



# Exportações por intensidade tecnológica dos estados brasileiros: Uma aplicação da Lei de Thirlwall Multissetorial, 1998-2013

## Brazilian states' exports by technological intensity: An application of the Multi-sectoral Thirlwall's Law, 1998-2013

Felipe Orsolin TEIXEIRA [1](#); Clailton Ataídes de FREITAS [2](#); Daniel Arruda CORONEL [3](#)

Recebido: 17/05/2017 • Aprovado: 18/06/2017

### Conteúdo

- [1. Introdução](#)
  - [2. Crescimento econômico e comércio internacional: Uma síntese](#)
  - [3. O modelo de thirlwall tradicional e sua versão multissetorial](#)
  - [4. Metodologia](#)
  - [5. Análise e discussão dos resultados](#)
  - [6. Conclusões](#)
- [Referências](#)

#### RESUMO:

Este trabalho tem por objetivo verificar, através da Lei de Thirlwall Multissetorial, se o crescimento do Brasil apresentou restrição ao seu balanço de pagamentos entre 1998 e 2013. Para isso, utilizou-se o Modelo de Dados em Painel. Os resultados validaram a hipótese de crescimento restrito e indicaram maior elasticidade-renda da demanda para as exportações de produtos classificados no setor de alta tecnologia, e maior elasticidade-renda da demanda para as importações de produtos de média-baixa tecnologia. A elasticidade-preço da demanda apresentou valores positivos para as exportações e negativos para as importações.

**Palavras-chave:** Lei de Thirlwall; Intensidades Tecnológicas; Elasticidade-renda; Comércio Internacional.

#### ABSTRACT:

This study aims to verify, through the Multi-sectoral Thirlwall's Law, whether Brazil's growth had a restriction on its balance of payments between 1998 and 2013. For this purpose, a panel data model was applied. The results validated the hypothesis of restricted growth, indicating higher income elasticity of demand for exports of products from the high-technology sector, and higher income elasticity of demand for imports of medium-low technology products. The price elasticity of demand presented positive values for exports and negative values for imports.

**Keywords:** Thirlwall's law; Technological Intensities; Income elasticity; International Trade.

# 1. Introdução

Os modelos de cunho heterodoxo consideram que as exportações são um componente importante da demanda agregada, de forma que um país pode acelerar seu processo de crescimento através de um bom desempenho do seu setor exportador. Nesse sentido, o modelo de Thirlwall (1979), baseado nas ideias keynesianas, aponta que a demanda externa é importante para dinamizar uma economia, já que o país poderá obter taxas mais expressivas de crescimento se passar a exportar produtos com maior elasticidade-renda da demanda, ou seja, produtos que apresentam maior demanda em função das variações na renda mundial. Ainda nesta perspectiva, o autor considerou que o fraco desempenho do balanço de pagamento restringe o crescimento econômico, e o produto potencial torna-se influenciado por pressões na demanda externa. Dessa forma, o crescimento das exportações, dividido pela elasticidade-renda da demanda por importações, pode ser um bom indicador para a taxa de crescimento de uma economia.

Quando se refere a produtos com alta elasticidade-renda da demanda (ERD), entende-se que esses produtos sofrem maior demanda do setor externo em virtude de variações positivas na renda mundial. Para Thirlwall (1979), um país atinge rápido crescimento se exportar maior quantidade de produtos com alta ERD e importar produtos com baixa ERD. Isso ocorre porque a produção voltada para exportação de produtos com maior ERD, além de proporcionar maior entrada de divisas, gera internamente um grande efeito no multiplicador da renda. Já para o caso de países com importações de bens com baixa elasticidade-renda, incrementos na renda interna não irão elevar, na mesma proporção, a importação desses produtos, de modo que o saldo da balança comercial tende a ser positivo.

É importante destacar que o modelo de Thirlwall relaciona a intensidade do crescimento econômico à dinâmica das exportações/importações, por isso o crescimento do país fica restringido pelo balanço de pagamentos. Baseado nessa lei, Araújo e Lima (2007) criaram um modelo que pode ser chamado de Lei de Thirlwall Multissetorial (LTMS), em que as premissas do modelo tradicional continuam válidas, porém, essa versão multissetorial do modelo passa a ter inspiração schumpeteriana. Esses autores ressaltaram a importância de produtos com maior intensidade tecnológica na pauta de exportação dos países, pois setores mais avançados tecnologicamente, normalmente, estão associados a produtos com ERD mais elevada e, também, têm a capacidade de gerar maiores externalidades de aprendizado, o que se reflete positivamente na produtividade do país (DA SILVA CATELA; PORCILE, 2016).

Alguns autores aplicaram a LT e a LTMS para o Brasil e para o resto do mundo. Entre os principais trabalhos, cabe destacar Vieira e Holland (2006), Brito e McCombie (2009), Gouvêa (2010), Soares (2012), McCombie (2012) e Da Silva Catela e Porcile (2016). Segue uma breve apresentação desses estudos. Vieira e Holland (2006) analisaram o modelo de restrição no balanço de pagamentos para o Brasil no período 1900-2005, dando ênfase para a relevância dos termos de troca. Os resultados dos autores mostraram que os termos de troca podem alterar as elasticidades-renda das importações e afetar o desempenho econômico do país através do crescimento das exportações.

Brito e McCombie (2009) utilizaram o modelo de crescimento restrito ao Balanço de Pagamentos (BP) para o Brasil. Os autores incluíram no modelo de Thirlwall os fluxos de capitais. Com isso, puderam comprovar a tese de que o crescimento do país é restrito pelo BP.

Gouvêa (2010) validou a LT para o Brasil, entre 1960-2006, e a LTMS para um conjunto de noventa países entre 1965-1999, utilizando-se da técnica de cointegração. Os resultados indicaram uma taxa de crescimento da LT de 2,4%, muito próxima à taxa de crescimento real de 2,2%.

Através da análise de setores com níveis diferentes de intensidade tecnológica, Soares (2012), utilizando-se da LTMS, chegou ao resultado de que o Brasil não apresentou crescimento restrito pelo BP e que o câmbio teve efeitos negativos sobre a indústria.

Mccombie (2012) analisou as críticas feitas, até então, ao modelo de Thirlwall, e conclui que as ideias principais do modelo são válidas, de modo que o crescimento de muitos países realmente esteve determinado pelo desempenho do setor externo.

Da Silva Catela e Porcile (2016) discutiram a importância e a influência que a estrutura das exportações tem para o crescimento econômico em um contexto de restrição externa. Os autores dividiram as exportações em dois grupos, sendo um através da perspectiva keynesiana, que leva em conta os setores com maior elasticidade-renda da demanda, e outro através da perspectiva schumpeteriana, incluindo setores de alta tecnologia. Os autores mostraram que os dois grupos têm efeitos positivos sobre o crescimento, porém, a perspectiva schumpeteriana apresentou relação mais forte com o crescimento econômico.

Nesse sentido, o presente estudo busca responder se existe evidência estatística capaz de suportar a LTMS para os estados brasileiros no período de 1998 a 2013. Para contemplar esse problema de pesquisa, define-se como o objetivo principal estimar as elasticidades-renda e a elasticidades-preço da demanda por exportações e importações por intensidade tecnológica no decorrer do período de 1998-2013, e verificar se o crescimento do País apresentou restrição ao seu balanço de pagamentos. Para isso, será utilizado o modelo de dados em painel. Também será analisada a evolução das exportações e importações estaduais por níveis de intensidade tecnológica.

Cabe ressaltar que se escolheu esse período porque ele compreende a adoção do câmbio flutuante e porque se busca utilizar os dados mais atuais disponíveis. Além dessa introdução, o artigo também conta com mais cinco seções, de forma que a segunda seção faz um aporte teórico sobre a relação entre crescimento econômico e comércio internacional; a terceira apresenta, de forma detalhada, o modelo de Thirlwall tradicional e sua versão multisetorial; a quarta seção apresenta a metodologia, incluindo fonte e base de dados, especificação do modelo de dados em painel e os procedimentos econométricos utilizados no artigo; na quinta seção, é feita uma análise do comportamento da balança comercial dos estados e são apresentados os resultados, e, por fim, apresentam-se as principais conclusões da pesquisa na sexta seção.

---

## **2. Crescimento econômico e comércio internacional: Uma síntese**

A relação entre comércio internacional e crescimento econômico já foi escopo de várias análises na literatura econômica, destacando-se a Teoria das Vantagens Comparativas, formuladas por Ricardo, o qual tinha como foco as diferenças relativas de produtividade entre os países; o Modelo de Heckscher-Ohlin, cujo fator relevante era a dotação de fatores de produção; a Teoria das Vantagens Tecnológicas, formuladas por Posner, cujo argumento principal era a liderança tecnológica a partir da inovação; e o Ciclo do Produto de Vernon, cuja base teórica estava centrada na capacidade de inovação em produtos e processos (DE NEGRI, 2005).

Ainda neste contexto, de acordo com Vernon (1966), a demanda por produtos com determinadas características específicas, ou seja, com certa exclusividade produtiva, é maior em países com renda mais elevada, indo ao encontro da teoria do ciclo de vida de produto. Essa teoria considera que o produto se desenvolve, atinge a maturidade, entra em declínio e, eventualmente, desaparece em virtude da entrada de outros produtos na fase inicial do ciclo, podendo isso influenciar na performance das exportações e dos investimentos e, conseqüentemente, no próprio crescimento econômico.

