

UM NOVO OLHAR SOBRE UM ANTIGO DEBATE: A TESE DE PREBISCH-SINGER É, AINDA, VÁLIDA?

JULIO CASTRO ALVES DE LIMA E SILVA *
LUIZ CARLOS DELORME PRADO †
JULIA FERREIRA TORRACCA ‡

Resumo

O presente artigo tem por objetivo discutir se a tese de Prebisch-Singer, adaptada aos dados e às características do comércio internacional atuais, pode ser, ainda, considerada válida. Para isso, faremos uma discussão das proposições originais para, posteriormente, testar a tendência de evolução dos termos de troca entre as *commodities* e diferentes categorias de produtos industriais para o período 1977 a 2011. O trabalho conclui que, apesar do crescimento recente dos preços das *commodities*, os preços dos produtos manufaturados de alta e média tecnologia também cresceram fazendo com que a tendência de longo prazo de deterioração dos termos de troca permanecesse.

Palavras-chave: Globalização – Desenvolvimento Econômico; Estudos Empíricos de Comércio; Política Comercial.

Abstract

This article aims to discuss if the Prebisch-Singer Thesis, applied to contemporary international trade features, is still valid. Therefore, the paper presented the original hypothesis and tested the trend of terms of trade between the commodities and different types of manufactured products for the period 1977 to 2011. The study concludes that, despite the recent rise in commodities price, prices of manufactured goods of medium and high technology also grew, remaining the long-term trend deterioration of the terms of trade.

Keywords: Globalization – Economic Development; Empirical Studies of Trade; Trade Policy.

JEL classification: F63, F14, O24

DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/1413-8050/ea133870>

* Doutorando do Instituto de Economia da UFRJ. E-mail: julio.castro.alves.lima@gmail.com

† Professor do Instituto de Economia da UFRJ. E-mail: lcdprado@gmail.com

‡ Doutoranda do Instituto de Economia da UFRJ. E-mail: jtorracca@gmail.com

1 Introdução

No início da década de 1950, Raúl Prebisch e Hans Singer apresentaram independentemente, uma hipótese que contrariava os principais modelos de comércio internacional aceitos à época. Para esses autores as evidências empíricas sobre o comércio entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento indicavam, dentre outros aspectos, que havia uma tendência à deterioração dos termos de troca para os produtos exportados por esses últimos - ou seja, os preços dos produtos primários tendiam a cair com referência aos preços dos produtos manufaturados¹. Essa deterioração dos termos de troca não seria, segundo essa interpretação, um fenômeno cíclico, mas uma tendência de longo prazo.

Essa hipótese podia ser formulada de duas formas distintas: (1) - a baixa elasticidade-renda da demanda por produtos primários, comparada com a alta elasticidade-renda dos produtos manufaturados, afetava a determinação dos preços relativos desses dois produtos no mercado internacional²; (2) - a baixa elasticidade-renda dos produtos exportados pelos países em desenvolvimento e, reciprocamente, a alta elasticidade-renda dos produtos exportados pelos países desenvolvidos, gerava pressão sobre os custos de produção desses países, afetando o comportamento do custo dos fatores, ou seja, mantendo os salários dos países em desenvolvimento relativamente baixos, com referência aos dos países desenvolvidos.

Se verdadeiras tais hipóteses, os ganhos de comércio derivados das relações econômicas entre os países centrais (desenvolvidos) e periféricos (em desenvolvimento) seriam apropriados, desproporcionalmente, pelos primeiros - quer por meio de aumento do bem-estar de seus consumidores, ou seja, pela queda dos preços relativos, ou por ganhos para os seus trabalhadores, ou seja, por aumento dos salários no centro, quando havia introdução de progresso técnico, enquanto, na periferia, os trabalhadores não seriam capazes de incorporar aos seus salários os ganhos de produtividade advindos do progresso técnico³.

Tal resultado é o oposto do previsto por economistas clássicos, como Ricardo, Malthus, Torrens ou Mill, que consideravam que a agricultura, assim como a extração mineral, estavam sujeitas a rendimentos decrescentes - portanto, o resultado mais provável nos preços relativos entre os dois setores seria de redução dos preços dos produtos industriais, com relação aos produtos primários⁴. Esse resultado contrariava, também, as proposições do modelo

¹Esses estudos são Singer (1950) e Prebisch (1950).

²Impunha também um teto à capacidade de crescimento econômico no longo prazo dos países em desenvolvimento.

³Observe que tal modelo é o oposto no concebido para o caso de Doença Holandesa, que implica rápido aumento das exportações (ou do preço) dos produtos primários exportados, levando a uma mudança dos custos relativos domésticos que não são compatíveis com a produção industrial. Na prática, no contexto de deterioração dos termos de troca, o resultado mais provável é restrição cambial, e não o fluxo positivo de divisas, que levaria à valorização da moeda doméstica. Não é, no entanto, o objetivo deste artigo discutir esse problema. Ver, sobre Doença Holandesa, o trabalho clássico de Neary (1982). Ver, também, Corden (1984). No Brasil, ver o trabalho de Pereira (2008), Pereira (2009), que tem estudado detalhadamente este assunto.

⁴Para uma discussão sobre teorias que sustentam que tendência nas relações de troca tendem a beneficiar produtos primários e as que têm entendimento contrário ver Scandizzo & Diakosawas (1987), cap.1. No modelo ricardiano de vantagens comparativas demonstra-se a existência de ganhos de comércio, mas não há uma teoria de como esses ganhos são distribuídos entre os países. Observe que para os economistas clássicos a equalização dos salários seria produzida pela

Herckscher-Ohlin-Samuelson que foi a visão ortodoxa predominante sobre comércio internacional no pós-guerra, sendo que suas quatro proposições (ou resultados) fundamentais são consideradas o núcleo da Teoria de Comércio Internacional⁵. Segundo um dos mais importantes resultados desse modelo, formalizado por Samuelson em um celebrado artigo de 1949, atendidas certas premissas, em um mercado composto por dois países e dois produtos, o livre comércio levaria à equalização da remuneração dos fatores de produção⁶. Na hipótese sustentada por Prebisch e Singer, ao contrário do teorema de equalização do preço dos fatores, proposto por Samuelson, os ganhos de comércio eram distribuídos de forma desigual, o que implicava, entre outros efeitos, a não equalização da remuneração do trabalho no centro e na periferia.

A tese de Prebisch-Singer teve grande impacto na formulação de políticas públicas para países em desenvolvimento. Esse resultado foi um dos principais argumentos para a defesa da Política de Substituição de Importações. Além disso, antes do desenvolvimento dos modelos da chamada Nova Teoria de Comércio Internacional, na década de 1980, que apresentava razões teóricas para a defesa de políticas comerciais estratégicas, essa tese era a única justificativa defensável para a relutância de vários países em desenvolvimento de aceitar a liberalização comercial de produtos manufaturados propostos pelas rodadas de negociação comercial do GATT. Portanto, a tese de Prebisch-Singer justificava uma política de promoção da indústria nos países em desenvolvimento e, ainda, a rejeição de que seria possível sustentar um crescimento de longo prazo baseado exclusivamente na especialização da exportação de produtos primários.

A implicação política dessa tese gerou, desde o início, grande resistência na sua aceitação por parte da comunidade acadêmica dos países desenvolvidos⁷. No clima da Guerra fria, motivou, inclusive, uma tentativa frustrada dos EUA de fechar a CEPAL⁸.

No entanto, as evidências estatísticas para sustentar a tese Prebisch-Singer dependiam da existência de uma base de dados confiável para sua determinação. Originalmente, tanto o estudo de Prebisch, como o de Singer, tinha como fonte um estudo das Nações Unidas intitulado *Relative Prices of Exports and Imports of Underdevelopment Countries*, publicado em 1949⁹. Mais recentemente, particularmente desde 1980, quando Spraos publicou no *Eco-*

migração internacional e não é determinada endogenamente como no modelo Herckscher-Ohlin-Samuelson. Para uma abordagem contemporânea do modelo ricardiano de comércio internacional ver Jones & Neary (1984). Ver também Prado (2013), para uma discussão sobre as principais questões de comércio e desenvolvimento.

⁵Essas proposições são: (i) o teorema da Equalização do preço dos fatores; (ii) o teorema de Stolper-Samuelson; (iii) o teorema de Rybczynski e (iv) o teorema de Heckscher-Ohlin. Para uma apresentação detalhada, ver Jones & Neary (1984, p. 14-21).

⁶Ver Samuelson (1948) e Samuelson (1949). Ver, também, Jones & Neary (1984); Kemp (1980); Prado (2013).

⁷Ver Toye & Toye (2003).

⁸Na reunião da CEPAL realizada no México em 1951, uma proposta da delegação norte-americana de seu fechamento foi sustada por poucos votos. Esse órgão só não foi extinto devido à aguerrida defesa de Prebisch de seu trabalho e ao apoio do Presidente do Brasil, Getúlio Vargas. Esse fato é, também, relatado por Furtado (1985, p. 111-116). Ele é também mencionado em Toye & Toye (2003, p. 463) e Magariños (1991, p. 138-141). Há, ainda, um registro documental em "Progress Report Made by the Executive Secretary to the Fourth Session," UN document no. EC/CN. 12/220, 29 May 1951.

