ser utilizada é a de Vetores Auto Regressivos (VAR). Através desse modelo poderemos determinar a trajetória da variável de interesse (taxa de

crescimento do produto total e dos setores da economia brasileira) para os períodos futuros diante de um choque estrutural nos termos de erro.

Segundo Bueno (2008) pode-se expressar um VAR de ordem p por meio de um vetor com n variáveis endógenas, X_t , conectadas entre si através de uma matriz A :

$$AX_t = B_0 + \sum_{i=1}^p B_i X_{t-i} + B\varepsilon_t$$

Onde:

- A é uma matriz $n \times n$ que define as restrições contemporâneas entre as variáveis que constituem o vetor $n \times 1$, X_t ;
- B_0 é um vetor de constantes $n \times 1$;
- B_i são matrizes $n \times n$;
- B é uma matriz diagonal $n \times n$ de desvios padrão;
- ε_t é um vetor $n \times 1$ de perturbações aleatórias não correlacionadas entre si contemporânea ou temporalmente, isto é $\varepsilon_t \sim \text{i.i.d.} (0, I_n)$

O objetivo do VAR é encontrar a trajetória da variável de interesse diante de um choque estrutural, ou seja, o tempo que o choque a afeta, se ela muda de patamar, entre outras informações, evitando que as variáveis sejam individualmente correlacionadas com os erros.

A Função Impulso Resposta (FIR) é utilizada para contornar a dificuldade de interpretar os coeficientes individuais estimados no modelo VAR. Um choque em uma variável do modelo afeta a própria variável e ainda é transmitido para outras variáveis endógenas através da dinâmica estrutural do VAR. O objetivo da FIR é o de rastrear a resposta da variável dependente no sistema VAR aos choques nos termos de erro e verificar o impacto desses choques para os períodos futuros.

A Análise de Decomposição da Variância (ADV) está relacionada ao poder de previsão do modelo. Essa análise informa qual porcentagem da variância do erro de previsão resulta de cada variável endógena.

4.2 Base de Dados

As variáveis utilizadas para estimar os modelos VAR encontram-se na Tabela 1:

Tabela 1 - Variáveis Utilizadas

Variável	Sigla	Período	Frequência	Fonte
Taxa de câmbio real efetiva (R\$/US\$)	gtcrer	1996-2013	Trimestral	Calculada*
Tx de cres. PIB Brasil	gybr	1996-2013	Trimestral	IPEADATA
Tx de cres. PIB EUA	gyeua	1996-2013	Trimestral	FMI
Tx de cres. setor Agr	gsagro	1996-2013	Trimestral	IBGE
Tx de cres. setor Ext	gsext	1996-2013	Trimestral	IBGE
Tx de cres. setor Tran	gstran	1996-2013	Trimestral	IBGE
Tx de cres. setor Ind	gsind	1996-2013	Trimestral	IBGE

* Fontes dos dados utilizados para o cálculo: Taxa de Câmbio nominal (IPEADATA), índices de preços ao consumidor (FMI) e Exportações (AliceWeb-Mdic)

4.3 Modelo Econométrico

A análise empírica se propõe a observar como as variáveis taxa de crescimento da taxa de câmbio real efetiva e taxa de crescimento do produto do parceiro comercial, no caso, Estados Unidos, afetam as taxas de crescimento do produto total e dos setores da economia brasileira.

O modelo econométrico está fundamentado na análise Multissetorial da literatura sobre o Modelo de Crescimento Restringido pelo Balanço de Pagamentos, em que as variáveis explicativas para o crescimento econômico são a taxa de câmbio e a renda mundial.

Para fazer as estimações serão utilizados dois modelos econométricos.