Na década de 1950, Prebisch (1949) fez várias críticas à Teoria das Vantagens Comparativas, apontando que a deterioração dos termos de troca beneficiava os países centrais em detrimento dos periféricos, pois estes importavam produtos industriais e exportavam produtos agrícolas, ou seja, as exportações se mostravam insuficientes para cobrir suas importações. Neste sentido, o argumento apregoado por Raul Prebisch centrava-se no modelo de substituição de importações, o qual foi adotado por parte dos países da América Latina.

Para Kaldor (1957, 1978), o crescimento econômico pode ser explicado a partir das seguintes questões: a) existência de uma relação positiva entre o crescimento da indústria e o crescimento do produto agregado, ou seja, quanto maior for a taxa de crescimento do setor industrial, maior será a do produto nacional; b) o crescimento do produto industrial e da produtividade industrial se relacionam positivamente. Neste contexto, observa-se uma relação de causalidade, visto que, quanto maior for a taxa de crescimento da indústria, maior será a taxa de crescimento da produtividade; c) no longo prazo, o crescimento da economia não seria restrito pela oferta, mas pela demanda. Neste sentido, a restrição de demanda ao crescimento do produto em uma economia aberta seria o balanço de pagamentos.

Ainda neste contexto, para Oreiro (2015, p. 154), “em uma economia que já realizou seu processo de industrialização ou sua revolução capitalista e se tornou um país de renda média, o crescimento de longo prazo é determinado pela demanda agregada”.

Para Libânio, Moro e Londe (2014), com base no arcabouço keynesiano/kaldoriano, pode-se inferir que as exportações influenciam no ritmo de crescimento dos países através dos multiplicadores os quais ajustam a taxa de crescimento do investimento e do consumo. Neste contexto, países que obtêm alta elasticidade-renda da demanda internacional, oriunda de suas exportações, têm um melhor crescimento econômico.

Para Thirlwall (2005), os países tendem a crescer de forma mais rápida se detiverem participação crescente da indústria no PIB. Assim, o autor investigou os determinantes do crescimento do setor manufatureiro, considerando que pode ocorrer um círculo virtuoso entre o crescimento das exportações e da produção, de forma que o aumento das exportações leva ao crescimento da produção, e o crescimento da produção acelera as exportações. Visto que alguns países têm dificuldade para se inserir neste círculo, esse processo pode gerar concentração de interesses em nações desenvolvidas.

Ainda neste contexto, trabalhos como os de Dollar (1992) e Popov e Polterovich (2002) compartilham desta visão, contudo trazem para a discussão a questão da taxa de câmbio como elemento estratégico para o aumento da produtividade e das exportações.

De acordo com os pressupostos da Macroeconomia Estruturalista do Desenvolvimento, formulados por Bresser-Pereira, Oreiro e Marconi (2016), a taxa de câmbio é fundamental para o crescimento econômico, principalmente para os países em desenvolvimento, pois uma taxa de câmbio desvalorizada estimula as exportações e restringe as importações, bem como cria oportunidades de crescimento para o setor industrial, o qual é fundamental para uma estratégia de crescimento econômico de longo prazo.

Enfim, dada a importância do tema, vários trabalhos mensuraram empiricamente a relação entre crescimento econômico e comércio internacional, destacando-se os de Hay (2001), Rodrik (2005), Maia e Nunes (2006), Esteves e Correia (2010) e Nakabashi (2010).

---

## **3. O modelo de thirlwall tradicional e sua versão multissetorial**

### **3.1. O modelo de Thirlwall**

Thirlwall (1979) desenvolveu uma relação que indica a taxa de crescimento que um país pode alcançar sem sofrer deterioração em seu balanço de pagamentos. Para o autor, uma explicação para o fato da demanda crescer a taxas diferentes entre os países pode ser devido à não capacidade dos tomadores de decisões, particularmente os ligados ao setor público, de aumentar a taxa de crescimento dessa demanda. A partir das funções de demanda que determinam o comércio internacional, Thirlwall parte do seguinte modelo:

$$X_a = \left(\frac{P}{P^*E}\right)^\Psi \cdot Z^\varepsilon \quad (1)$$

$$M_a = \left(\frac{P^*E}{P}\right)^\nu \cdot Y^\pi \quad (2)$$

onde:  $X$  representa as exportações,  $M$  refere-se às importações;  $P$  refere-se ao preço interno;  $p^*$  ao preço externo; e  $E$  refere-se à taxa de câmbio nominal. O expoente  $\Psi$  refere-se à elasticidade-preço das exportações,  $\varepsilon$  à elasticidade-renda das exportações,  $\nu$  e  $\pi$  referem-se à elasticidade-preço e elasticidade-renda da demanda por importações, respectivamente,  $Z$  representa a renda mundial e  $Y$  a renda interna. Desconsiderando o efeito substituição e aplicando logaritmo nas Equações (1) e (2), obtém-se o modelo de Thirlwall de crescimento da renda, conforme mostra a Equação (3).

$$Y_a^* = \frac{x}{\pi} \quad (3)$$

em que:  $Y_a^*$  é a taxa de crescimento do PNB do país em análise,  $x$  é a taxa de crescimento das exportações;  $\pi$  a elasticidades-renda da demanda das importações. Conforme Thirlwall (1979), o crescimento das exportações depende do crescimento e da elasticidade-renda da demanda mundial. Dessa forma, chega-se à seguinte equação:

$$Y_a^* = \frac{Z \cdot \varepsilon}{\pi} \quad (4)$$

Simplificando a Equação (4), resulta em:

$$Y_a^* \cdot \pi = Z \cdot \varepsilon \quad (5)$$

Ou alternativamente:

$$\frac{Y_a^*}{Z} = \frac{\varepsilon}{\pi} \quad (6)$$

A Equação (6) mostra que o crescimento da renda do país, dividido pelo crescimento da renda mundial  $\left(\frac{Y_a^*}{Z}\right)$ , é igual à elasticidade-renda da demanda por exportações, dividido pela elasticidade-renda da demanda por importações  $\left(\frac{\varepsilon}{\pi}\right)$ . Esse é o modelo formulado por Thirlwall em 1979 e utilizado em pesquisas empíricas com vários países, o que possibilitou concluir que o crescimento de muitos países está restrito pelo seus balanços de pagamentos. Nesse sentido, enfatizou Davidson (1990), se  $\frac{\varepsilon}{\pi} < 1$ , o país terá seu crescimento limitado devido à necessidade de manter o equilíbrio em seu balanço de pagamentos, estando condenado a crescer em taxas menores que a taxa de crescimento mundial.

## 3.2. A Lei de Thirlwall Multissetorial (LTMS)

Partindo do modelo de Thirlwall (1979), Araújo e Lima (2007) derivam a taxa de crescimento de equilíbrio do balanço de pagamentos, em uma versão multissetorial, onde as elasticidades-renda são ponderadas pelos coeficientes que medem a proporção de cada setor no total das importações e exportações. Os autores partem do modelo de crescimento com vários setores, elaborado por Pasinetti (1981), de forma que a mudança estrutural na produção de um país pode alterar sua taxa de crescimento.

Usando uma versão do modelo norte-sul, Araújo e Lima (2007) desenvolveram uma análise de crescimento sob restrição externa. O modelo proposto considera por A um país desenvolvido (norte) e por U o país subdesenvolvido (sul), e assume-se que cada país produz  $n-1$  bens de consumo. São admitidas algumas premissas, como gasto total da renda, mesmo crescimento populacional entre as duas nações e pleno emprego. A LTMS é derivada de uma forma bem parecida com o modelo tradicional, onde se parte de uma função de exportação, sendo que as variáveis são, posteriormente, diferenciadas no tempo e transformadas em logaritmo. Os métodos iniciais do modelo são mostrados nas Equações (7) e (8).

$$\frac{\dot{a_i \hat{n}}}{a_i \hat{n}} = \beta_i \sigma_y^A \quad (7)$$

$$\frac{\dot{a_i \hat{n}}}{a_i \hat{n}} = \phi_i \sigma_y^U \quad (8)$$

em que:

$a_i \hat{n}$  representa o coeficiente de demanda per capita estrangeira;

$\hat{a_i n}$  representa o coeficiente de demanda por importação per capita;

$\phi$  é a elasticidade-renda das importações;

$\beta$  a elasticidade-renda das exportações;

$\sigma_y^A$  e  $\sigma_y^U$  representam a taxa de crescimento per capita do país desenvolvido e subdesenvolvido, respectivamente.

Através de algumas mudanças algébricas, Araújo e Lima (2007) chegam à Equação:

$$\sigma_y^U = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \zeta \beta_i a_i \hat{n} a_i n_i}{\sum_{i=1}^n \phi_i a_i \hat{n} a_i n_i} \sigma_y^A \quad (9)$$

sendo que  $\zeta$  representa o coeficiente de proporcionalidade. Na Equação (9), tem-se o primeiro resultado importante do modelo de Araújo e Lima (2007), pois é revelada a relação entre a taxa de crescimento da renda per capita entre o país desenvolvido (A) e o subdesenvolvido (U).

$$\Delta = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \zeta \beta_i a_i \hat{n} a_i n_i}{\sum_{i=1}^n \phi_i a_i \hat{n} a_i n_i} \quad (10)$$

A Equação (10) é considerada a “versão forte” do modelo, sendo semelhante à obtida por Thirlwall (1979). Se  $\Delta < 1$ , seguirá a situação de desenvolvimento desigual entre os países, com a renda per capita do país desenvolvido crescendo a uma taxa maior que a do país subdesenvolvido. Através dessas derivações, Araújo e Lima (2007) chegam ao modelo multissetorial, ou Lei de Thirlwall Multissetorial (LTMS) especificada como:

$$\sigma_y^U = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \zeta \beta_i a_i \hat{n} a_i n_i}{(\sum_{i=1}^n \phi_i a_i \hat{n} a_i n_i) (\sum_{i=1}^{n-1} \beta_i)} \sum_{i=1}^{n-1} \frac{a_i \hat{n}}{a_i n} \quad (11)$$

A Equação (11) mostra que o crescimento da renda per capita no país U é proporcional à taxa de crescimento de suas exportações. Conforme Araújo e Lima (2007), a equação mostra que um país poderá ter maiores benefícios e maior crescimento se ocorrer aumento na demanda mundial e se ele conseguir reduzir a elasticidade-renda das importações e aumentar a elasticidade-renda das exportações, isto é, mudanças na estrutura das exportações podem influenciar no crescimento econômico.