⁹Ver Dietz (2009, p. 171-172). Para uma discussão sobre as bases de dados do estudo das Nações Unidas ver Toye & Toye (2003). Ver, ainda, sobre esses dados Scandizzo & Diakosawas (1987)

nomie Journal um artigo sobre as questões estatísticas do debate, têm surgido vários trabalhos, que beneficiaram-se do avanço da econometria e, ainda, da disponibilidade de novas bases de dados, para rever a questão. Neste novo século, o impacto do crescimento da China e de outros países asiáticos sobre o preço das *commodities* e a queda relativa da indústria na economia de países de renda média da América Latina e, em especial, a perda do dinamismo da indústria no Brasil, têm aumentado o interesse sobre o tema.

Nesse contexto, este artigo tem por objetivo discutir se a tese de Prebisch-Singer, adaptada aos dados e às características do comércio atuais, pode ser, ainda, considerada válida. Para isso, faremos uma discussão das proposições originais para, posteriormente, testar o comportamento dos termos de troca entre as *commodities* e diferentes tipos de produtos industriais, para um período de tempo similar ao do estudo original, mas tendo como ponto inicial o ano de 1976 e como ponto final o ano de 2011.

2 Um olhar retrospectivo sobre a Tese Prebisch-Singer

A tese de Prebisch-Singer na sua forma original sustentava que os termos de troca entre produtos primários e produtos manufaturados tinham uma tendência secular para queda e, além disso, havia razões teóricas que indicavam que essa tendência continuaria no futuro ¹⁰. Portanto, essa tese tem uma dimensão empírica e uma dimensão teórica, o que fez com que esse debate fosse importante para o literatura de desenvolvimento econômico, mas também como um campo fértil para aplicação de técnicas econométricas em séries temporais - em particular, há uma vasta bibliografia discutindo se as séries analisadas eram estacionárias ou não ¹¹.

Entretanto, o que tornou essa tese importante (e o debate que ela levantou) é sua implicação para as políticas de desenvolvimento. Os resultados teóricos e empíricos da hipótese de Prebisch-Singer questionavam a possibilidade de que uma expansão do comércio internacional seria condição necessária e suficiente para promover o desenvolvimento econômico da periferia. Seus autores, economistas bem formados, não negavam a existência de ganhos de comércio. O crescimento da economia mundial e a expansão do comércio internacional geravam inegavelmente ganhos produzidos pela introdução de progresso técnico e pelo aumento da escala e especialização, nos termos conhecidos na literatura clássica. O que Prebisch e Singer argumentavam é que esses ganhos não eram distribuídos de forma equânime e, portanto, não produziam os efeitos de equalização da remuneração dos fatores de produção, propostos nos resultados do modelo HOS – Heckscher-Ohlin-Samuelson. Por essa razão, a tese foi originalmente questionada por economistas renomados durante o período que Hirschman chamou de *High Development theory*, tais como Jacob Viner, Gottfried Habeler e Gerald Meier ¹².

Como mostrou convincentemente Spraos, durante os primeiros 30 anos de sua existência, a extensa literatura teórica e empírica que analisou exaustivamente a validade das proposições da Tese Prebisch-Singer tendeu a considerá-la válida (pelo menos para o período até a Segunda Guerra Mundial) ou, pelo

¹⁰Ver, além dos trabalhos originais de Singer (1950) e Prebisch (1950), já citados, a excelente introdução de Chen (1999), sobre esse debate.

¹¹Para uma discussão recente sobre essa literatura ver Ghosharay (2011).

¹²Ver, Toyé & Toyé (2003, p. 916-917). Para uma visão do período de *High-Theory of Economic Development*.

menos, não foi capaz de prová-la falsa ¹³. Além disso, como apontaram Spasford e Singer (1998), na década de 1990, tanto o Banco Mundial como o FMI, que durante quatro décadas ignoraram as propostas de Prebisch e Singer, pareciam aceitar a validade, pelo menos sob o ponto de vista estatístico, da proposição dos autores ¹⁴.

Mas, a discussão original evoluiu por duas razões. Em primeiro lugar, a industrialização de países em desenvolvimento não pareceu resolver o problema de deterioração dos termos de troca. Em segundo lugar, porque a discussão para o período posterior a 1980 trouxe novas discussões sobre a interpretação das séries estatísticas, sua adequação para considerar a validade da Tese Prebisch-Singer e o melhor método estatístico para tratar as informações, principalmente, depois do aumento do preço das *commodities*, na esteira a ascensão da China, a partir da primeira década do século XXI.

Mas, para redefinir os termos da tese para aplicá-la ao debate contemporâneo é necessário, preliminarmente, resgatar o problema original que deu origem a formulação da Tese Prebisch-Singer. Os autores não estavam, na origem, preocupados apenas com a tendência estatística de deterioração dos termos de troca entre *commodities* e produtos industriais. O que era importante era a questão dos efeitos sobre a renda do comércio internacional. Ou seja, um país periférico poderia, hipoteticamente, ter queda dos preços relativos dos produtos que exportava, mas ter ganhos, em termos de receita, devido ao crescimento acelerado das exportações, que superasse os efeitos negativos da queda do preço dos produtos exportados. Esta é, por exemplo, a situação descrita por Kravis, em seu artigo sobre os efeitos positivos das exportações de grãos dos EUA, no século XIX, apesar da queda de preço, provocada pelo baixo custo e alta produtividade da agricultura do meio-oeste dos EUA ¹⁵. Mas, pela tese Prebisch-Singer, com a baixa elasticidade-renda e a baixa elasticidade-preço das *commodities* exportadas, a queda dos termos de troca seria acompanhada por uma crescente dificuldade de expandir a receita das exportações, na mesma proporção da expansão da demanda por importações, na medida em que a renda do país periférico aumentava. Isto é, os diferentes níveis de dinamismo do comércio externo, fariam com que a expansão da renda dos países em desenvolvimento fosse restringida pela incapacidade de importação. Além disso, os autores pensavam que seria improvável que o aumento da exportação de *commodities* (com preços relativos em baixa) fosse capaz de atender as necessidades crescentes de importação desses países, a não ser em períodos curtos com ciclos de preço favoráveis - mesmo assim sujeito ao risco, no curto prazo, de doença holandesa ¹⁶.

O tema do debate não era, portanto, apenas a questão empírica (ou teórica) da relação dos preços das *commodities* e dos produtos industriais. Quando a relação entre os termos de troca passa a ser considerada em suas implicações sobre a renda, o resultado é, ainda, mais contundente - a premissa de conver-

¹³Ver Spraos (1980), considerado uma obra de referência sobre o tema. Para uma resenha mais recente dessa literatura ver Ocampo & Parra (2003).

¹⁴Chen (1999) apontam, inclusive uma publicação do FMI de 1994 (*IMF Survey, October 31 st*), que explicitamente afirma que há uma tendência de queda para os preços das *commodities* pela maior parte dos últimos 95 anos e que essa queda é "muito persistente para ser considerada cíclica e para os fins de formulação de políticas públicas deve ser considerado permanente". (nossa tradução), Chen (1999, p. 845).

¹⁵Ver Kravis (1970).

¹⁶Ver Singer (1999, p. 915).

gência global dos níveis de renda, prevista nos modelos neoclássicos de crescimento não mais se aplicavam¹⁷. Afinal, muito antes de Prebisch e Singer, em meados do século XIX, o estatístico alemão, Ernst Engel publicou dois famosos artigos que estabeleciam a relação entre o consumo de alimento e a renda das famílias. O resultado desses trabalhos, baseado no estudo realizado pelo autor do orçamento de 132 famílias belgas, pode ser resumido na seguinte proposição: "quanto mais pobre uma família, maior a percentagem da renda que deve ser dedicada ao consumo de alimento"¹⁸. Essa assertiva, ficou conhecida como Lei de Engels. Um corolário dessa Lei é que, na medida em que a produtividade cresce, os recursos disponíveis devem ser transferidos da agricultura para a indústria e serviços, para ajustar o equilíbrio entre consumo de produtos agrícolas e de outros bens e serviços¹⁹. Países pobres mantêm grande parte de sua força de trabalho na agricultura, mas na medida em que a produtividade cresce, outros setores da economia tenderão, necessariamente, a crescer. Esse resultado conhecido é consistente com a interpretação de Prebisch-Singer de que a elasticidade-renda por produtos primários era necessariamente inferior a elasticidade-renda dos produtos manufaturados.

O debate moveu-se, portanto, da deterioração dos termos de troca entre produtos para a deterioração dos termos de troca entre países. A questão passa a ser: se os países em desenvolvimento migrarem da exportação de produtos primários para exportação de produtos manufaturados de baixa tecnologia haveria, ainda, deterioração dos termos de troca? Essa questão traz novo debate. Afinal, se a produtividade das exportações nos países em desenvolvimento crescer - seja em *commodities* ou em produtos manufaturados - é possível que haja crescimento do bem-estar e da renda dos fatores, mesmo em face da deterioração dos termos de troca. Entretanto, para que haja convergência internacional da renda seria necessário que o progresso técnico fosse mais rápido nos países mais pobres do que nas indústrias de exportação dos países mais ricos. Mas pela tese Prebisch-Singer, tal resultado seria necessário, mas não suficiente - porque os países ricos são capazes de reter uma parcela maior dos ganhos do progresso técnico dos países mais pobres, o que resulta em preços menores para os produtos exportados por eles²⁰.

A relação entre conteúdo tecnológico dos bens exportados e os termos de troca, discutida acima, foi tratada por Singer, em 1999, quase meio século após seu trabalho seminal sobre a deterioração dos termos de troca das exportações de *commodities*²¹. Mais do que priorizar a relação de preços de *commodities* e manufaturados como *proxy* para os termos de troca entre países em desenvolvimento e desenvolvidos, Singer defendia que a deterioração também poderia ser observada para todos os produtos padronizados que não fossem alvo de recentes inovações, como no caso de bens com mais alta tecnologia²². Isso se daria porque os produtos primários e padronizados, estavam submetidos

¹⁷Singer (1999, p. 914).