Modelo 1:

$$gybr = \beta_0 + \beta_1gtcre_j + \beta_2gy_j + \varepsilon_t$$

Onde:

$gybr$ = Taxa de crescimento do PIB da economia brasileira;

β_0 = constante;

$gtcre_j$ = Taxa de crescimento da taxa de câmbio real efetiva em relação ao país j ;

gy_j = Taxa de crescimento do produto do país j ;

ε_t = Termo de erro

Modelo 2:

$$gs_i = \beta_0 + \beta_1gtcre_j + \beta_2gy_j + \varepsilon_t$$

Onde:

β_0 = constante;

gs_i = Taxa de crescimento do produto do setor i do Brasil;

$gtcre_j$ = Taxa de crescimento da taxa de câmbio real efetiva em relação ao país j ;

gy_j = Taxa de crescimento do produto do país j ;

ε_t = Termo de erro

4.4 Resultados

Para início de análise econométrica as variáveis foram submetidas ao teste de raiz unitária a fim de verificar se as mesmas são estacionárias, conforme exige a metodologia VAR. O teste realizado foi o Teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF). Todas as variáveis são estacionárias em nível a uma significância de 5%. Dessa forma as variáveis serão utilizadas em nível, não sendo necessário diferenciá-las. Os resultados do teste ADF estão resumidos na Tabela 2:

Tabela 2 - Teste de Estacionariedade de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)

Discriminação	Defasagem	Constante	Tendência	Estatística t	Valor crítico 5%
GSAGRO	4	Sim	Não	-3.931488*	-2.906210
GSEXT	1	Sim	Não	-8.864933*	-2.904198
GSTRAN	3	Não	Não	-3.274864*	-1.945745
GSIND	1	Não	Não	-7.138945*	-1.945596
GTCRER	0	Não	Não	-9.380187*	-1.945456
GYBR	0	Não	Não	-8.102586*	-1.945456
GYEUA	1	Sim	Não	-3.086275*	-2.903566

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Eview 4.1

* Significativo a 5%

Para definir o número de defasagens do modelo recorreu-se aos critérios de informação de Akaike (AIC), de Schwarz (SC) e de Hannan-Quinn (HQ). Em casos em que os critérios mencionados indicaram número de defasagens diferentes escolheu-se o número de defasagens indicados pela maioria dos critérios.

Em seguida foi realizado o Teste de Wald para exogeneidade em Bloco. A estatística qui-quadrado reportada nesse teste corresponde à estatística de significância conjunta das variáveis endógenas defasadas na equação. Tomando esses valores como base as variáveis foram ordenadas das mais exógenas para as mais endógenas.

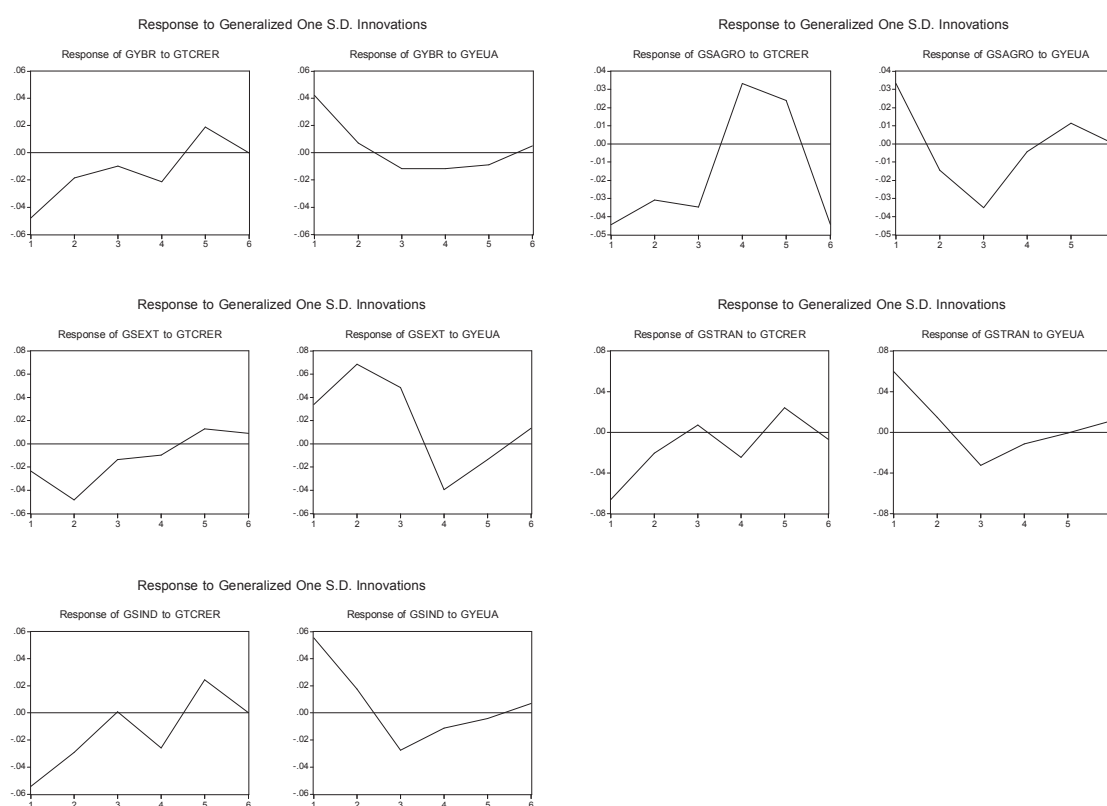
As análises da Função Impulso Resposta (FIR) e da Análise de Decomposição da Variância (ADV) serão apresentadas para a relação bilateral Brasil x Estados Unidos. A opção por realizar exercício empírico em termos de relações bilaterais decorre da especificidade cada relação, uma vez que a relação comercial do Brasil com cada um de seus parceiros possui características distintas. Dessa forma, analisam-se efeitos para o