## 4. Metodologia

### 4.1. Modelo de dados em painel

A fim de tornar válido o modelo de Thirlwall para os estados brasileiros, foi utilizado o modelo de dados em painel, sendo esse um método que trabalha com dados combinados (combinação no tempo e no espaço). Conforme Hsiao (2003), os modelos de dados em painel estão sendo cada vez mais utilizados, devido à sua capacidade aumentada de capturar a complexidade do comportamento humano em relação aos modelos de séries temporais e corte transversal.

Baltagi (2008) lista diversos benefícios em se utilizar o modelo de dados em painel, tais como maior controle da heterogeneidade individual, sugerindo que os indivíduos sejam estados, países ou empresas; apresenta mais informação, mais variabilidade, menos colinearidade e mais eficiência; possibilita testar modelos de comportamentos mais complicados.

Conforme Greene (2008), a estrutura básica do modelo pode ser representada como mostra a Equação (12).

$$y_{it} = x'_{it}\beta + z'_i\alpha + \varepsilon_{it} \quad (12)$$

Em que  $x'_{it}$  representa os regressores, não sendo incluído o termo constante. O efeito individual é representado por  $z'_i\alpha$ , e o termo constante, ou um grupo de variáveis específicas, é representado por  $z'_i$ , que pode ser raça, cor ou sexo dos indivíduos. Por fim,  $\varepsilon_{it}$  representa o termo estocástico do modelo.

A fim de se estimar uma regressão de dados em painel, é preciso, primeiramente, testar alguns modelos com o objetivo de saber qual o mais apropriado, levando-se em conta a característica dos dados da regressão. Para Greene (2008), a regressão pode ser *pooled*, efeitos fixos (EF), efeitos aleatórios (EA) e parâmetros aleatórios (PA). Conforme o autor, no modelo *pooled*, existe apenas um intercepto para todos os indivíduos; em efeitos fixos, há uma constante para cada indivíduo; em efeitos aleatórios, leva-se em conta indivíduos aleatórios na amostra, e em parâmetros aleatórios, não ocorre heterogeneidade individual somente no termo constante, mas também nos outros coeficientes.

Por fim, são feitos alguns testes para verificar se o modelo tem autocorrelação, heterocedasticidade, correlação contemporânea e multicolinearidade. O teste de Wooldridge é utilizado para testar a existência de autocorrelação, o teste de Wald, para heterocedasticidade, o teste de Pesaran, para correlação contemporânea, e o teste de fator de inflação de variância é usado para multicolinearidade (ADKINS; HILL, 2008). Na existência de algum dos três primeiros problemas citados no parágrafo anterior, deve-se proceder à transformação de Prais-Winsten do *Panel-Corrected Standard Errors* (PCSE).

## 4.2. Definição do modelo econométrico

Equações de exportações:

$$\ln X_{alta_{it}} = \beta_1 \ln CR_t + \beta_2 \ln Z_t + e_{it} \quad (13)$$

$$\ln X_{média-alta_{it}} = \beta_1 \ln CR_t + \beta_2 \ln Z_t + e_{it} \quad (14)$$

$$\ln X_{média-baixa_{it}} = \beta_1 \ln CR_t + \beta_2 \ln Z_t + e_{it} \quad (15)$$

$$\ln X_{baixa_{it}} = \beta_1 \ln CR_t + \beta_2 \ln Z_t + e_{it} \quad (16)$$

$$\ln X_{nãoind_{it}} = \beta_1 \ln CR_t + \beta_2 \ln Z_t + e_{it} \quad (17)$$

Equações de importações:

$$\ln M_{alta_{it}} = \beta_1 \ln CR_t + \beta_2 \ln Y_{it} + e_{it} \quad (18)$$

$$\ln M_{média-alta_{it}} = \beta_1 \ln CR_t + \beta_2 \ln Y_{it} + e_{it} \quad (19)$$

$$\ln M_{média-baixa_{it}} = \beta_1 \ln CR_t + \beta_2 \ln Y_{it} + e_{it} \quad (20)$$

$$\ln M_{baixa_{it}} = \beta_1 \ln CR_t + \beta_2 \ln Y_{it} + e_{it} \quad (21)$$

$$\ln M_{nãoind_{it}} = \beta_1 \ln CR_t + \beta_2 \ln Y_{it} + e_{it} \quad (22)$$

em que  $i$  representa o estado e  $t$  o ano,  $X$  representa as exportações,  $M$  as importações,  $\beta_1$  é a elasticidade-preço da demanda,  $\beta_2$  a elasticidade-renda da demanda,  $CR$  a taxa de câmbio efetiva real,  $Z$  o PIB mundial,  $Y$  o PIB de cada estado. Alta, média-alta, média-baixa, baixa e não ind representam as intensidades tecnológicas, como demonstrado na Tabela 1 do apêndice.

## 4.3. Fonte e base de dados

O presente artigo utilizou os dados de exportações e importações estaduais por níveis de intensidade tecnológica, o PIB de cada estado, o PIB mundial e a taxa de câmbio real. Os dados

são referentes aos anos entre 1998 e 2013, sendo que os valores das exportações estaduais foram coletados na base de dados do sistema Aliceweb/MDIC; os dados do PIB mundial e da taxa de câmbio real foram obtidos através da base de dados do Banco Mundial, e os dados do PIB de cada estado foram obtidos através da base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

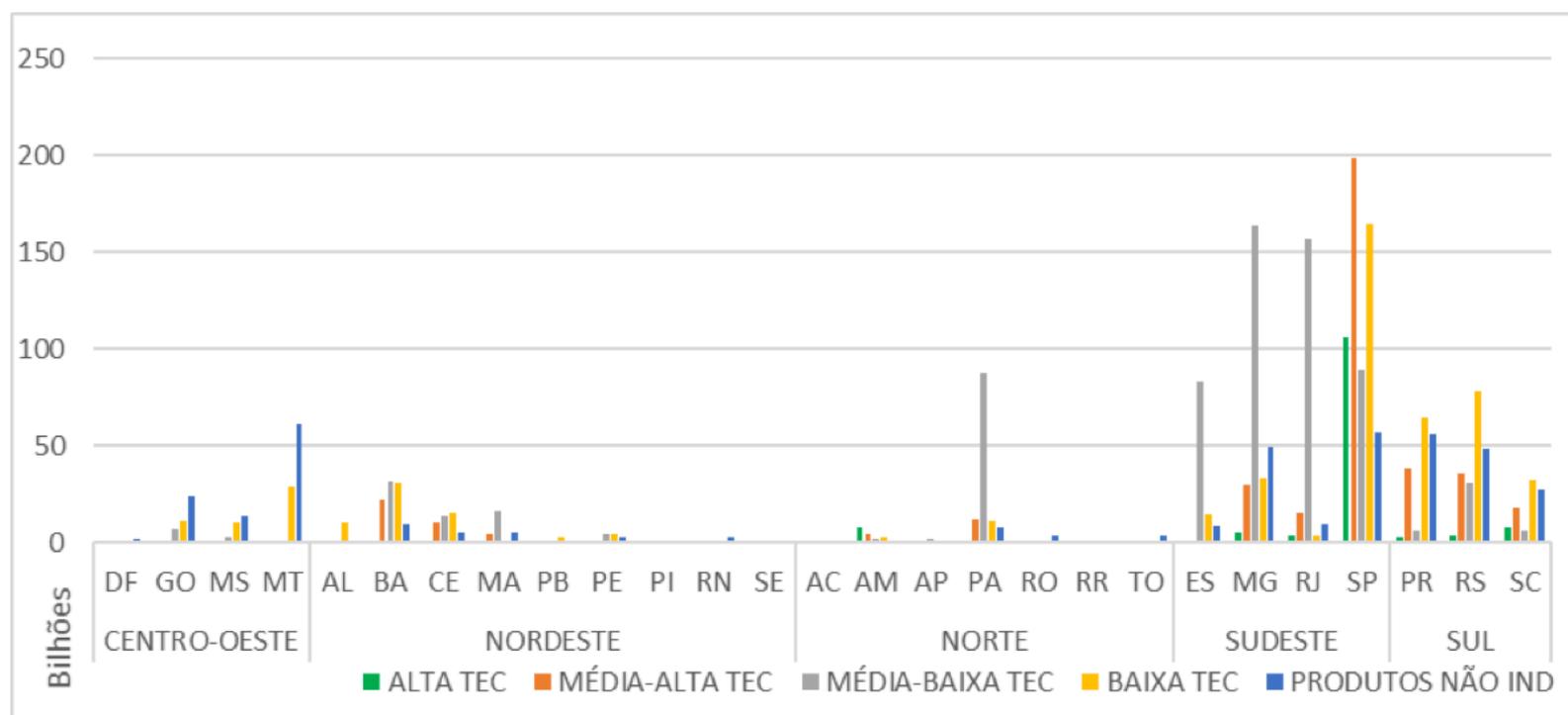
As exportações e importações estaduais compreendem noventa e nove produtos, que foram divididos em vinte categorias e agrupados em cinco níveis de intensidades tecnológicas (alta, média-alta, média-baixa, baixa e não industriais). A [Tabela 1, no apêndice](#), mostra as intensidades tecnológicas e as respectivas categorias de produtos exportados e importados.