¹⁸Ver Hildebrand (2011, p. 289). Esse interessante artigo é, também, uma importante fonte para a discussão formal da Lei de Engel.

¹⁹Kindleberger (1997), *First Lecture*, analisa esse corolário em detalhes.

²⁰Ver, Singer (1999, p. 912-913).

²¹Ver Singer (1950) e Singer (1999).

²²Singer já havia mostrado a influência de Schumpeter na tese original de Prebisch-Singer. A inovação posta em prática nos países desenvolvidos criaria novas tecnologias poupadoras de insumos que, por sua vez, diminuiriam a demanda por produtos primários. Assim, a criatividade aconteceria nos países industrializados, enquanto a destruição seria vista nos setores primários exportadores dos países em desenvolvimento.

às pressões decorrentes de mercados competitivos, com baixo poder de mercado, o que os obrigava a transferir seus ganhos de produtividade para os consumidores por meio dos preços. Já os produtores de manufaturados, com maior conteúdo tecnológico, por estarem na fronteira tecnológica, operavam em condições de exercer poder de mercado, ou seja, conseguiam reter parte dos seus ganhos de produtividade devido aos altos *mark-ups* oriundos de suas posições oligopolistas. Para Singer, além de industrializar, era fundamental se apropriar da renda extraordinária gerada pelos frutos do desenvolvimento tecnológico.

Esses argumentos de Singer são de grande relevância para o debate contemporâneo, principalmente no que diz respeito à evolução do perfil de especialização comercial das economias. A partir dessas proposições podemos avançar para avaliar a atualidade da tese de Prebisch-Singer, no formato proposto por Singer, em 1999, para uma série temporal que englobe os últimos 35 anos – no nosso caso, o período 1976-2011.

Para isso, usamos a classificação de Lall para o conteúdo tecnológico dos bens comercializados²³. Ou seja, dividimos os bens nas seguintes categorias: Produtos Primários (PP); Produtos Manufaturados baseados em recursos naturais (RB); Produtos manufaturados de baixa intensidade tecnológica (LT); Produtos Manufaturados de Média Intensidade Tecnológica (MT) e Produtos Manufaturados de Alta Intensidade Tecnológica (HT).

Uma primeira aproximação é apresentada na tabela 1, abaixo, que analisa o conteúdo tecnológico das exportações dos países de economia avançada (renda per capita acima de US\$12.615,00), comparando-os com os países em desenvolvimento e com o mundo. De acordo com os dados, a pauta exportadora das economias avançadas pouco se modificou, estas continuam em bens com o maior conteúdo tecnológico - a mudança mais perceptível foi um pequeno aumento de produtos HT em detrimento daqueles pertencentes ao grupo LT. Para os países em desenvolvimento, a única tendência mais visível foi a substituição das exportações de bens baseados em recursos naturais para os de baixa tecnologia. Por outro lado, pela média mundial – no intervalo 2006-2011 – 43,5% das exportações mundiais eram relativas aos produtos de alta e média tecnologia.

O gráfico 1 a seguir mostra a trajetória de crescimento dos preços das principais *commodities* comercializadas no mercado mundial. Também contém uma série que mostra a evolução do crescimento das exportações mundiais em valor, com base nos dados do COMTRADE, e os períodos de crise econômica internacional, sombreados no gráfico. Pode-se observar que o comércio internacional teve uma forte desaceleração após a segunda crise do Petróleo em 1979 e, ainda, depois da crise *subprime*, a partir de 2008. No entanto, o preço das *commodities* teve um comportamento diferente nas duas crises. Na primeira, a desaceleração do comércio mundial levou imediatamente à queda dos preços das *commodities* - com exceção do Petróleo, que foi a causa imediata da crise. Na segunda, os preços das *commodities* tiveram uma queda, mas recuperaram-se rapidamente - o que deve ser explicado pelo fato de que a crise de 2008 afetou pouco a economia chinesa. Ou seja, no caso recente, o crescimento das importações de matérias-primas pela China explica grande parte do aumento do preço desses produtos, assim como, a desaceleração recente da demanda chinesa teve efeito contrário nos preços das *commodities* Roacle

²³Ver Lall (2000).

Tabela 1: Efeito do Bolsa Família na jornada de trabalho. Brasil, 2010.

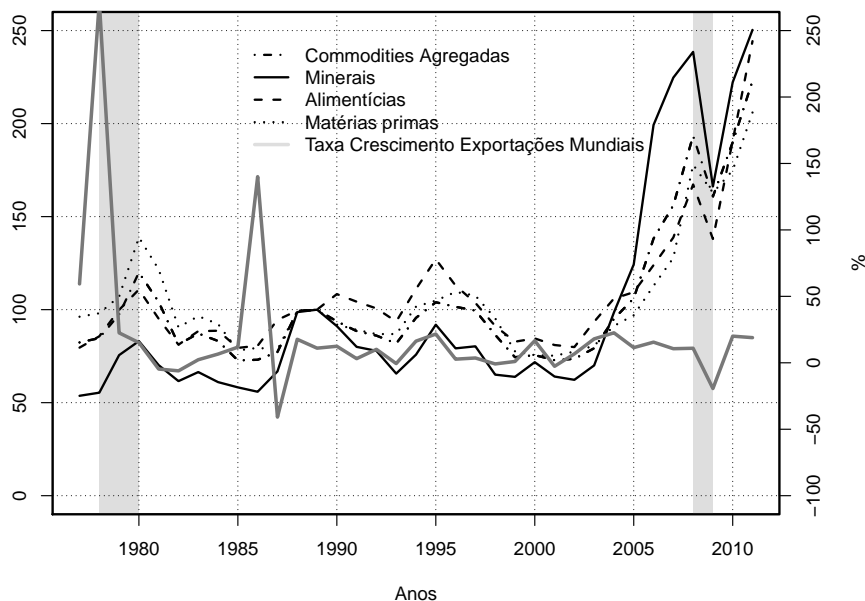
QUANTIL	H (1)	EQT (2)	EQT (3)	H (4)	Só horas estritamente positivas			
					EQT (5)	% (6)	EQTT (7)	% (8)
0,01	4h	0 (0,112)	0 (0,120)	5h	1*** (0,126)	22%	0 (0,040)	-
0,05	8h	0 (0,113)	0 (0,118)	8h	1*** (0,128)	6%	0,5* (0,320)	3%
0,10	15h	1*** (0,284)	1*** (0,301)	15h	1*** (0,305)	7%	-1 (0,680)	-
0,15	20h	0 (0,113)	0 (0,117)	20h	0 (0,133)	-	0 (0,350)	-
0,25	25h	-1*** (0,147)	-1*** (0,155)	25h	-2*** (0,199)	-8%	-3*** (0,001)	-10%
0,35	30h	0 (0,070)	0 (0,069)	30h	0 (0,078)	-	0 (0,001)	-
0,45	33h	-5*** (0,120)	-5*** (0,128)	33h	-5*** (0,128)	-15%	-4*** (0,160)	-12%
0,5	35h	-3*** (0,210)	-2*** (0,221)	35h	-4*** (0,244)	-10%	-2*** (0,410)	-6%
0,65	40h	0 (0,034)	0 (0,035)	40h	0 (0,040)	-	0 (0,001)	-
0,75	42h	-2*** (0,134)	-2*** (0,142)	42h	-2*** (0,153)	-5%	-2*** (0,320)	-5%
0,85	46h	-3*** (0,114)	-3*** (0,118)	48h	-3*** (0,128)	-6%	-3*** (0,001)	-6%
0,95	56h	-5*** (0,166)	-5*** (0,171)	58h	-5*** (0,200)	-9%	-5*** (0,001)	-9%
0,99	73h	-8*** (0,581)	-8*** (0,652)	75h	-8*** (0,633)	-10%	-8*** (1,520)	-10%
N	1.014.544	168.480	168.480	921.860	127.741		127.741	
Controles:								
Carac. Pessoais e Familiar		Sim	Sim	Sim	Sim	-	Sim	Sim
Outras CadÚnico		Não	Sim	Sim	Sim	-	Sim	Sim

Fonte: Estimativa dos autores

Nota: Essa tabela reporta o efeito quantílico do tratamento (EQT) e o efeito quantílico do tratamento sobre os tratados (EQTT) de Firpo, (2007) do Programa Bolsa Família (PBF) nas horas médias semanais trabalhadas do domicílio. As colunas (1) e (6) mostram a hora média de trabalho por quantil de beneficiários e não beneficiários pelo PBF. A coluna (2) reporta as estimativas do EQT controladas por características pessoais e pela composição familiar, enquanto a coluna (3) acrescenta controles adicionais de outras variáveis existentes no Cadastro Único. A coluna (5) restringe a amostra para horas de trabalhos positivas e diferentes de zero, enquanto que a coluna (7) reporta os resultados do EQTT. As colunas (6) e (8) evidenciam o EQT e o EQTT em termos percentuais, respectivamente. Erro padrão entre parênteses. '***' significativo a 1%; '**' significativo a 5%; '*' significativo a 10%.