crescimento econômico setorial do país em relação ao parceiro comercial em consideração, neste caso os Estados Unidos.

4.4.1 Relação Bilateral Brasil x Estados Unidos

A seguir serão apresentados e analisados os mesmo dados mostrados anteriormente, porém considerando a relação bilateral entre Brasil e Estados Unidos e as variáveis referentes a esta relação, taxa de crescimento da economia norte americana e taxa de câmbio real efetiva. A figura mostra as Funções Impulso Resposta dessa relação:

Figura 1 - Funções Impulso Resposta para a relação bilateral Brasil – Estados Unidos



Fonte: Saída do Eviews 4.1

Em geral, o crescimento da economia brasileira e de seus setores tem comportamento responde a choques na taxa de câmbio real efetiva negativamente com trajetória ascendente até meados do 5º período, quando o efeito passa a ser positivo. Esse comportamento é semelhante ao de uma “curva J”. Em relação a choques no crescimento da economia dos EUA a resposta é inicialmente positiva, depois negativa e voltando a ser positiva no último período. O efeito positivo de um choque na variável taxa de câmbio é verificado com maior defasagem temporal que o do choque na taxa de crescimento americano.

Os setores de Transformação e Indústria total respondem igualmente a choques nas outras variáveis. Choques no câmbio geram resposta negativa até o trimestre 3, novamente negativa até meados do trimestre 5, e positiva no final. Já em relação a choques no PIB dos EUA as respostas são positivas até o período 3, negativas até o período 5, e positivas no período final. Apesar da magnitude das respostas dos dois setores a choques nas duas variáveis, câmbio e crescimento americano, serem elevadas no primeiro trimestre, esse comportamento não se mantém nos demais períodos, não conferindo volatilidade nesses setores.

Na Tabela 3 são apresentados dados da Análise de Decomposição da Variância para as equações do modelo de relação bilateral Brasil x Estados Unidos.