## 5. Análise e discussão dos resultados

### 5.1. Comportamento da balança comercial brasileira (1998-2013)

A Figura 1 mostra as exportações por intensidade tecnológica das Unidades da Federação (UF) entre os anos de 1998-2013. Através da análise da Figura, observa-se que as exportações no período ficaram bastante concentradas no eixo Sul-Sudeste, podendo ser observado, também, que os produtos de alta tecnologia apresentaram grande representatividade no estado de São Paulo, e os produtos não industriais tiveram destaque nos estados das Regiões Sul e Centro-Oeste, e também em Minas Gerais. Os produtos de média-baixa tecnologia tiveram destaque nos estados da Região Sudeste e no estado do Pará.

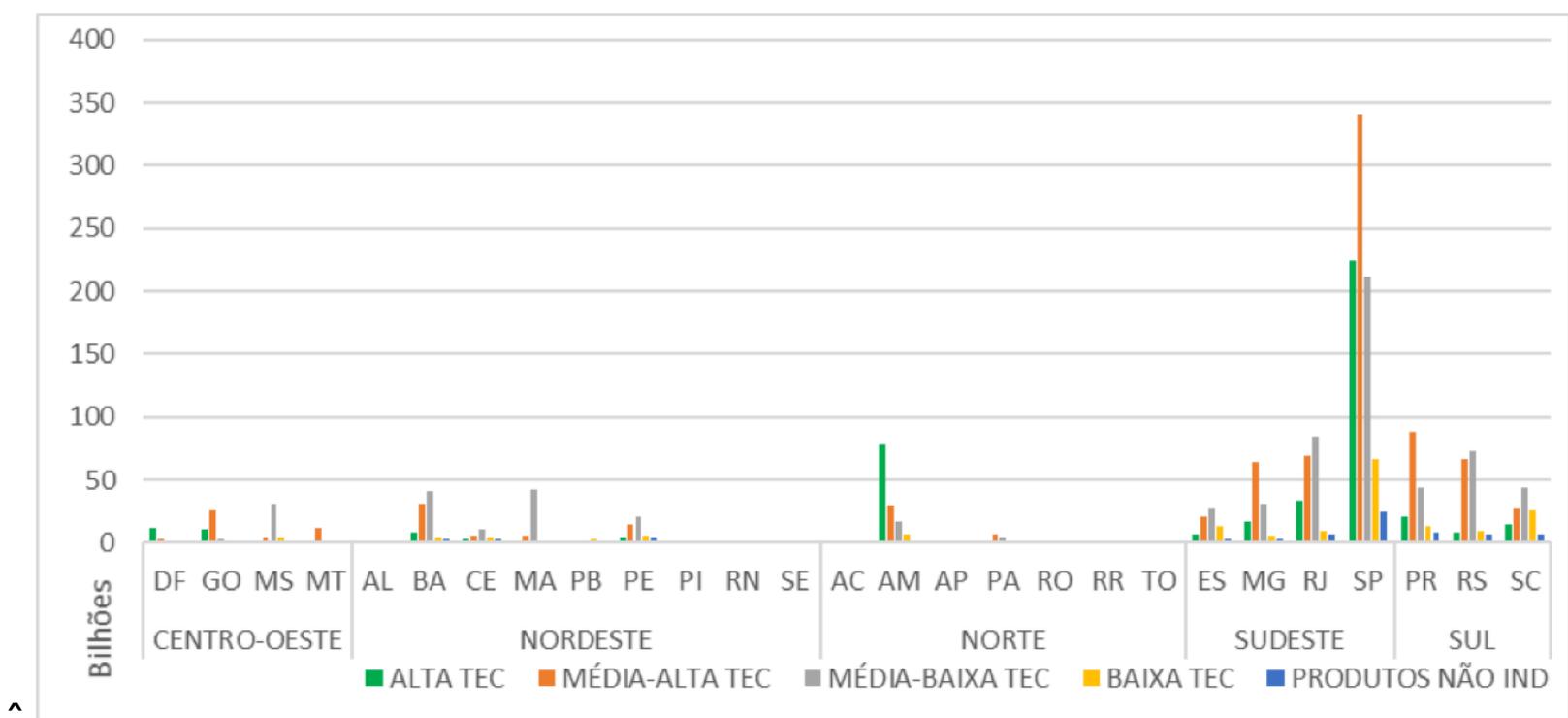
**Figura 1** - Exportações por intensidade tecnológica das unidades da Federação 1998-2013



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do sistema AliceWeb/MDIC

A Figura 2 mostra as importações por intensidade tecnológica das UF's durante o período em análise. Pode-se observar que as Regiões Sul e Sudeste novamente apresentam destaque e formam praticamente uma pirâmide, tanto em relação às exportações como às importações. A Figura também mostrou que o estado de São Paulo tem suas importações baseadas em produtos de média-alta tecnologia, e o estado do Amazonas tem suas importações formadas essencialmente em produtos de alta e média-alta tecnologia.

**Figura 2** - Importações por intensidade tecnológica das unidades da Federação 1998-2013



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do sistema AliceWeb/MDIC

A Tabela 1 mostra a participação das exportações de cada intensidade tecnológica nas exportações totais do estado. Pode-se observar que nove estados têm mais de 90% das suas exportações totais representadas por produtos não industriais e de baixa intensidade tecnológica e, ainda, se for levar em conta uma participação de 60% para esses produtos, o número de estados que exportam valor maior que esse percentual sobe para dezesseis.

Já em relação aos produtos de alta tecnologia, é observado que somente dois estados (São Paulo e Amazonas) tiveram mais que 10% de suas exportações representadas por esses produtos, sendo que vinte e três estados tiveram individualmente uma participação menor que 2% de produtos de alta tecnologia em suas exportações totais. Isso mostra que a maioria dos estados brasileiros tem alta concentração de produtos com menor valor agregado, de forma que poucos apresentam uma estrutura de exportações diversificada.

**Tabela 1** - Participação de cada intensidade tecnológica nas exportações totais do estado 1998-2013

ESTADO	Alta	Média-alta	Média-baixa	Baixa	Não industriais	Total
PR	1.8%	22.7%	3.4%	38.5%	33.6%	100.0%
SC	8.6%	19.3%	6.7%	35.8%	29.6%	100.0%
RS	1.8%	18.1%	15.5%	39.8%	24.7%	100.0%
MG	1.9%	10.6%	58.1%	11.9%	17.5%	100.0%
SP	17.3%	32.2%	14.5%	26.7%	9.2%	100.0%
RJ	2.0%	8.3%	83.1%	1.7%	4.9%	100.0%
ES	0.1%	0.4%	78.3%	13.6%	7.7%	100.0%
GO	0.1%	1.5%	16.7%	26.4%	55.3%	100.0%
DF	0.7%	0.9%	0.3%	1.3%	96.9%	100.0%

MT	0.0%	0.1%	0.1%	32.3%	67.5%	100.0%
MS	0.2%	0.5%	10.8%	38.1%	50.4%	100.0%
AM	41.0%	21.9%	15.9%	18.5%	2.8%	100.0%
PA	0.0%	10.3%	74.3%	9.1%	6.4%	100.0%
RR	0.4%	0.5%	1.4%	65.8%	32.0%	100.0%
AP	0.0%	0.0%	60.9%	39.0%	0.1%	100.0%
TO	0.0%	0.0%	0.1%	2.3%	97.6%	100.0%
AC	1.1%	1.5%	5.4%	68.4%	23.6%	100.0%
RO	0.0%	0.2%	6.2%	22.3%	71.3%	100.0%
MA	0.0%	15.6%	62.0%	2.9%	19.6%	100.0%
PI	0.0%	6.0%	2.2%	42.4%	49.5%	100.0%
BA	0.6%	23.7%	33.3%	32.2%	10.3%	100.0%
CE	0.8%	22.6%	30.8%	33.4%	12.5%	100.0%
RN	0.0%	0.3%	18.4%	23.6%	57.7%	100.0%
PB	0.1%	0.3%	7.4%	87.5%	4.8%	100.0%
PE	6.3%	3.1%	33.2%	38.4%	19.1%	100.0%
AL	0.0%	4.0%	1.2%	94.7%	0.2%	100.0%
SE	1.0%	6.5%	12.6%	78.9%	1.0%	100.0%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do sistema AliceWeb/MDIC

A Tabela 2 mostra a participação de cada intensidade tecnológica nas importações totais do *i*-ésimo estado. Observa-se que, em comparação com as exportações, a situação se reverte, de forma que os produtos de menor valor agregado apresentam pouca participação nas importações dos estados. Apenas três estados têm participação maior que 10% de produtos não industriais nas suas importações totais.