(2002). Além disso, observe que a partir de 2014, um período não abrangido neste estudo, verificou-se a maior queda de preço do petróleo dos últimos 30 anos - esse é um fenômeno recente cujas implicações precisam, ainda, ser estudadas²⁴. A partir de 2000, quando os preços imprimiram um ritmo de crescimento mais pronunciado, as causas dessa elevação recente ainda são bastante discutidas. Prates (2007, p. 1) sugere que fatores como a desvalorização do dólar, bolha especulativa estimulada pela baixa de juros e o crescimento econômico da China podem ter sido relevantes. Erten & Ocampo (2013, p. 1) creditam o próprio crescimento mundial como causa, enquanto Baffes & Haniotis (2010, p. 5-14) consideram que esse aumento deve-se ao excesso de liquidez e à especulação financeira.

²⁴Ver World Bank (2015). O estudo do Banco Mundial indica que no ano de 2015 haverá um raro fenômeno, a queda simultânea do preço das nove mais importantes *commodities*. Embora, o preço do petróleo teve a mais dramática queda em 2014, a terceira maior desde a Segunda Guerra Mundial, outras *commodities* como metais e minerais e matérias-primas agrícolas deverão, também, ter quedas expressivas neste ano.



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da UNCTAD.

Figura 1: Evolução do Índice de preços para as principais *commodities* (base: 1989 = 100) - 1974 a 2011

Independentemente de quais tenha, sido as razões econômico-estruturais para a referida subida de preços, tal movimento certamente guarda algum tipo de impacto para os países que têm sua pauta exportadora especializada em *commodities*. A julgar pela ênfase dada pela literatura do tema na última década, principalmente aqueles que observaram mais especificamente o comportamento dos preços das *commodities*, os países em desenvolvimento (produtores de bens primários) seriam os principais beneficiados por esse fenômeno recente.

Esses fatos levantam a questão da validade da tese de Prebisch-Singer, quanto associada aos termos de troca. Para isso, vamos analisar essa tese incorporando os dados recentes. Contudo, mais do que verificar o comportamento dos preços das *commodities*, vamos relacioná-los aos preços de produtos com outras características, especialmente aquelas relativas ao conteúdo tecnológico. A seção a seguir apresentará uma metodologia que tem como objetivo a construção de índices de preços tendo como base a tipologia utilizada na análise do perfil de especialização das economias.

3 Metodologia e análise dos preços internacionais

Como salientado na seção anterior, foi uma simplificação da versão original da tese de Prebisch-Singer a análise dos termos de troca exclusivamente a partir da relação entre *commodities*, ou seja, produtos de origem primária padronizados e os bens manufaturados. O objetivo principal era a análise sobre o comportamento dos termos de troca de países desenvolvidos e em desenvolvimento. Apesar disso, para aquela época, essa simplificação era uma apro-

ximação razoável da realidade. Hoje, embora alguns países antes primário-exportadores tenham se industrializado, isso não significou a suspensão da heterogeneidade estrutural, principal característica para o subdesenvolvimento para a escola da CEPAL. Observando essa “nova” característica do subdesenvolvimento, Singer mais recentemente incorporou a ideia mais geral do diferencial de conteúdo tecnológico como fator preponderante para balizar o comportamento dos termos de troca ²⁵.

Com o intuito de incorporar esse outro aspecto do subdesenvolvimento destacado anteriormente por Singer, seria necessário obter um índice de preços internacionais para bens manufaturados, com a maior abrangência possível em termos de países e janela temporal, e separados por conteúdo tecnológico. Devido a essas restrições, não foi encontrada nenhuma série com essas características nas instituições internacionais visitadas ²⁶. Por isso, propõe-se aqui a construção de um índice de preços internacionais que, atendendo a essas especificidades, seja capaz de identificar o comportamento dos preços dentro das principais categorias desenvolvidas por Lall (2000) ²⁷.

A taxonomia de produtos manufaturados separados por conteúdo tecnológico de Lall (2000) contém cinco categorias. A primeira é relativa aos produtos primários (PP) que não passaram por qualquer tipo de beneficiamento industrial. A segunda faz referência aos bens manufaturados baseados em recursos naturais (RB). Em geral, eles tendem a ser produtos mais simples e trabalho-intensivo, ainda que alguns segmentos usem tecnologias intensivas em capital e escala. O terceiro grupo é aquele associado aos bens com baixa tecnologia (LT). A maior parte dos produtos que integram essa categoria são pouco diferenciados e competem no mercado internacional via preços. As tecnologias estão primeiramente incorporadas no bem de capital e costumam ser estáveis e bem difundidas. O quarto são os produtos de média tecnologia (MT) atrelados ao uso de tecnologias mais complexas com níveis moderados de técnicas intensivas em pesquisa e desenvolvimento. Eles compreendem a maior parte das habilidades e tecnologias intensivas em escala, presentes nos bens de capital e produtos intermediários. Por fim, a último grupo da classificação sugerida é aquele que congrega os produtos industriais intensivos em alta tecnologia (HT). Eles estão relacionados a altos investimentos em pesquisa e desenvolvimento em virtude das rápidas mudanças tecnológicas. Requerem infraestruturas mais sofisticadas, técnicas mais especializadas e forte interação entre as empresas e as instituições de pesquisa.

A correspondência entre os produtos exportados e as categorias acima descritas é realizada por meio de um tradutor disponibilizado pela Eurostat (*European Commission Statistics*). As informações coletadas foram extraídas do COMTRADE (*United Nations Commodity Trade Statistics Database*) e se constituem basicamente as informações de valor e quantidade dos produtos exportados, classificados segundo a SITC Revisão nº 2 (*Standart International Trade Classification Revision 2*) a cinco dígitos. Em virtude de problemas de harmonização entre classificações novas e as anteriores a 76, principalmente para produtos manufaturados, o período para análise se iniciará em 1977 indo até 2011 ²⁸. Cada categoria considerada (HT, MT, LT, RB e PP) será tratada como

²⁵Ver Singer (1999).

²⁶Foram visitados os sites da OCDE, UNCTAD, CEPII (Centro de Estudo e Informações Prospectivas Internacionais) e Banco Mundial.

²⁷Ver Lall (2000, p. 8-9).

²⁸2011 é o último ano em que os preços das *commodities* manteve-se elevado. Nesse sentido

"cestas" de produtos exportados pelo mundo como um todo, ou seja, com valores e quantidade informadas por todos os países, agregadamente. A metodologia para o índice de preços foi uma versão adaptada da desenvolvida por Guimarães et al. (1997, p. 9-10), na qual recomenda-se a utilização do índice de Fisher encadeado tal e qual descrito a seguir:

$$IPF = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n p_{t=1,i} x_{t=0,i} / \sum_{i=1}^n p_{t=0,i} x_{t=0,i}}{\sum_{i=1}^n p_{t=1,i} x_{t=1,i} / \sum_{i=1}^n p_{t=0,i} x_{t=1,i}}} \quad (1)$$

A variável p_i expressa o preço e x_i a quantidade de cada setor i em um total de n setores da cesta. O encadeamento é quando é permitida a variação da cesta de bens entre dois períodos. Ele dará como resultado índices transitivos²⁹, aumentando sua cobertura e reduzindo o viés de comparações sequenciais. Além disso, por permitir a entrada e saída de setores em cada período, evita a ocorrência de erros de digitação e de medidas oriundos do banco primário (COMTRADE).

Devido a problemas de informação de valores e quantidades dos produtos transacionados internacionalmente por parte de alguns países, tivemos de adotar um critério preliminar de seleção de dados. Optou-se por retirar da base extraída do COMTRADE todos os setores que não atingissem um patamar mínimo de participação (em valor) nas exportações internacionais totais, dentro de cada categoria da taxonomia de Lall. Como os dados são bastante concentrados (poucos setores concentram grande parte do valor das transações), foi selecionado o primeiro quartil dos setores com maior valor de exportação, dentro de cada categoria e para cada ano. Essa amostra dentro de cada categoria (HT, MT, LT, RB e PP), o que chamamos de cesta de setores, foi responsável por aproximadamente 80% do valor das exportações totais, variando apenas em termos de quantidade declarada. Esse critério preliminar de seleção dos setores dentro de cada "cesta" foi feito para todos os anos. Uma vez que fosse determinado o setor selecionado para um ano qualquer da amostra, ele teria suas informações coletadas ao longo de todo o período analisado, mesmo que sua participação em valor venha a diminuir ao longo dos anos. Portanto, nossa amostra final abarcará todos os setores que em algum ano obtiveram grande participação em valor dentro de uma determinada cesta³⁰. Utilizando esse filtro, pretende-se evitar manter setores com declaração de informações incompletas, faltando quantidades ou unidade de medida, tornando a amostra mais eficiente, por meio de um equilíbrio entre qualidade e relevância dos dados³¹.

a extensão dessa série para anos posteriores não alteraria as conclusões das análises realizadas neste artigo.

²⁹Significa que a variação entre $t-1$ e $t+1$ é determinada pelo produto das variações entre $t-1$ e t e entre t e $t+1$.