Tabela 3 - Análise de Decomposição da Variância (ADV)

Variável	Período	S.E.	Própria Variável	GTCRER	GYEUA
GSYBR	6	0.107356	74.09148	23.27468	2.633838
GSAGRO	6	0.284311	79.54421	18.51108	1.944715
GSEXT	6	0.226826	75.09307	3.609556	21.29738
GSTRAN	6	0.160059	79.49275	15.75112	4.756126
GSIND	6	0.131932	75.85944	20.11871	4.021847

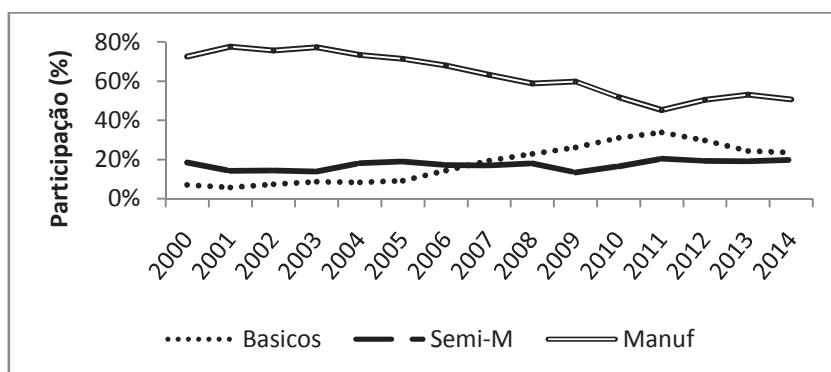
Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Eview 4.1

A taxa de crescimento da economia brasileira tem 74,1% de sua variação explicada pela própria variável, 23,3% pela taxa de câmbio real efetiva e 2,6% pelo crescimento dos EUA. Os resultados mostram que nessa relação bilateral a taxa de câmbio real efetiva explica o crescimento do Brasil em maior magnitude que o crescimento do parceiro comercial.

Os setores de Transformação e Indústria total, assim como o PIB total, são mais influenciados pela taxa de câmbio, sendo explicados por essa variável em 15,8% e 20,1%, respectivamente.

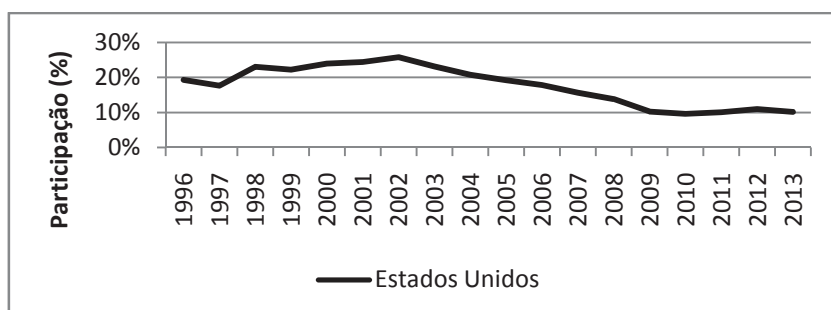
Pode-se perceber, então, que na relação bilateral Brasil x EUA os setores de Transformação e Indústria total são mais sensíveis a choques na taxa de câmbio e menos dependentes do crescimento do parceiro comercial.

O Gráfico 1 mostra o perfil das exportações brasileiras para os EUA.

Gráfico 3 - Composição das Exportações Brasileiras para os EUA

Fonte: MDIC/Secex

A pauta exportadora para os EUA é composta em maioria por produtos manufaturados, fazendo com que esse país seja o principal parceiro comercial nesse segmento. Porém percebe-se uma trajetória descendente da participação do grupo dos manufaturados e uma trajetória ascendente dos produtos básicos. Analisando a participação dos Estados Unidos como destino das exportações brasileiras nota-se também uma diminuição da mesma, conforme Gráfico 2:

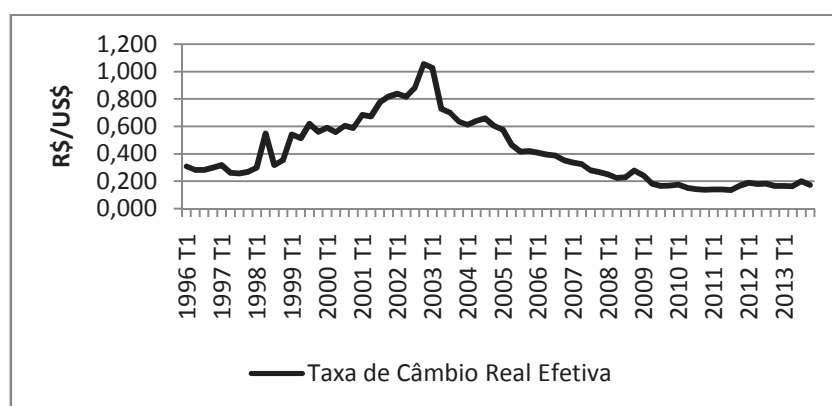
Gráfico 4 - Participação dos EUA nas Exportações Brasileiras

Fonte: AliceWeb – MDIC/Secex

Pode-se concluir que a queda da participação dos EUA como destino das exportações, que era de 25% em 2002 passando para 10% em 2013, foi puxada pelos produtos manufaturados. Como apontado por Rodrik (2008), câmbio valorizado é prejudicial ao crescimento, pois reduz a competitividade dos produtos manufaturados e desencoraja investimentos no setor industrial, e essa relação é mais verdadeira para países em desenvolvimento. Os resultados encontrados aqui vão nessa mesma direção. No período entre 1996 e 2013, notadamente a partir de 2003, observa-se um importante ciclo de valorização cambial no Brasil, conforme Gráfico 3. Concomitantemente a esse ciclo verifica-se evidências de um processo de desindustrialização na economia brasileira, com

reduções do valor agregado da indústria no PIB e do emprego formal industrial e queda da participação dos manufaturados na pauta de exportação. Nesse sentido, os baixos dinamismo e crescimento da economia brasileira no período recente podem encontrar na valorização cambial a sua principal causa.

Gráfico 5 - Taxa de Câmbio Real Efetiva Brasil x Estados Unidos



Fonte: Calculada pelos autores

Adicionalmente, Bresser-Pereira (2004), Gala (2007) e Gala e Libânio (2008) assinalam que enquanto os países em desenvolvimento da América Latina se voltavam ao mercado interno e mantinham suas taxas de câmbio valorizadas, os países asiáticos desvalorizaram o câmbio e adotaram o modelo de crescimento exportador. Com as moedas domésticas desvalorizadas estes países ampliaram a competitividade das suas exportações enquanto a redução do salário real ampliava as margens de lucro e o investimento no setor industrial, garantindo o sucesso da estratégia de crescimento. A economia brasileira teve seu crescimento no período recente puxada pelo consumo interno e manteve uma tendência de sobrevalorização cambial, fato que agravou o processo de desindustrialização e impossibilitou ao país manter uma trajetória sustentável de crescimento.

Esse fato corrobora a ideia de que na relação bilateral Brasil x EUA, pautada por manufaturados, o crescimento do setor Industrial e, conseqüentemente, do PIB total, responde mais a variações na taxa de câmbio real efetiva.

Conforme Eichengreen (2007) e Rodrik (2008) discutem, a taxa de câmbio pode ser uma variável sujeita a administração por parte do Estado, ou seja, pode (e deve) ser entendida como uma variável política. O regime de câmbio flutuante pressupõe livre flutuação, mas na prática o Banco Central intervém com o argumento de evitar grande volatilidade. A hipótese apresentada aqui é que o BC assumira o controle sobre a taxa de

câmbio e pratique política cambial ativa, sinalizando o nível desejado e se comprometendo a mantê-lo.

5 Considerações Finais

Buscou-se neste trabalho verificar a relação entre crescimento setorial e taxa de câmbio e qual setor da economia brasileira responde mais a choques nessa variável. Teoria e evidência apontam que o setor industrial, em particular o setor de transformação, é positivamente relacionado à desvalorização da taxa de câmbio. A abordagem keynesiana-estruturalista do lado da demanda e a literatura kaldoriana identificam o setor industrial como o principal dinamizador do crescimento. Assim, o câmbio é considerado o principal preço macroeconômico e variável fundamental para promover a mudança estrutural, a diversificação produtiva e a viabilizar o modelo de crescimento liderado pelas exportações.