**Tabela 2** - Participação de cada intensidade tecnológica nas importações totais do estado 1998-2013

Estado	Alta	Média-alta	Média-baixa	Baixa	Não industriais	Total

PR	12.0%	50.1%	25.7%	7.5%	4.9%	100.0%
SC	12.3%	23.0%	38.0%	20.8%	6.0%	100.0%
	4.6%	40.0%	45.7%	5.8%	4.1%	100.0%
MG	14.1%	53.2%	26.4%	4.1%	2.2%	100.0%
SP	25.9%	39.2%	24.5%	7.5%	2.8%	100.0%
RJ	17.3%	33.6%	41.1%	4.7%	3.2%	100.0%
ES	9.3%	28.4%	39.7%	18.5%	4.2%	100.0%
GO	22.9%	66.8%	5.8%	3.1%	1.5%	100.0%
DF	73.5%	16.2%	6.0%	2.8%	1.5%	100.0%
MT	3.4%	85.8%	9.5%	1.0%	0.3%	100.0%
MS	1.1%	9.5%	74.3%	10.7%	4.4%	100.0%
AM	59.5%	22.1%	13.0%	5.0%	0.3%	100.0%
PA	6.5%	52.2%	31.7%	3.8%	5.8%	100.0%
RR	19.5%	28.1%	44.3%	7.0%	1.1%	100.0%
AP	18.7%	33.9%	38.0%	7.0%	2.4%	100.0%
TO	11.4%	28.3%	32.8%	20.5%	7.0%	100.0%
AC	54.7%	28.0%	4.3%	11.2%	1.7%	100.0%
RO	24.0%	15.3%	29.4%	25.8%	5.5%	100.0%
MA	1.8%	11.4%	84.7%	0.6%	1.5%	100.0%
PI	8.7%	24.5%	59.4%	7.1%	0.3%	100.0%
BA	8.4%	37.4%	45.6%	5.8%	2.9%	100.0%
CE	11.6%	18.5%	40.3%	16.3%	13.4%	100.0%
RN	21.1%	27.4%	20.8%	16.2%	14.5%	100.0%
PB	9.4%	19.4%	22.3%	40.7%	8.1%	100.0%
PE	8.6%	29.9%	41.8%	11.0%	8.7%	100.0%

AL	7.1%	37.9%	21.3%	21.8%	12.0%	100.0%
SE	25.4%	28.3%	11.6%	31.4%	3.4%	100.0%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do sistema AliceWeb/MDIC

Para a importação de produtos de baixa tecnologia, observou-se que apenas dois estados tiveram uma representatividade maior que 25% desses produtos em suas importações totais. Observa-se grande participação de produtos com alta e média-alta tecnologia nas importações totais dos estados, ocorrendo praticamente o contrário do que foi visto para as exportações, de modo que doze estados têm mais de 50% de suas importações representada por esses setores, podendo isso ser prejudicial, pois indica que o Brasil demanda muitos produtos de maior valor agregado que não são produzidos internamente de forma suficiente para atender ao mercado interno.

A Tabela 3 mostra a participação de cada estado nas exportações e nas importações totais do país entre os anos de 1998-2013. Observa-se que alguns estados têm alta participação nas exportações totais do país, sendo São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro, os que apresentaram, respectivamente, as maiores participações, representando, juntos, um total de 59,5% das exportações totais do Brasil. Por outro lado, treze estados tiveram, individualmente, participação menor que 1% nas exportações totais do país.

Novamente em relação à Tabela 3, observou-se que ocorre uma relação parecida entre a participação da quantidade exportada e importada de cada estado no país. Algumas exceções ocorreram para os estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Amazonas e Pernambuco. Para o caso das exportações, Minas Gerais teve participação de 6,5% superior em relação às suas importações, enquanto o Mato Grosso teve participação nas exportações em um nível sete vezes maior em relação às suas importações, ocorrendo o contrário com o estado do Amazonas, que teve a participação nas importações em valores quase sete vezes superiores em relação às suas exportações.

**Tabela 3** - Participação de cada estado nas exportações e nas importações totais do país 1998-2013

<b>Estado</b>	<b>Exportações</b>	<b>Importações</b>
PR	7.7%	7.9%
SC	4.2%	4.9%
RS	9.1%	7.7%
MG	13.1%	5.6%
SP	28.5%	39.8%
RJ	8.8%	9.0%
ES	4.9%	3.3%
GO	2.0%	1.8%
DF	0.1%	0.8%

MT	4.2%	0.6%
MS	1.2%	1.8%
AM	0.9%	6.1%
PA	5.5%	0.6%
RR	0.0%	0.0%
AP	0.1%	0.0%
TO	0.2%	0.1%
AC	0.0%	0.0%
RO	0.2%	0.1%
MA	1.2%	2.2%
PI	0.1%	0.1%
BA	4.4%	3.9%
CE	2.1%	1.2%
RN	0.2%	0.1%
PB	0.1%	0.3%
PE	0.6%	2.0%
AL	0.5%	0.2%
SE	0.1%	0.1%
TOTAL	100.0%	100.0%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do sistema AliceWeb/MDIC

A Tabela 4 mostra a participação de cada intensidade tecnológica nas exportações do País entre os anos de 1998 e 2013. Pode ser observado que os setores que aumentaram sua participação no total exportado pelo país foram os de média-baixa e não industriais, de modo que os setores de alta, média-alta e baixa intensidade tecnológica tiveram queda em sua participação no decorrer dos anos. Os setores de alta e média-alta, juntos, representavam cerca de 30% das exportações totais entre os anos de 1998 e 2002, e passaram a representar menos de 20% em 2013. Isso mostra que o país perdeu participação em setores de maior valor agregado, e não apresenta perspectivas de uma pauta de exportações diversificada, com participação significativa em todos os níveis de intensidade tecnológica.

**Tabela 4** - Participação de cada intensidade tecnológica nas exportações do país entre os anos de 1998 e 2013.

<b>Ano</b>	<b>Alta</b>	<b>Média-alta</b>	<b>Média-baixa</b>	<b>Baixa</b>	<b>Não industriais</b>	<b>Total</b>
1998	6.8%	23.8%	23.8%	32.2%	13.5%	100.0%
1999	8.7%	21.2%	23.5%	32.8%	13.9%	100.0%
2000	11.5%	21.5%	24.7%	29.2%	13.1%	100.0%
2001	11.6%	19.5%	23.3%	30.1%	15.5%	100.0%
2002	10.0%	19.5%	25.4%	29.6%	15.4%	100.0%
2003	7.5%	21.5%	26.5%	28.7%	15.8%	100.0%
2004	7.3%	22.0%	27.7%	26.8%	16.2%	100.0%
2005	7.6%	22.7%	29.8%	24.3%	15.6%	100.0%
2006	7.3%	21.8%	31.7%	24.5%	14.7%	100.0%
2007	7.3%	20.6%	32.2%	23.4%	16.5%	100.0%
2008	6.9%	18.4%	34.2%	22.1%	18.3%	100.0%
2009	7.0%	15.5%	30.9%	25.5%	21.1%	100.0%
2010	5.5%	16.2%	36.4%	23.4%	18.5%	100.0%
2011	4.4%	15.2%	39.5%	21.5%	19.3%	100.0%
2012	4.9%	15.2%	36.0%	22.5%	21.4%	100.0%
2013	4.4%	14.9%	34.8%	22.0%	23.8%	100.0%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do sistema AliceWeb/MDIC

Para a importação de produtos de baixa tecnologia, observou-se que apenas dois estados tiveram uma representatividade maior que 25% desses produtos em suas importações totais. Observa-se grande participação de produtos com alta e média-alta tecnologia nas importações totais dos estados, ocorrendo praticamente o contrário do que foi visto para as exportações, de modo que doze estados têm mais de 50% de suas importações representada por esses setores, podendo isso ser prejudicial, pois indica que o Brasil demanda muitos produtos de maior valor agregado que não são produzidos internamente de forma suficiente para atender ao mercado interno.

A Tabela 5 mostra a participação de cada estado nas exportações e nas importações totais do país entre os anos de 1998-2013. Observa-se que alguns estados têm alta participação nas exportações totais do país, sendo São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro, os que apresentaram, respectivamente, as maiores participações, representando, juntos, um

total de 59,5% das exportações totais do Brasil. Por outro lado, treze estados tiveram, individualmente, participação menor que 1% nas exportações totais do país.

Novamente em relação à Tabela 5, observou-se que ocorre uma relação parecida entre a participação da quantidade exportada e importada de cada estado no país. Algumas exceções ocorreram para os estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Amazonas e Pernambuco. Para o caso das exportações, Minas Gerais teve participação de 6,5% superior em relação às suas importações, enquanto o Mato Grosso teve participação nas exportações em um nível sete vezes maior em relação às suas importações, ocorrendo o contrário com o estado do Amazonas, que teve a participação nas importações em valores quase sete vezes superiores em relação às suas exportações.

**Tabela 5** - Participação de cada estado nas exportações e nas importações totais do país 1998-2013

<b>Estado</b>	<b>Exportações</b>	<b>Importações</b>
PR	7.7%	7.9%
SC	4.2%	4.9%
RS	9.1%	7.7%
MG	13.1%	5.6%
SP	28.5%	39.8%
RJ	8.8%	9.0%
ES	4.9%	3.3%
GO	2.0%	1.8%
DF	0.1%	0.8%
MT	4.2%	0.6%
MS	1.2%	1.8%
AM	0.9%	6.1%
PA	5.5%	0.6%
RR	0.0%	0.0%
AP	0.1%	0.0%
TO	0.2%	0.1%
AC	0.0%	0.0%
RO	0.2%	0.1%

MA	1.2%	2.2%
PI	0.1%	0.1%
BA	4.4%	3.9%
CE	2.1%	1.2%
RN	0.2%	0.1%
PB	0.1%	0.3%
PE	0.6%	2.0%
AL	0.5%	0.2%
SE	0.1%	0.1%
TOTAL	100.0%	100.0%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do sistema AliceWeb/MDIC

A Tabela 6 mostra a participação de cada intensidade tecnológica nas exportações do País entre os anos de 1998 e 2013. Pode ser observado que os setores que aumentaram sua participação no total exportado pelo país foram os de média-baixa e não industriais, de modo que os setores de alta, média-alta e baixa intensidade tecnológica tiveram queda em sua participação no decorrer dos anos. Os setores de alta e média-alta, juntos, representavam cerca de 30% das exportações totais entre os anos de 1998 e 2002, e passaram a representar menos de 20% em 2013. Isso mostra que o país perdeu participação em setores de maior valor agregado, e não apresenta perspectivas de uma pauta de exportações diversificada, com participação significativa em todos os níveis de intensidade tecnológica.