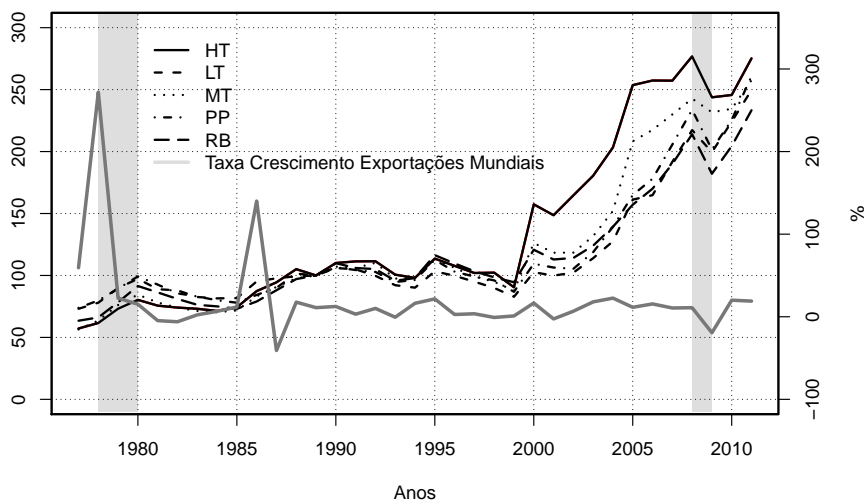
³⁰Na verdade, os produtos selecionados não variaram muito durante o período estudado. Esse procedimento torna o encadeamento do índice desnecessário, pois todos os anos disporão dos mesmos setores.

³¹De acordo com os dados extraídos, os valores dos totais por categorias se concentram em alguns poucos setores e, via de regra, nesses setores as informações são fornecidas com maior cuidado que em setores com produto de baixo valor.

Uma vez considerada essa primeira seleção, a crítica dos dados ocorrerá da seguinte forma:

1. A primeira etapa consiste na identificação e eliminação de produtos com valor ou quantidade igual a zero em qualquer um dos anos (a pré-seleção anterior dos dados já é uma maneira de garantir essa exigência);
2. A segunda é mais complexa. Exige o cálculo da razão de preços $\frac{p_{t+1}}{p_t}$ ou seja, buscar retirar do cálculo do índice um setor que tenha uma variação de preços muito alta de um ano para outro. Esse procedimento busca eliminar erros de digitação e de medida, ou retirar casos de modificações significativas na qualidade dos produtos exportados. Serão retirados da amostra 5% dos produtos nas caudas da distribuição da razão de preços;
3. O terceiro passo é a validação da base remanescente. Aqui é analisado quanto da amostra inicial perdemos na adoção dos critérios anteriores, para cada cesta/ano. É aceitável uma porcentagem de exclusão inferior a 10% dentro de cada cesta.

Uma vez executado o processo descrito anteriormente, serão apresentadas as séries para as categorias criadas. A figura 2 a seguir apresenta a evolução dos índices de preços segundo as categorias consideradas. Embora seja comum nesse debate o destaque do aumento dos preços das *commodities* isoladamente a partir de 2000, todos os grupos demonstraram um aumento de preço considerável em maior ou menor proporção. Os produtos de MT, e principalmente os HT, apresentaram um escalada de preços ainda maior que as *commodities* nesse período, sendo HT com maior crescimento (74,83%).

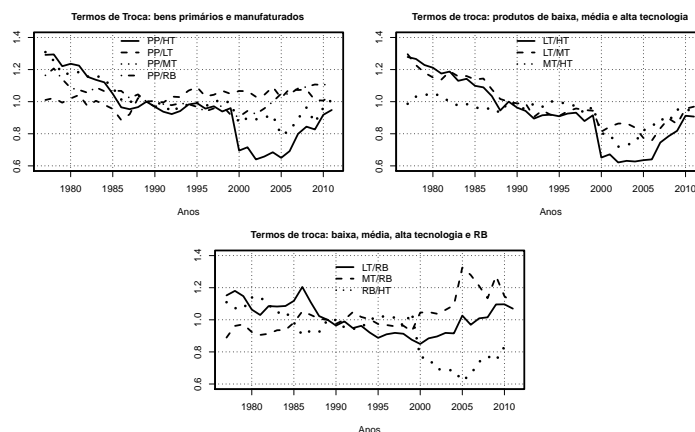


Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do COMTRADE - ONU.

Figura 2: Evolução do Índice de preços para as categorias HT, MT, LT, RB e PP (base: 1989 = 100) – 1977 a 2011

O primeiro gráfico da figura 3 mostra os termos de troca das *commodities* em relação aos produtos manufaturados. É interessante notar que há uma de-

terioração dos termos de troca das *commodities* dentro do período em relação a quase todos os produtos manufaturados, menos os LT, o qual parece estável. Para HT e MT, o marco de 2000 significou de fato uma queda nos termos de troca das *commodities*, ainda que a partir de 2005 ocorra uma recuperação. No segundo gráfico da figura 3, são apontados os termos de troca entre produtos manufaturados. Os LT apresentam uma deterioração dos termos de troca em todo o período analisado, quando comparado ao HT e MT. Os termos de troca dos produtos de MT parecem também cair constantemente em relação aos HT. No terceiro gráfico da figura 3, observamos a relação entre RB e os demais. Para RB, parece que o ano de 2000 realmente representou um marco em seus termos de troca, com uma suave valorização, mesmo com exceção dos termos de troca em relação ao HT, que a partir de 2000 obteve grande queda.



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do COMTRADE - ONU.

Figura 3: Termos de troca entre produtos, por conteúdo tecnológico (base: 1989 = 100) – 1977 a 2011

4 Consistência dos Dados

Na seção anterior, foi desenvolvida a metodologia para criação de um índice de preços de bens separados por conteúdo tecnológico, segundo a taxonomia de Lall (2000). Porém, deve-se, sempre que possível, comparar essas séries com outras no intento de constatar sua robustez, sua consistência. Para cumprir esse propósito, nesta seção, as séries serão contrastadas com índices similares concebidos por institutos internacionais, de forma a certificar se o comportamento de ambos é convergente.

Relembrando a seção anterior, o grande motivador da construção daquelas séries foi justamente a dificuldade de obtenção de índices públicos com periodicidade longa em nível mundial e seguindo uma taxonomia por nível de tecnologia. Qualquer comparação com outro índice já existente será evidentemente uma aproximação de má qualidade. Caso houvesse dados próximos ao intuito deste trabalho, certamente teria sido mais conveniente tê-los adotado antes de desenvolvermos. Em vista disso, o índice utilizado para comparação é o de valor unitário para manufaturados (MUV) criado pelo Banco Mundial³².

³²Mais detalhes sobre o índice, pesquisar em <http://go.worldbank.org/SZXEODLF60>.

Esse índice é composto por uma medida em dólar dos preços que os países de média e baixa renda pagam para importar produtos manufaturados exportados pelas 15 maiores economias mundiais (G15), com dados oriundos do COMTRADE. Em cada país, os índices de valor unitário local são convertidos para dólar pela taxa de câmbio do mercado e posteriormente são combinados por meio de pesos. Estes, por sua vez, são determinados pela fatia de cada país nas exportações do G15 em 2005³³.

Um dos inconvenientes dessa comparação é que o MUV é um índice agregado, enquanto o índice aqui calculado é desagregado por tecnologia. Para a comparação, será necessário construir um único índice para manufaturados e, para aglutinar as diversas categorias (HT, MT, LT e RB) em uma, foi utilizado um ponderador baseado na participação em valor de cada tipo de bem manufaturado no comércio mundial³⁴ no ano de 2005.

Por outro lado, a escolha da série para comparação com as *commodities* é menos problemática, pois, por se tratar de bens homogêneos, existem séries longas de instituições internacionais disponibilizadas ao público. Para a verificação frente ao índice de preços para os bens primários (PP) calculados anteriormente, foi adotado o índice com periodicidade anual para *commodities*, proveniente da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD, (*Statistical Information System*)). Esse índice foi construído por meio dos preços de livre mercado dos bens primários que os compõem, com pesos alterados pela última vez em 2000 para se ajustar melhor ao padrão de comércio internacional atual³⁵.

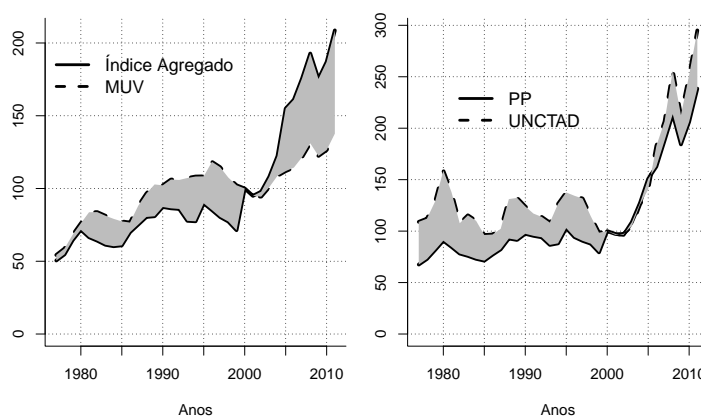


Figura 4: Análise de consistência dos dados: comparação entre os índices de preços (base: 2000=100)

³³Os países e preços relativos são: Brasil (2,95%), Canadá (0,93%), China (11,79%), França (5,87%), Alemanha (13,29%), Índia (1,77%), Itália (6,07%), Japão (16,70%), México (0,93%), África do Sul (0,75%), Coreia do Sul (10,95%), Espanha (2,30%), Tailândia (2,51%), Reino Unido (3,50%), Estados Unidos (19,68%).

³⁴Alta tecnologia (HT), 18,66%; Média tecnologia (MT), 30,58%; Baixa tecnologia (LT), 30,98%; e intensivo em recursos naturais (RB), 19,76%. Fonte: COMTRADE.

³⁵Índice composto por: trigo, milho, arroz, açúcar, carne, banana, pimenta, farelo de soja, peixe, coco, chá, soja, óleo de soja, óleo de girassol, óleo de amendoim, copra, óleo de coco, óleo da palmeira e óleo de algodão; fósforo, manganês, ferro, alumínio, cobre, níquel, chumbo, zinco, estanho, tungstênio, ouro e prata; tabaco, algodão, lã, juta, sisal, linhaça, couro, madeiras não coníferas, toras tropicais, borracha, madeira compensada e madeira serrada; petróleo bruto.