A análise empírica feita neste trabalho mostrou que para a relação comercial Brasil x Estados Unidos o setor que tem seu crescimento mais condicionado à taxa de câmbio real efetiva é o de transformação. Este setor, por sua vez, vem perdendo espaço na composição do valor agregado da economia brasileira. Entendendo-o como o principal indutor do crescimento econômico no sentido kaldoriano é de fundamental importância para o crescimento de longo prazo que esse setor seja estimulado via políticas econômicas específicas direcionadas a essa relação setorial bilateral.

Como vem sendo desenvolvido ao longo desse trabalho, essas medidas políticas devem considerar primordialmente a taxa de câmbio. Nesse sentido, tanto nível quanto volatilidade da taxa de câmbio devem ser objetivos centrais da política econômica. Manter a taxa de câmbio estável e desvalorizada ao nível que tornam competitivos os produtos industriais de maior valor agregado torna-se imperativo para reverter o processo de desindustrialização e determinar o sucesso de uma estratégia de crescimento liderada pelas exportações.

A taxa de câmbio é a variável que tem influência direta na produtividade e competitividade do setor industrial, pois uma desvalorização cambial aumenta a lucratividade relativa desse setor orientando investimentos e transferindo mão de obra para o mesmo, favorecendo o crescimento da produção industrial, das exportações e, por fim, o crescimento sustentável de longo prazo da economia brasileira.

Bibliografia

ARAÚJO, R. A.; LIMA, G. T. A structural economic dynamics approach to balance of payments-constrained growth. *Cambridge Journal of Economics*, v. 31, n. 5, pp. 755-774, 2007

BHADURI, A; MARGLIN, S. Unemployment and the Real Wage: the economic basis for contesting political ideologies. *Cambridge Journal of Economics*. v. 14, n. 4, pp. 375-393, 1990

BRESSER-PEREIRA, L. C. Exchange Rate: Fix, Float, or Manage it? Escola de Economia de São Paulo, Texto para Discussão 135, Fevereiro, 2004

BUENO, R.L.S. *Econometria de Séries Temporais*. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

EICHENGREEN, B. *The Real Exchange Rate and Economic Growth*. University of California, Berkeley. Julho, 2007

GALA, P. Real exchange rate levels and economic development: theoretical analysis and empirical evidence. São Paulo Escola de Administração, Fundação Getúlio Vargas. 2007

GALA, P.; LIBÂNIO, G. A. Efeitos da apreciação cambial nos salários, lucros, consumo, investimento, poupança e produtividade: uma perspectiva de curto e longo prazo. In: XXXVI Encontro Nacional de Economia, 2008

OREIRO, J. L.; BASÍLIO, F. A. C.; SOUZA, G. J. G. Acumulação de Capital, Taxa Real de Câmbio e Catching-up: Teoria e Evidência para o Caso Brasileiro. 10º Fórum de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas de São Paulo, 2013

OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. *Revista de Economia Política*, vol 30, nº 2 (118), pp 219-232, abril-junho/2010

PAIVA, M. S.; Causação cumulativa, taxa de câmbio real e progresso tecnológico endógeno em uma abordagem dinâmica de mudança estrutural multilateral: uma análise teórica e empírica. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Economia, 2015

PALMA, J. G. Quatro Fontes de “Desindustrialização” e um novo Conceito de “Doença Holandesa”. Conferência de Industrialização, Desindustrialização e Desenvolvimento, FIESP e IEDI, Centro Cultural da FIESP, Agosto de 2005

RODRIK, D. *The Real Exchange Rate and Economic Growth*. John F. Kennedy School of Government Harvard University Cambridge, September 2008

THIRLWALL, A. P. Balance of payments constrained growth models: history and overview. *PSL Quarterly Review*, vol. 64 n. 259, pp. 307-351, 2011

WOOLDRIDGE, J. *Introdução à Econometria: Uma Abordagem Moderna*. Cengage Learning, 1ª edição, 2006