**Tabela 6** - Participação de cada intensidade tecnológica nas exportações do país entre os anos de 1998 e 2013.

Ano	Alta	Média-alta	Média-baixa	Baixa	Não industriais	Total
1998	6.8%	23.8%	23.8%	32.2%	13.5%	100.0%
1999	8.7%	21.2%	23.5%	32.8%	13.9%	100.0%
2000	11.5%	21.5%	24.7%	29.2%	13.1%	100.0%
2001	11.6%	19.5%	23.3%	30.1%	15.5%	100.0%
2002	10.0%	19.5%	25.4%	29.6%	15.4%	100.0%
2003	7.5%	21.5%	26.5%	28.7%	15.8%	100.0%
2004	7.3%	22.0%	27.7%	26.8%	16.2%	100.0%

2005	7.6%	22.7%	29.8%	24.3%	15.6%	100.0%
2006	7.3%	21.8%	31.7%	24.5%	14.7%	100.0%
2007	7.3%	20.6%	32.2%	23.4%	16.5%	100.0%
2008	6.9%	18.4%	34.2%	22.1%	18.3%	100.0%
2009	7.0%	15.5%	30.9%	25.5%	21.1%	100.0%
2010	5.5%	16.2%	36.4%	23.4%	18.5%	100.0%
2011	4.4%	15.2%	39.5%	21.5%	19.3%	100.0%
2012	4.9%	15.2%	36.0%	22.5%	21.4%	100.0%
2013	4.4%	14.9%	34.8%	22.0%	23.8%	100.0%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do sistema AliceWeb/MDIC

A Tabela 7 mostra a participação de cada intensidade tecnológica nas importações totais do país, entre os anos de 1998 e 2013. Pode-se ver que a representatividade e a mudança, ao longo dos anos, é bem diferente do padrão apresentado pelas exportações, conforme mostra a Tabela 7, ocorrendo uma inversão em relação aos setores de alta e média-alta tecnologia, sendo que esses tiveram participação em torno de 60% nas importações realizadas pelo Brasil em todos os anos do período em análise.

**Tabela 7** - Participação de cada intensidade tecnológica nas importações do país entre os anos de 1998 e 2013.

<b>Ano</b>	<b>Alta</b>	<b>Média-alta</b>	<b>Média-baixa</b>	<b>Baixa</b>	<b>Não industriais</b>	<b>Total</b>
1998	21.4%	39.4%	21.0%	11.3%	7.0%	100.0%
1999	23.6%	38.8%	22.5%	9.5%	5.7%	100.0%
2000	24.2%	35.4%	26.6%	8.9%	4.9%	100.0%
2001	25.3%	37.1%	25.7%	7.7%	4.2%	100.0%
2002	23.5%	36.8%	27.2%	7.7%	4.8%	100.0%
2003	22.1%	36.7%	28.7%	7.3%	5.2%	100.0%
2004	21.7%	35.9%	32.1%	7.0%	3.4%	100.0%
2005	22.0%	35.4%	32.9%	6.8%	2.9%	100.0%
2006	22.0%	33.4%	34.4%	7.3%	3.0%	100.0%
2007	20.3%	35.3%	34.0%	7.4%	3.0%	100.0%

2008	18.9%	36.6%	34.8%	6.9%	2.8%	100.0%
2009	21.1%	38.6%	28.9%	8.2%	3.3%	100.0%
2010	20.3%	37.5%	31.6%	7.7%	2.9%	100.0%
2011	18.6%	37.7%	32.8%	8.1%	2.8%	100.0%
2012	18.8%	38.3%	31.8%	8.1%	3.0%	100.0%
2013	19.2%	37.4%	32.6%	7.6%	3.2%	100.0%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do sistema AliceWeb/MDIC

## 4.2 Interpretação das estimativas econométricas

As estatísticas dos testes, relatados na seção (3.2), estão nas Tabelas 8 e 9.

**Tabela 8** – Estatísticas dos testes de hipóteses dos modelos de dados em painel para as exportações

Teste	Tipo de identificação	Hipótese nula ( $H_0$ )	p-valor				
			ALTA TEC.	MÉDIA-ALTA TEC.	MÉDIA-BAIXA TEC.	BAIXA TEC.	NÃO-IND.
Chow	Testa a eficiência entre <i>pooled</i> e EF	Modelo <i>pooled</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Breush-Pagan	Testa a eficiência entre <i>pooled</i> e EA	Modelo <i>pooled</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Hausman	Testa a eficiência entre EA e EF	Modelo EA	0,000	1,000	1,000	0,112	1,000
Mundlak	Testa a eficiência entre EA e EF	Modelo EA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Wooldridge	Autocorrelação	Ausência de autocorrelação	0,236	0,607	0,000	0,061	0,016
Wald	Heterocedasticidade	Ausência de heterocedasticidade	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pesaran	Correlação contemporânea	Independência dos <i>cross-sections</i>	0,000	0,000	0,000	0,387	0,000

As Tabelas 8 e 9 mostram as estatísticas dos testes de hipóteses dos modelos de dados em painel. Nelas pode-se observar qual é a hipótese nula ( $H_0$ ) de cada teste e verificar se o p-valor rejeita ou não  $H_0$ , sendo que valores muito próximos de zero indicam a rejeição. Todos os testes, com exceção da média-alta tecnologia, para as importações, rejeitaram a estimação do modelo através de *pooled* e efeitos aleatórios, sendo estimados por efeitos fixos. Alguns testes rejeitaram a hipótese nula de ausência dos pressupostos de autocorrelação, heterocedasticidade e correlação contemporânea, indicando que existem esses problemas para alguns modelos. No entanto, para corrigir alguns desses problemas, os modelos de efeitos fixos foram estimados através do método de *Prais-Winsten* do *Panel-Corrected Standard Errors* (PCSE).

**Tabela 9** – Estatísticas dos testes de hipóteses dos modelos de dados em painel para as importações

Teste	Tipo de identificação	Hipótese nula ( $H_0$ )	p-valor				
			ALTA TEC.	MÉDIA-ALTA TEC.	MÉDIA-BAIXA TEC.	BAIXA TEC.	NÃO-IND.
CHOW	Testa a eficiência entre <i>pooled</i> e EF	Modelo <i>pooled</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
BREUSH-PAGAN	Testa a eficiência entre <i>pooled</i> e EA	Modelo <i>pooled</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
HAUSMAN	Testa a eficiência entre EA e EF	Modelo EA	0,000	0,342	0,000	0,112	0,126
MUNDLAK	Testa a eficiência entre EA e EF	Modelo EA	0,000	0,490	0,000	0,000	0,000
WOOLDRIDGE	Autocorrelação	Ausência de autocorrelação	0,851	0,297	0,0846	0,061	0,000
WALD	Heterocedasticidade	Ausência de heterocedasticidade	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PESARAN	Correlação contemporânea	Independência dos <i>cross-sections</i>	0,000	0,023	0,000	0,000	0,000

Fonte: Elaboração própria.

As Tabelas 10 e 11 mostram os resultados das elasticidades-preço da demanda (EPD) e elasticidades-renda da demanda (ERD) para as exportações e importações. Pode-se observar que os coeficientes da EPD apresentaram significância de até 5% para as exportações do setor de média-alta e média-baixa tecnologia, sendo significativo ao nível de até 10% para todos os modelos de importações. Já a ERD apresentou coeficientes significativos a 1% para todos os modelos de exportações e importações.

Observa-se, através dos valores que apresentaram significância estatística, que a EPD apresentou valores positivos para as exportações e negativo para as importações, o que corrobora com os trabalhos de Gouvêa (2010) e Santos (2014). Isso vai de acordo com a literatura econômica, já que o aumento no preço dos produtos externos, através de uma depreciação cambial, influencia o aumento das exportações. Porém, para as importações, prevê-se uma relação contrária, causando redução da demanda interna por esses produtos.

Pela Tabela 10, observa-se que as exportações de média-alta tecnologia mostraram ser elásticas às variações no câmbio (EPD), assim, se a depreciação cambial for de 1%, o aumento na quantidade exportada desse setor será superior a 1%. Para o caso da elasticidade-renda da demanda (ERD), foram observados valores positivos para todos os setores, com destaque para alta tecnologia, que apresentou ERD de 3,72, seguido do setor de média-baixa (2,83) e de não industriais (2,79).

**Tabela 10** - Resultados das elasticidades para as exportações através do modelo de regressão com dados em painel

<b>Variável Dependente (EXPIT)</b>	<b>Elasticidade-Preço da Demanda (EPD)</b>	<b>Elasticidade-Renda da Demanda (ERD)</b>
Alta Tec.	-0,1864 (-0,32)	3,7241 (6,79)***
Média-Alta Tec.	1,2986 (4,45)***	2,4648 (11,33)***
Média-Baixa Tec.	0,6924 (2,16)**	2,8355 (9,51)***
Baixa Tec.	0,0629 (0,46)	1,5361 (11,11)***
Produtos Não-Industriais	-0,1686 (-0,65)	2,7989 (10,22)***
Unidades de análise: 27; Observações por cada intensidade tecnológica: 270; Observações totais: 1100; R2 = 0,66; 0,89; 0,80; 0,94; 0,87, respectivamente		

Fonte: Elaboração própria.