A figura 4 mostra a evolução das séries de bens manufaturados e primários, destacando a magnitude da diferença das séries na área sombreada. As séries para bens manufaturados apresentam certo desencontro em alguns momentos, mas ainda assim mostram consistência. A principal discordância ocorre justamente depois de 2000, quando há um aumento pronunciado dos preços dos manufaturados no índice agregado. É importante destacar a natureza da procedência dos dados. Enquanto o COMTRADE abarca todos os países, e estes reportam valores e a quantidade de produtos exportado, o MUV escolhe apenas valores e quantidade de produtos exportados pelas maiores economias e os preços pagos na importação por países de renda média ou baixa (em desenvolvimento) ³⁶ Observa-se que a comparação entre as duas séries deve ser feita com cautela, uma vez que as duas usam metodologias distintas.

Maior convergência é vista entre as séries de *commodities*. Os termos de troca, calculados pela metodologia aqui empregada, parecem menos sensível à volatilidade dos preços, mas ainda assim observa-se uma semelhança no comportamento de ambas as séries.

Aparentemente, com exceção de alguns pontos de descolamento, tanto as séries para bens primários quanto as séries para bens manufaturados guardam alguma relação com o comportamento observado para outros indicadores de referência.

5 Análise da tendência das séries de termos de troca

5.1 Métodos de estimação da tendência das séries de termos de troca

Prebisch e Singer utilizaram basicamente a inspeção visual de gráficos para determinar o que ficou conhecido hoje como tendência "secular" de deterioração dos termos de troca. Para os atuais padrões de conhecimento estatístico e recursos computacionais, a verificação visual não é suficiente para analisar a natureza e a tendência das séries temporais, para se alcançar o objetivo de testar o que se considera a tese de Prebisch-Singer. Para essa análise é necessário refinar o método.

Um dos pontos principais considerados hoje para avaliar a tese de Prebisch e Singer é a questão empírica da tendência "secular" de queda dos termos de troca. Essa tendência é comumente entendida como contínua no tempo. Contudo, contrariamente a essa visão, a tese de Prebisch-Singer não afirma a existência de uma tendência incessante de longo prazo e sim uma tendência negativa média de longo prazo dos termos de troca, o que possibilita aumento e queda, em momentos alternados. Aliás, tanto Singer, como Prebisch reconheciam que durante o período afetado por condições de Guerra e recuperação na Europa, ou seja, entre 1938 e 1948, o preço das *commodities* primárias elevou-se com referência às manufaturas - mas esse era um fato excepcional, e não uma tendência de longo prazo.

Portanto, sob esse mal entendido, residem equívocos em termos de modelagem estatística da queda dos termos de troca, nos quais, na grande maioria dos casos, foram aplicados critérios mais rigorosos do que a proposto pela hipótese de Prebisch-Singer. No modo de estimação usualmente empregado na

³⁶Poder-se-ia especular que o MUV admite pouco peso aos setores com pouco conteúdo tecnológico, principalmente por serem exportados principalmente por países em desenvolvimento, com pouco peso no MUV. Por outro lado, no índice agregado estes possuem seu peso real, como indicado pelo comércio internacional, agregadamente.

literatura, é necessário que todas as quebras estruturais sejam desconsideradas (modeladas) para que o coeficiente reflita fielmente uma tendência contínua dos termos de troca. Caso contrário, esse coeficiente possivelmente indicará uma tendência "secular" enganosa, fruto de quebras abruptas. Este trabalho entende que não encontrar essa tendência negativa (e estatisticamente significativa) é condição necessária, mas não suficiente, para refutar a tese de Prebisch-Singer - no entanto, encontrá-la significa corroborá-la. Uma queda em médio e longo prazo na tendência, desconsiderando quedas oriundas de quebras estruturais, já é um fator que reforça essa tendência de deterioração. Porém, quando esta não acontece, ainda poderia se questionar qual a relevância de se desconsiderar as quebras estruturais em termos da própria tese, um argumento *a posteriori* e essencialmente *ad hoc*.

Outro tópico que permeia essa literatura é a questão de determinar se uma série, neste caso os termos de troca, é estacionária ou não, e que tipo de comportamento induz a isso (estocástico ou determinístico). Esse tipo de comportamento pode estar relacionado à existência de raiz unitária, e definir sua presença ou não é tão fundamental para o próprio cálculo da tendência, quanto para entender a natureza de sua deterioração³⁷. Para determinar se há raiz unitária, é necessário aplicar um teste adequado. O problema é que no caso de presença de raiz unitária, as estatísticas *standard* t e F dentro dos modelos não mais serão corretas para as inferências, o que conduz à incerteza na própria raiz do teste. Quando as séries possuem quebras estruturais e os testes não estão habilitados em tê-las em conta, os resultados podem ser gravemente afetados. Há, portanto, um amplo debate acerca dos testes a serem utilizados, suas limitações e especificidades.

O teste elementar para testar essa hipótese da raiz unitária é o *augmented* Dickey & Fuller (1979) (ADF). Outro teste que posteriormente passou a ser bastante utilizado para detecção de raiz unitária é o teste de Phillips & Perron (1988) (PP). Suas principais vantagens em relação ao ADF é fazer menos hipóteses sobre a natureza dos erros da regressão anterior, configurando assim um teste mais robusto. Os testes ADF e PP em certas condições são assintoticamente compatíveis, mas podem se diferenciar substancialmente para amostras finitas. Perron apontou um erro no teste ADF: a falta de sensibilidade em detectar quebras estruturais relevantes³⁸. Perron, ao refazer o teste de raiz unitária, o construiu de forma a aceitar a possibilidade de quebra estrutural para pontos pré-estabelecidos (aparentes), pontos selecionados através de gráficos. Essa forma de proceder na escolha desses pontos foi chamada de exógena. Posteriormente, Zivot & Andrews (1992) criticaram o teste PP, pois a inspeção visual de quebras estruturais pode ser muito ineficiente no sentido de se considerar uma quebra estrutural quando verdadeiramente ela não existe. Com o desenvolvimento de testes estatísticos formais de detecção de instabilidade dos parâmetros, Zivot & Andrews (1992) (ZA) desenvolveram um novo teste de raiz unitária baseado no teste original ADF, com a adaptação de Perron. Esse novo teste busca possíveis pontos de quebras estruturais não deduzidos *a priori* (endógenos), mas com indicação exógena do tipo de

³⁷Para a tese de Prebisch-Singer, importa no que se refere o cálculo do coeficiente. A natureza do comportamento da série é de suma importância em outros contextos, mas não neste.

³⁸Esta dificuldade pode conduzir o teste a afirmar existir raiz unitária, quando porventura possamos estar em presença de fortes choques (quebras estruturais) dentro de uma série aproximadamente constante (estacionária). Este efeito ficou conhecido como "efeito Perron".

quebra (o próprio teste sugere o ponto de quebra estrutural, contudo fica a critério do investigador se deseja no teste pontos inovacionais ou aditivos).

Dada a evolução dos testes de raiz unitária, nos aproximamos daquilo que hoje se utiliza. Lee & Strazicich (2003) afirmam que o teste ZA, ao não admitir na hipótese nula que uma série simultaneamente possua quebra estrutural e raiz unitária, leva a situação em que a rejeição da hipótese nula da existência da raiz unitária pode não necessariamente ocorrer pela ausência de raiz unitária, mas em vez disso significa rejeição da hipótese de raiz unitária sem quebras estruturais. Para contornar esse obstáculo, Lee & Strazicich (2003) conceberam um teste (LS) em que sua hipótese nula admite também presença de quebras estruturais, sugeridas de forma endógena.

Kwiatkowski et al. (1992), diferentemente dos outros testes de raiz unitária que mantêm a série como não estacionária sob hipótese nula, os de tendência estacionária estabelecem justamente o oposto, mantendo a série estacionária sob a hipótese nula. O teste mais comum é conhecido como KPSS.

Para modelar adequadamente as séries de termos de troca deve-se avaliar a presença de quebras estruturais (QE). Para estimá-las, considera-se a proposta de quebras estruturais permanentes (inovacional) indicada pelo teste LS, sendo suscetível a escolha de uma ou duas quebras estruturais em cada série, estimadas de forma endógena.

Apesar dos avanços teóricos nos testes, ainda não há consenso sobre a eficácia na orientação de que tipo de modelo utilizar para estimar a tendência. Dentro dessa incerteza, vamos preservar os resultados estimando todas as séries de ambos os modos apresentados a seguir, mas iremos, futuramente, respeitar a consistência dos testes de raiz unitária, analisando-os em conjunto para orientar qual modelo (mesmo com todas as limitações) seria o mais adequado para estimação da tendência.

1. Nesta primeira, o modelo é formado por um termo que é função (linear) determinística do tempo (*trend*) e outro por um processo estacionário estocástico (fracamente dependente) com média zero, modelado por um ARMA (caso haja autocorrelação). Esse processo é chamado *trend-stationary* (TS). Assim, nesse modelo, nem efeitos correntes nem passados irão influenciar o futuro indefinidamente no longo prazo, conduzindo a uma incerteza controlada. Para estimarmos o modelo TS³⁹, utilizaremos a equação:

$$\ln(Y_t) = \beta_0 + \beta_1 X_{1,t} + \sum_{i=1}^2 [\beta_{2i} X_{i+1,t} + \beta_{2i+1} X_{1,t} X_{i+1,t}] + \epsilon_t, \quad (2)$$

em que Y_t e o termo de troca, $X_{1,t}$ e o tempo corrente (ou o termo de tendência), $X_{i,t}$ é uma *dummy* para os anos posteriores à quebra estrutural inovacional ($X_{i,t} = 1$ se $t \geq QE$, caso contrário $X_{i,t} = 0$). O ano de início QE varia dependendo da série e é indicado pelo teste LS, e ϵ_t é um ruído branco⁴⁰ (ou ARMA, dependendo se há autocorrelação), todos no

³⁹Uma série que seja estacionária sobre a tendência temporal, como também fracamente dependente, é, com frequência, chamada de processo de tendência estacionária." (Wooldridge 2006, p. 344)

⁴⁰O termo aplica-se a uma sequência de erros (ou choques) aleatórios, sempre que esta tiver média e variância constantes e sem autocorrelação. Por conveniência, utiliza-se a média como

tempo t . O índice i representa o número de quebras estruturais admitidas no modelo (varia de acordo com a série). Nesse caso, o coeficiente de interesse é β_1 , também chamado de componente determinístico, o qual se espera de acordo com a teoria de P-S que seja negativo. Mantendo os outros fatores (variáveis explicativas) fixos, a cada ano t , o valor de Y_t varia, em média, β_1 ⁴¹ (em porcentagem).

2. A segunda forma tem um modelo formado por um termo que é função do tempo (também linear), somado a um termo que é a acumulação de mudanças estacionárias passadas. Como essa acumulação não é estacionária, uma previsão de longo prazo torna-se impossível, pois é totalmente dependente dos eventos históricos (altamente persistente), com incertezas não controláveis. Esse processo se chama *difference-stationary* (DS). A ideia da série DS é, por meio de diferenciações, torná-la de não estacionária em estacionária. O que se faz é transformar séries altamente persistentes em fracamente persistentes. A análise a ser desenvolvida para a modelagem por DS tem a forma a seguir:

$$\Delta \ln(Y_t) = \beta_0 + \sum_{i=1}^2 [\beta_{2i-1} X_{i,t} + \beta_{2i} \Delta X_{i,t}] + \epsilon_t, \quad (3)$$

em que Y_t é novamente os termos de troca, $X_{i,t}$ é uma *dummy* para os anos posteriores à quebra estrutural ($X_{i,t} = 1$ se $t \geq QE$, caso contrário $X_{i,t} = 0$) - novamente, o ano de início varia a depender da série e é indicada por um teste de raiz unitária, $\Delta X_{i,t}$ é a variável de nível ($\Delta X_{i,t} = 1$ se $t = QE$, caso contrário $\Delta X_{i,t} = 0$) e ϵ_t é um ruído branco (ou ARMA, novamente a depender da presença de autocorrelação). O índice i representa o número de quebras estruturais admitidas no modelo (varia de acordo com a série), e t o tempo em anos. A taxa de crescimento dos termos de troca do período $(t-1)$ ao t pode ser feita pela aproximação, $\Delta \ln(Y_t) = \frac{(Y_t - Y_{t-1})}{Y_{t-1}}$. No contexto do DS, nosso interesse é β_0 , o qual esperamos novamente, de acordo com a tese de Prebisch-Singer, ser negativo. Mantendo os outros fatores fixos, a cada ano t , β_0 é aproximadamente a taxa média de crescimento percentual no período t .

Primeiramente, serão estimadas as equações (2) e (3) por mínimos quadrados ordinários (OLS). Caso ao fim das estimações for confirmada pelos testes de Godfrey (1978) (BG) e o de Durbin & Watson (1950) (DW) a autocorrelação dos resíduos (valores p menores que 0,1), isso sugere opção por métodos alternativos de modelagem. Nesse caso, é abandonado o OLS clássico, no qual um requisito a ser atendido é que o resíduo ϵ_t seja um ruído branco, e flexibiliza-se essa hipótese permitindo que ϵ_t seja fracamente dependente (tipicamente respondendo a modelos ARMA), sendo passível de estimação.

De fato, existem vários métodos disponíveis para contornar o problema da autocorrelação, e seria necessário apenas um deles para a estimação, porém, sendo zero, porém, seria possível especificar uma série ruído branco com média diferente de zero.

⁴¹“As estimativas de interesse principal,[...] podem ser interpretadas como provenientes de uma regressão sem tendência temporal, mas em primeiro removemos a tendência da variável dependente e todas as variáveis independentes. A mesma conclusão permanece com qualquer número de variáveis independentes e mesmo se a tendência for quadrática ou de algum outro grau polinomial.” (Wooldridge 2006, p.333).

para obter consistência de resultados será feito por três formas distintas: a estimação por mínimos quadrados não lineares (NLS), por mínimos quadrados generalizados factíveis de Cochrane-Orcutt (FGLS) e mínimos quadrados calculados pelo método de Newey-West (NW-OLS).

5.2 Estimação da tendência das séries de termos de troca

As quebras estruturais foram estimadas endogenamente pelo teste LS para cada série de termos de troca, porém, ao se implementar os modelos (TS ou DS), algumas não se mostraram significativas e foram retiradas. O gráfico 4 mostra as séries e suas quebras estruturais estatisticamente significativas.

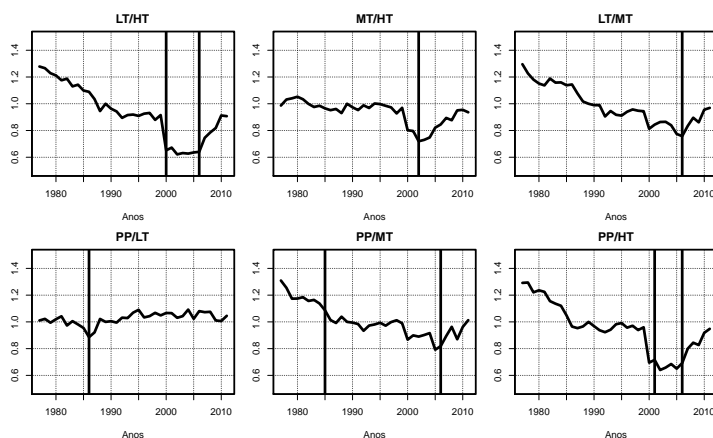


Figura 5: Termos de Troca e suas quebras estruturais – 1977 a 2011

Na tabela 2 a seguir, são listados as especificações e resultados do modelo. Nela constam os testes de raiz unitária, sendo eles, ADF, PP, KPSS, ZA e LS, acompanhados dos valores p, as quebras estruturais estimadas pelo teste LS para cada série e modelo, os valores p dos testes de autocorrelação (BG e DW) e as tendências - termos determinísticos e estocásticos - dos modelos TS e DS, respectivamente. Segundo os testes de raiz unitária da tabela, todas as séries com (exceção da PP/LT) indicaram evidências de não estacionariedade (valor p maiores que 0,1), sendo compatível assim com a busca de uma tendência estocástica prevista pelo modelo DS.

Pela equação DS, somente as séries LT/HT e MT/HT obtiveram problemas de autocorrelação (valores p menores que 0,1 mostrados pelo teste DW), sendo necessário ir além do OLS, estimando com FGLS, NLS e NW-OLS.

Para todas as séries, exceto para as séries MT/HT e PP/LT (coeficiente não significativo para DS), as tendências encontradas são estatisticamente significativas e negativas.

O exercício econométrico realizado mostrou que em quase todas as séries de termos de troca das *commodities* com relação aos manufaturados (desagregado por nível tecnológico) há uma tendência à deterioração dos termos de troca, mesmo considerando o período mais recente de aumento dos preços de produtos primários. Para os produtos citados abaixo, a deterioração foi da ordem de (em média anual, *ceteris paribus*):

Tabela 2: Especificações e resultados para estimação para o modelos TS e DS

		LT/HT	MT/HT	LT/MT	PP/HT	PP/MT	PP/LT
Teste de Raiz Unitária (pvalor)	ADF ⁵	>0,1	>0,1	>0,1	>0,1	>0,1	>0,1
	PP	0,91	0,56	0,86	0,87	0,61	0,10
	KPSS	<0,01	<0,05	<0,01	0,01	<0,01	<0,05
	ZA ⁶	>0,1	>0,1	>0,1	0,05	>0,1	>0,1
	LS ⁷	>0,1	>0,1	>0,1	>0,1	0,05	0,01
Modelo TS							
Anos de Quebra estrutural ⁸		2000; 2006	2002	2006	2000; 2006	1985; 2006	1986
Testes de Autocorrelação (pvalor)	DW	0,01	0	0	0	0,04	0,01
	BG	0,09	0,01	0,05	0,02	0,39	0,08
Termo Determinístico	OLS ¹	-0,0179***	-0,0057**	-0,0156***	-0,0167***	-0,0166***	0,0017**
	FGLS ²	-0,0168***	-0,0088***	-0,0152***	-0,0152***	-0,0111	0,0017**
	NLS ³	-0,0168***	-0,0088**	-0,0152***	-0,0152***	-0,0111	0
Modelo DS							
Anos de Quebra estrutural ⁸		2000; 2006	2002	2006	2000; 2006	1985; 2006	1986
Testes de Autocorrelação (pvalor)	DW	0,96	0,91	0,88	0,90	0,86	-
	BG	0,01	0,08	0,14	0,15	0,17	-
Termo Estocástico	OLS ⁴	-0,0151***	-0,0089	-0,0183**	-0,0245*	-0,0179*	-
	FGLS ²	-0,0164***	-0,0106				
	NLS ³	-	-				

¹ Estimado com Newey-West.

² Estimados considerando AR (1).

³ Resultados omitidos pela não validação do método para a série.

⁴ Newey-West apenas para as séries LT/HT e MT/HT, as demais OLS simples.

⁵ Teste com trend e drift, e número máximo de lags escolhido pelo método AIC.

⁶ Teste com trend e drift, e lag de 10 períodos.

⁷ Modelo com 2 quebras (inovacionais) no drift, com lag máximo igual a 2 (método BIC).

⁸ Anos encontrados pelo teste LS.

obs: ***, ** e * se referem, respectivamente, ao coeficiente ser estatisticamente significativo a 1%, 5% e 10%.

- 2,45% em relação aos bens de alta tecnologia (PP/HT, $\beta_1 = -0,0245$).
- 1,79% em relação aos bens de média tecnologia (PP/MT, $\beta_1 = -0,0179$).

A exceção à deterioração é a série PP/LT, em que nenhum coeficiente foi estatisticamente significativo. Esse resultado já poderia ser previsto, pois mesmo os testes de raiz unitária apontavam na direção da estacionariedade. Assim, o comportamento dos preços dos produtos de baixa tecnologia é equivalente ao dos produtos primários nesse período, não havendo tendência de longo prazo nem de crescimento, nem de queda.

Os resultados apresentados mostram que não há tendência estatisticamente significativa entre os termos de troca de produtos de média e alta tecnologia (MT/HT). Por sua vez, os produtos manufaturados de menor tecnologia apresentam deterioração anual em relação aos de maior tecnologia, da ordem de (em média, *ceteris paribus*):

- 1,51% de baixa tecnologia em relação a alta (LT/HT, $\beta_1 = -0,0151$).
- 1,83% de baixa tecnologia em relação a média (LT/MT, $\beta_1 = -0,0183$).

6 Conclusão

Este artigo promoveu um exame das tendências dos termos de troca dos produtos primários em relação aos diversos produtos industriais. Embora após 2000 as *commodities* tenham sido alvo de grande valorização, outros produtos também obtiveram aumento de preços, em particular os bens de alta e média tecnologia, pensados agregadamente e em nível global. Tal fato levou a uma queda pronunciada dos termos de troca das *commodities* em relação aos bens manufaturados de alta e média tecnologia. Somente há indícios de recuperação relativa desses preços após 2005, quando há de fato uma melhora nos termos de troca.

Portanto, mesmo considerando-se os aumentos de preço das *commodities* que ocorreram no início deste século, em função do crescimento acelerado da China e, em menor grau, da Índia, não é possível refutar os argumentos apresentados pela tese de Prebisch-Singer no imediato pós-guerra. Além disso, se usarmos a extensão dessa tese proposta por Singer (1999), na qual considera-se os termos de troca entre produtos manufaturados de alta e baixa tecnologia, os dados corroboram a hipótese de que a deterioração dos termos de troca é válida, também, para o comércio com diversos conteúdos tecnológicos.

Em vista dos resultados acima, pode-se afirmar com grande segurança que, apesar do aumento de preços das *commodities* no início deste século, é altamente arriscado aumentar a dependência da exportação de produtos primários para uma estratégia de aceleração do crescimento econômico e de promoção do desenvolvimento no longo prazo. Os resultados históricos e estatísticos deste estudo mostram que países como o Brasil dependerão, ainda, da sua capacidade de aumentar o conteúdo tecnológico de suas exportações para evitar que a sustentabilidade do seu crescimento econômico seja interrompido por problemas de balança de pagamentos derivados das inconsistências entre a elasticidade-renda dos produtos que exporta e que importa – e seus efeitos sobre a renda do comércio internacional e sobre a produtividade dos fatores de produção.

Referências Bibliográficas

- Baffes, J. & Haniotis, T. (2010), 'Placing the 2006/08 commodity price boom into perspective', *Policy Research Working Paper* (5371).
- Chen, D. S. . J. (1999), 'The prebisch-singer thesis: A thesis for the new millennium?', *Journal of International Development* **11**, 843–849.
- Corden, W. M. (1984), 'Boom sector and dutch disease economics: Survey and consolidation', *Oxford Economic Papers* **36**, 362.
- Dickey, D. & Fuller, W. (1979), 'Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root', *Journal of the American Statistical Association* **74**, 427–31.
- Dietz, J. M. C. . J. L. (2009), *The Process of Economic Development*, Routledge, London & New York.
- Durbin, J. & Watson, G. S. (1950), 'Testing for serial correlation in least squares regression', *Biometrika* **37**, 409–428.
- Erten, B. & Ocampo, J. (2013), 'Super cycles of commodity prices since the mid-nineteenth century', *World Development* **44**, 14–30.
- Furtado, C. (1985), *A Fantasia Organizada*, Editora Paz e Terra, Rio de Janeiro.
- Ghosharay, A. (2011), 'A reexamination into trends in primary commodity prices', *Journal of Developing Economics* **95**(2), 242–251.
- Godfrey, L. G. (1978), 'Testing against general autoregressive and moving average error models when the regressors include lagged dependent variables', *Econometrica* **46**, 1293–1302.
- Guimarães, A. E., Pinheiro, A. C., Falcão, C., Pourchet, H. & Markwald, R. A. (1997), 'Índices de preço e quantum das exportações brasileiras.', *Texto para discussão* **121**.
- Hildebrand, M. C. . W. (2011), 'Engel's law reconsidered', *Journal of Mathematical Economics* **47**(3), 289–299.
- Jones, R. W. & Neary, J. P. (1984), *Handbook of International Economics*, Elsevier Science, chapter The Positive Theory of International Trade.
- Kemp, W. C. . M. E. . M. (1980), 'The theorems of international trade with joint production', *Journal of International Economics* **10**, 337–394.
- Kindleberger, C. P. (1997), *Economic Laws and Economic History*, Cambridge University Press, chapter First Lecture: Engel's Law.
- Kravis, I. B. (1970), 'Trade as a handmaiden of growth: Similarities between the nineteenth and twentieth', *The Economic Journal* **80**(320), 850–872.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P. C. B., Schmidt, P. & Shin, Y. (1992), 'Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root', *Journal of Econometrics* **54**, 159–178.

- Lall, S. (2000), 'The technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985-98', *Oxford development studies* 28(3), 337-369.
- Lee, J. & Strazicich, M. C. (2003), 'Minimum lagrange multiplier unit root test with two structural breaks', *Review of Economics and Statistics* 85(4), 1082-1089.
- Magariños, M. (1991), *Diálogos con Raúl Prebisch*, Banco Nacional de Comercio Exterior/Fondo de Cultura Económica, Mexico.
- Neary, W. M. C. . P. J. (1982), 'Booming sector and deindustrialization in a small open economy', *Economic Journal* 92, 825-48.
- Ocampo, J. A. & Parra, M. (2003), 'The terms of trade for commodities in the twentieth century', *CEPAL Review* 79, 7-35.
- Pereira, L. C. B. (2008), 'Dutch disease and its neutralization: a ricardian approach', *Revista Brasileira de Economia Política* 28(1), 47-71.
- Pereira, L. C. B. (2009), *Globalização e Competição*, Elsevier-Campus, Rio de Janeiro.
- Phillips, P. C. B. & Perron, P. (1988), 'Testing for unit roots in time series regression', *Biometrika* 75, 335-346.
- Prado, L. C. D. (2013), 'Comércio internacional, convergência econômica e políticas de desenvolvimento: Reflexões sobre um antigo debate', *XVIII Encontro Nacional de Economia Política* .
- Prates, D. G. (2007), 'A alta recente dos preços das commodities', *Revista de Economia Política* 27(3), 323-344.
- Prebisch, R. (1950), 'The economic development of latin america and its principal problems', *United Nation* .
- Roacle, S. K. (2002), China's impact on world commodities markets, IMF Working Paper WP/12/115, IMF.
URL: www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2012/wp12115.pdf
- Samuelson, P. (1948), 'International trade and the equalisation of factor prices', *Economic Journal* 58, 163-84.
- Samuelson, P. A. (1949), 'International factor-price equalisation once again', *The economic journal* pp. 181-197.
- Scandizzo, P. L. & Diakosawas, D. (1987), 'Instability in the terms of trade of primary commodities, 1900-1982', *FAO Economic and Social Development* (64).
- Singer, H. (1950), 'The distribution of gains between investing and borrowing countries', *American Economic Review* 40, 473-85.
- Singer, H. (1999), 'Beyond terms of trade-convergence and divergence', *Journal of International Development* 11(6), 911-916.

Spraos, J. (1980), 'The statistical debate on the net barter terms of trade between primary commodities and manufactures', *The Economic Journal* **90**(357), 107–128.

Toye, J. F. J. & Toye, R. (2003), 'The origins and interpretation of prebisch-singer thesis', *History of Political Economy* **35**(3), 437–467.

Wooldridge, J. M. (2006), *Introdução à econometria: uma abordagem moderna*, Pioneira Thomson Learning.

World Bank (2015), *Commodities market outlook, Quarterly world bank report*, World Bank.

URL: Disponível em: http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank-/GEP/GEPcommodities/GEP2015a_commodity_Jan2015.pdf

Zivot, A. & Andrews, D. (1992), 'Further evidence on the great crash, the oil-price shock, and the unit root hypothesis', *Journal of Business & Economic Studies* **10**(3), 251–270.