Nota1: Erros padrão entre parênteses.

Nota 2: Pela estatística *t-student*, \*\*\* significante a 1%; \*\* significante a 5%; \* significante a 10%.

De acordo com a Tabela 11, pode-se observar que os setores de importação de produtos com menor valor agregado (não industriais e baixa tecnologia) tiveram os valores mais negativos de EPD, portanto uma depreciação de 1% no câmbio reduz a quantidade importada desses produtos em mais de 1%. Para o caso da ERD das importações, todos os setores mostraram ser elásticos às variações na renda interna estadual, de modo que o aumento de 1% na renda dos estados aumenta em mais de 1% a importação de todos os setores. Porém, o setor de média-baixa tecnologia teve a maior elasticidade, sendo que o aumento de 1% na renda interna dos

estados aumenta as importações desse setor em 3,32%. A lei de Thirlwall multissetorial considera que, para um país crescer de forma mais rápida, é importante que ele exporte

**Erd EXP**

produtos de alta ERD e importe produtos de baixa ERD, devendo essa razão (**Erd IMP**) ser a maior possível.

**Tabela 11** - Resultados das elasticidades para as importações através do modelo de regressão com dados em painel

Variável Dependente (IMPit)	Elasticidade-Preço da Demanda (EPD)	Elasticidade-Renda da Demanda (ERD)
Alta Tec	-0,8376 (-1,79)*	2,4647 (4,61)***
Média-Alta Tec.	-0,4422 (-2,33)**	3,0494 (17,35)***
Média-Baixa Tec.	-0,7238 (-1,72)**	3,3219 (6,46)***
Baixa Tec.	-1,1282 (-3,00)***	2,5849 (4,94)***
Produtos Não-Industriais	-1,3208 (-1,67)**	1,8491 (1,87)**
Unidades de análise: 27; Observações por cada intensidade tecnológica: 270; Observações totais 1100 R2 = 0,80; 0,93; 0,82; 0,75; 0,65, respectivamente		

Fonte: Elaboração própria

Nota 1: Erros padrão entre parênteses.

Nota 2: pela estatística *t-student*, \*\*\* significante a 1%; \*\* significante a 5%; \* significante a 10%.

A Tabela 12 mostra a razão entre as ERD, então, constata-se que esses valores foram elevados para alta tecnologia e produtos não industriais, sendo esses setores importantes para o crescimento do País. No entanto, através da Tabela 8, observa-se que os produtos não industriais têm grande participação na pauta de exportações brasileira, não ocorrendo o mesmo com produtos de alta tecnologia, que, juntamente com o setor de média-alta, vêm perdendo participação no volume exportado do País. Tal questão tem levado vários economistas como Bresser-Pereira (2008, 2009), Cano (2012) e Marconi (2015) a levantar a hipótese de que a economia brasileira está passando por um processo de desindustrialização, determinado pelo fato de que o setor industrial vem perdendo participação na composição do Produto Interno Bruto (PIB).

**Tabela 12** - Razão entre a elasticidade-renda das exportações e das importações

	Alta tec.	Média-alta tec.	Média-baixa tec.	Baixa tec.	Produtos não industriais

<b>Elasticidade-renda das exportações (ERD EXP)</b>	3,7241	2,4648	2,8355	1,5361	2,7989
<b>Elasticidade-renda das importações (ERD IMP)</b>	2,4647	3,0494	3,3219	2,5849	1,8491
<b><math>\frac{Erd\ EXP}{Erd\ IMP}</math></b>	1,511	0,808	0,854	0,594	1,514

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa

Os resultados mostraram que o setor de alta tecnologia apresenta maior elasticidade-renda, tanto em relação às exportações como quanto às importações. Conforme Gouvêa (2010), um país pode aumentar sua taxa de crescimento de longo prazo, caso consiga mudar sua pauta de exportações para produtos que têm maior elasticidade-renda, e passar a importar produtos que tenham menor elasticidade-renda.

McCombie (1997) considera que a validação da LT se dá através da comparação entre as elasticidades. Deste modo, Gouvêa (2010) valida a LTMS para o Brasil, através da comparação entre a taxa de crescimento pela LTMS e a taxa de crescimento observada no período para o país, de modo que valores próximos indicam a validade do modelo. A taxa de crescimento através da LTMS é dada através da multiplicação da taxa de crescimento de renda mundial pela razão entre a ERD ponderada das exportações e a ERD ponderada das importações. A Tabela 13 mostra a taxa de crescimento pela LTMS e Efetiva em valores correntes, sendo que a primeira apresentou valor de 12,51 e a segunda, de 11,81. Dessa forma, como os valores foram próximos, neste trabalho, valida-se a LTMS para o Brasil entre 1998 e 2013.

**Tabela 13** - Taxa de crescimento: LTMS e efetiva

	LTMS	EFETIVA
Crescimento médio 1998-2013	12,51	11,81

Fonte: Elaboração própria.

O modelo multissetorial aponta que, para alcançar o crescimento e ficar menos vulnerável em relação ao setor externo, um país deve mudar sua estrutura de exportações para produtos de maior elasticidade-renda da demanda (ERD) (ARAÚJO; LIMA, 2007). A regressão de dados em painel mostrou a importância das exportações de alta tecnologia, a qual apresentou a maior ERD, mas também indicou para altas elasticidades em produtos de média-baixa tecnologia e não industriais, respectivamente.

O fato de a elasticidade-renda das exportações também ter sido alta para produtos não industriais e de média-baixa tecnologia mostrou que o aumento na renda externa tem forte impacto positivo nas exportações desses setores, sendo esses de extrema importância para o crescimento do Brasil. No entanto, o problema não seria o fato de o país exportar e ter grande participação nas exportações desses produtos, mas, sim, o fato de a participação dos setores maior intensidade tecnológica nas exportações totais ser muito menor em relação à participação dos setores não industriais e de média-baixa tecnologia.

Assim, é recomendável que o Brasil busque também diversificar suas exportações, visando

inovar e desenvolver novas tecnologias e não se preocupe somente com o volume exportado. Senão, acabará exportando essencialmente produtos que detêm maior vantagem comparativa, sendo essencialmente recursos naturais e produtos com mão de obra barata, dando pouca atenção à diversificação produtiva e para a agregação de valor ao produto final, que será exportado.

---

## 6. Conclusões

O presente artigo mostrou algumas características das exportações brasileiras. Primeiro, apenas alguns estados têm estruturas de exportações diversificadas e com representatividade nas exportações de produtos com maior intensidade tecnológica, estando esses localizados, principalmente, nas Regiões Sul e Sudeste; segundo, a grande maioria dos estados tem mais da metade de suas exportações representadas por produtos de baixa tecnologia e não industriais, invertendo a situação para o caso das importações, que são compostas por produtos de alto valor agregado; terceiro, os produtos de alta e média-alta tecnologia vêm perdendo significativa participação na pauta de exportações do país, não sendo observada perda de representatividade nesses setores para as importações.

Os resultados dos modelos indicaram EPD positiva para as exportações, com coeficiente maior sobre alta tecnologia, e negativa para as importações, com coeficiente maior em produtos não industriais, de modo que uma depreciação cambial implica significativo aumento nas exportações de média-alta tecnologia e redução nas importações de produtos não industriais. Para o caso da ERD, os modelos indicaram valores maiores para as exportações de alta tecnologia, seguido de baixa tecnologia e produtos não industriais, indicando que o resto do mundo tem grande demanda por esses setores, de forma que ter uma boa participação desses na pauta de exportações se torna essencial para melhorar o desempenho econômico do País.

Não pode ser desconsiderado que o Brasil tem grande quantidade de recursos naturais e, conseqüentemente, expressiva vantagem comparativa nas exportações de produtos agrícolas, agropecuários e recursos minerais, sendo as atividades ligadas a esses setores essenciais para o crescimento da renda interna, pois, nos modelos voltado para as exportações, a elasticidade-renda da demanda para produtos não industriais, que é um setor formado em grande parte por produtos agrícolas, apresentou valor alto, indicando que, em períodos de crescimento mundial, ocorre aumento na demanda externa por esses produtos.

No entanto, os produtos agrícolas e pecuários que chegam aos portos para exportação ainda são considerados primários, ou seja, não passaram por um processo industrial de agregação tecnológica do produto final. Por isso, a longo prazo, essa característica pode ser prejudicial, considerando que a distância tecnológica entre países que exportam produtos sem passar por uma fase final de processamento industrial e países que exportam produtos com algum grau de industrialização embutida pode ficar cada vez maior, beneficiando esses últimos.

Deve também ser levado em conta que o Brasil apresenta estruturas produtivas diferentes entre as regiões, e muitos estados não têm capacidade industrial para exportar produtos de alta tecnologia. Porém, é prejudicial que esses tenham suas estruturas de exportações voltadas essencialmente para produtos de baixo valor agregado, e importações voltadas para produtos de alto valor agregado. Isso pode resultar em perda da capacidade desses estados em manter crescimento econômico sustentado no longo prazo, de acordo com a Lei de Thirlwall Multissetorial (LTMS).

Através desse contexto, é interessante que ocorram incentivos por parte dos formuladores de políticas públicas para que os estados possam ter capacidade de exportar produtos de maior tecnologia e maior valor agregado. Isso fará naturalmente com que aumente a participação desses setores na economia dos estados, o que levará ao equilíbrio com os demais setores, visando contribuir para a ampliação e diversificação de suas pautas exportadoras, já que esses produtos têm alta elasticidade-renda da demanda, o que irá deixar o país menos vulnerável às mudanças do setor externo, pois, de acordo com a LTMS, o Brasil poderá alcançar maior

crescimento no longo prazo com aumento na participação dos setores de maior valor agregado nas exportações totais.

Para estudos futuros, pretende-se verificar a hipótese de crescimento restrito antes e após a crise mundial de 2008, bem como estimar as elasticidades-renda da demanda e da oferta para produtos desagregados dentro de cada nível de intensidade tecnológica.

---

## Referências

ADKINS, L. C.; HILL, R. C. **Using Stata for Principles of Econometrics**, Hoboken. New York, 2008.

ALICEWEB/MDIC. **Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior**. Disponível em: <http://aliceweb.mdic.gov.br>. Acesso em: dez 2016.

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

BALTAGI, B. **Econometric analysis of panel data**. John Wiley & Sons, New York, [SI] 2008.

BRESSER-PEREIRA, L. C. The dutch disease and its neutralization: a Ricardian approach. **Revista de Economia Política**, v. 28, n.1, p. 47-74, 2008.

BRESSER-PEREIRA, L. C. **Globalização e competição: porque alguns países emergentes têm sucesso e outros não**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

BRESSER-PEREIRA, L C; OREIRO, J L; MARCONI, N. **Macroeconomia Desenvolvimentista**. Rio de Janeiro: Editora Campus. 2016.

BRITTO, G; MCCOMBIE, J. S. L. Thirlwall's law and the long-term equilibrium growth rate: an application to Brazil. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 32, n. 1, p. 115-136, 2009.

CANO, W. **A desindustrialização no Brasil**. Campinas: UNICAMP, (Texto para Discussão n. 200), 2012.

DA SILVA CATELA, E. Y.; PORCILE, G. Estrutura das exportações e crescimento econômico: uma análise empírica, 1985-2003. **Economia e Sociedade**, v. 19, n. 2, p. 291-313, 2016.

DAVIDSON, P. A lei de Thirlwall. **Revista de Economia Política**, v. 10, n. 4, p. 40, São Paulo, 1990.

DE NEGRI, F. **Inovação tecnológica e exportações das firmas brasileiras**. In: Encontro Nacional de Economia-ANPEC, 33. Natal: 2005.

DOLLAR, D. Outward-oriented developing economies really do grow more rapidly: evidence from 95 LDCs, 1976-1985. **Economic Developing and Cultural Change**, v.40, p.523-544, 1992.

ESTEVES, L.; CORREIA, F.M. Crescimento econômico e Lei de Thirlwall: uma análise para economias latino-americanas. **Análise Econômica**, v. 30, n. 57, p. 131-150, 2010.

GREENE, W. H. The econometric approach to efficiency analysis, in H. O. Fried, C. A. K. Lovell, and S. S. Schmidt, eds., **The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth**, Oxford: Oxford University Press, [New York], 2008.

GOUVÊA, R. R. **Padrão de especialização produtiva e crescimento econômico sob restrição externa**: uma análise empírica. 168 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

HAY, D. A. The Post-1990 Brazilian Trade Liberalisation and the Performance of Large Manufacturing Firms: Productivity, Market Share and Profits. **The Economic Journal**, v. 111, n. 473, p. 620-641, Oxford, 2001.

HSIAO, C. Analysis of panel data (Vol. 34). **Econometric Society Monographs**, Califórnia,

2003.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Acesso em: jan. 2017, disponível em: <http://www.ibge.gov.br>.

KALDOR, N. A model of economic growth. **Economic Journal**, v. 67, n. 268, p. 591-624, 1957.

KALDOR, N. Causes of the low rate of growth of the United Kingdom. **Further Essays in Economic Growth**, Londres Duckworth, 1978.

LIBÂNIO, G.; MORO, S.; LONDE, A.C. **Qualidade das exportações e crescimento econômico nos anos 2000**. . In: Encontro Nacional de Economia-ANPEC, 42. Natal: 2014.

MAIA, S F.; NUNES, D. N. **Abertura econômica e crescimento: abordagem de Thirlwall para estudos do desempenho da balança comercial brasileira**. In: Congresso da sociedade Brasileira de economia, administração e sociologia rural, Fortaleza, Ceará, 2006.

MARCONI, N. A doença holandesa e o valor da taxa de câmbio. In: OREIRO, J.L.; DE PAULA, L.F.DE.; MARCONI, N. **A teoria econômica na obra de Bresser-Pereira**. Santa Maria: Editora da UFSM, 2015.

McCOMBIE, J. S. L. & THIRLWALL, A. P. Economic growth and balance-of-payments constraint Revisited. In: Arestis, P., Palma, G. and Sawyer, M. (eds), *Markets, Unemployment and Economic Policy*, vol. II, London, Routledge, 1997.

McCOMBIE, J. S. Criticisms and defences of the balance of payments constrained growth model: some old, some new. In: **Models of Balance of Payments Constrained Growth**. Palgrave Macmillan UK, p. 50-82, 2012.

NAKABASHI, L. Uma análise dos modelos de Thirlwall ou solow para a economia brasileira. **Economia e Tecnologia**, v. 23, 2010.

OREIRO, J.L. Um arcabouço teórico para a macroeconomia estruturalista do desenvolvimento: uma homenagem a Bresser-Pereira. In: OREIRO, J.L.; DE PAULA, L.F.DE.; MARCONI, N. **A teoria econômica na obra de Bresser-Pereira**. Santa Maria: Editora da UFSM, 2015.

PASINETTI, L. L. **Structural change and economic growth: a theoretical essay on the dynamics of the wealth of nations**. CUP Archive, [SI], 1981.

POPOV, V; POLTEROVICH, V. **Accumulation of foreign exchange reserves and long-term growth**. New Economic School, Moscow, Russia, 2002.

PREBISCH, R. o desenvolvimento econômico da América Latina e seus principais problemas. **Revista Brasileira de Economia**, v.3.n.3.p.48-100, 1949.

RODRIK, D. Policies for economic diversification. **Cepal Review** 87, [SI], 2005.

SANTOS, H. S. **A lei de Thirlwall multissetorial: uma proposta alternativa de análise a partir da relação bilateral Brasil-China**. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Uberlândia, 2014.

SOARES, C. **O modelo de balanço de pagamentos restrito e desindustrialização: teoria e evidências para o caso brasileiro**. Repositório UNB. Tese (doutorado em economia). Brasília, 2012.

THIRWALL, A. P. The balance of payments constraint as an explanation of international growth rates differences. **Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review**. [SI], 1979.

THIRLWALL, A P. (2005). A natureza do crescimento econômico: um referencial alternativo para compreender o desempenho das nações. **IPEA**, Brasília, 2005.

VERNON, R. International investment and international trade in the product cycle. **The quarterly journal of economics**, p. 190-207, [Oxford], 1966.

VIEIRA, F. de A. C. e HOLLAND, M. **Crescimento econômico secular no Brasil, modelo de Thirlwall e termos de troca**. In: Anais do XXXIV Encontro Nacional de Economia [Proceedings of the 34th Brazilian Economics Meeting]. 2006.

## Apêndice

**Tabela 1** – Intensidades tecnológicas e suas respectivas categorias de produtos

<b>Intensidade Tecnológica</b>	<b>Categorias</b>
<b>Alta</b>	Aeronaves, aparelhos espaciais e suas partes
	Produtos farmacêuticos
	Máquinas; aparelhos, materiais elétricos e suas partes; Aparelhos de gravação ou de reprodução de som; Aparelhos de gravação ou de reprodução de imagens e de som em televisão e suas partes e acessórios
	Instrumentos e aparelhos de óptica, fotografia ou cinematografia; medida ou controle de precisão; Instrumentos e Aparelhos de relojoaria e suas partes
<b>Média-alta</b>	Veículos automóveis; tratores, ciclos; outros veículos terrestres e suas partes e acessórios.
	Produtos químicos, exceto os farmacêuticos
	Veículos e materiais para vias férreas ou semelhantes e suas partes; aparelhos mecânicos (incluídos os eletromecânicos) de sinalização para vias de comunicação
	Reatores nucleares, caldeiras, máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos e suas partes; armas e munições, incluindo suas partes e acessórios
<b>Média-baixa</b>	Embarcações e estruturas flutuantes
	Plásticos e suas obras; Borracha e suas obras
	Combustíveis minerais, óleos Minerais e produtos da sua destilação; Matérias betuminosas; Ceras Minerais
	Outros produtos minerais não metálicos
	Produtos metálicos
<b>Baixa</b>	Produtos manufaturados e bens reciclados
	Madeiras e seus produtos; papel e celulose
	Alimentos, bebidas e tabaco
	Têxteis, couro e calçados

<b>Não Industriais</b>	Primários (agropecuários sem processo industrial em fase final)
	Objetos de arte, de coleção e antiguidades
	Transações especiais

Elaboração própria com base na Nomenclatura Comum do Mercosul

- 
1. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento (PPG&D) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
  2. Professor dos Programas de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento (PPG&D) e Pós-Graduação em Gestão de Organizações Públicas (PPGOP) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e Doutor em Economia Aplicada pela ESALQ/USP
  3. Professor Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações Públicas (PPGOP) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e Doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV)
- 

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 38 (Nº 46) Año 2017  
Indexado em Scopus, Google Schollar

[Índice]

[No caso de você encontrar quaisquer erros neste site, por favor envie e-mail para [webmaster](#)]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados