



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Ciências e Letras
Campus de Araraquara - SP**

THAIS DINIZ OLIVEIRA

Análise do Perfil Ambiental do Comércio entre a China e Países Latino-americanos



ORIENTADORA: PROF.^a DR.^a LUCIANA TOGEIRO DE ALMEIDA

ARARAQUARA – SP

2014

THAIS DINIZ OLIVEIRA

Análise do Perfil Ambiental do Comércio entre a China e Países Latino-americanos

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências e Letras, Campus Araraquara – FCLAR da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho – UNESP, como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Luciana Togeiro de Almeida

Bolsa: CAPES

ARARAQUARA – SP

2014

Oliveira, Thais Diniz

Análise do Perfil Ambiental do Comércio entre a China e Países Latino-americanos / Thais Diniz Oliveira – 2014

145 f. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências e Letras (Campus de Araraquara)

Orientador: Luciana Togeyro de Almeida

1. América Latina. 2. China. 3. Comercio Oriente-Occidente (1945-). 4. Meio ambiente. 5. Recursos naturais. I. Título.

Para minha amada mãe, cujos ensinamentos, companhia e amor tornam meus dias mais completos e me motivam a sempre seguir em frente, em busca dos meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, ao apoio da CAPES, sem a qual não teria sido possível dedicação integral ao mestrado.

Agradeço imensamente a minha mãe, Vaemi, com suas palavras sempre tão certas e confortantes. Tenho a certeza de que seu esforço e dedicação fez e faz de mim o ser humano que sou. Obrigada por ter me ensinado a aproveitar ao máximo as oportunidades que a vida me oferece, por me incentivar a estudar e ter forças para superar todas as adversidades. Sua paciência e seu amor incondicional foram essenciais e me ajudaram a chegar até aqui.

Aos meus pais Edilson de Oliveira e Edilson Amorim, por estarem sempre comigo, mesmo quando distantes, me amando, apoiando e dando forças para continuar.

Aos meus queridos irmãos Rafael, Larissa e Karoline, ao meu primo Iram e minha tia Selma, e a minha madrastra Ana pelo apoio e amor incondicional.

À Luciana Togeiro de Almeida, minha orientadora, por ter acreditado em mim e compartilhado seu conhecimento, pelas palavras, dicas, por tudo. Muito obrigada por seus valiosos apontamentos e por todas as experiências que me proporcionou.

À minha turma de Mestrado, cujas conversas, risadas, almoços ou jantares e todos os nossos encontros (inclusive os acadêmicos) tornaram meus dias mais leves e alegres.

Agradeço também a todas as pessoas que conheci na UNESP e que, de alguma forma, contribuíram para a minha formação.

Minha imensa gratidão à professora Stela Ansanelli por sempre me receber, tirar dúvidas e conversar sobre diversos assuntos.

Ao professor Marcos Cordeiro Pires, por seus valiosos apontamentos.

Ao professor Mario Bertella, por ter acreditado no meu potencial.

Ao Marcelo Mazzero, meu colega que participou diretamente no desenvolvimento desta dissertação e me ensinou a trabalhar com a base de dados de comércio internacional.

Ao meu time de Handebol da UNESP, por me relaxar e me renovar a cada treino.

Às minhas amigas Priscila Yuri, Natasha Forte, Andreza Maria, Letícia Fernandes, Aline Oliveira e Gabriela Gimenez que sempre estiveram ao meu lado e compreenderam minha ausência.

À toda minha família e à família Tedeschi pelo apoio, parceria e carinho, obrigada!

Ao meu grande amor e companheiro de vida Ricardo Cano, minha fonte de inspiração, de sabedoria, de luz, alegria e amor. Além de marido e amigo, você é um grande professor. Obrigada por ter aguentado firme e me dado forças. Obrigada por ter colorido a minha alma.

“A única forma de chegar no impossível é acreditar que é possível”

LEWIS CARROLL

“Seja a mudança que você quer ver no mundo”

DALAI LAMA

RESUMO

A inserção da China na economia global e a sua demanda crescente por *commodities* despertam preocupação quanto ao potencial de impactos ambientais do comércio com este país, em especial, para os países da América Latina, que são grandes exportadores de *commodities* baseadas em recursos naturais. Desde o início da década de 90, e de forma mais significativa a partir de 2000, Argentina, Brasil, Chile e Peru têm aprofundado suas relações comerciais com a China e apresentado superávit nesse comércio bilateral. Esta dissertação analisa o perfil ambiental do padrão de comércio exterior destes países latino-americanos com a China no período de 2000 a 2011. Para tanto, os efeitos ambientais do comércio foram decompostos em escala, composição (setorial) e tecnologia, como definidos por Grossman e Krueger (1991). As evidências empíricas indicam um reforço da especialização exportadora em setores intensivos em recursos naturais e com alto impacto ambiental, em contraposição aos ganhos econômicos do "efeito China" na década de 2000. Desse modo, o padrão de comércio bilateral revela-se potencialmente insustentável no longo prazo, principalmente no que tange à escala de exploração dos recursos naturais. Este resultado corrobora estudos empíricos anteriores que apontaram a vulnerabilidade ambiental deste padrão de comércio, tanto em termos ambientais quanto tecnológico. Isto implica que, mantida essa mesma dinâmica de estrutura comercial e os arranjos institucionais que lhes dão suporte, a região distancia-se de um modelo de desenvolvimento sustentável.

Palavras-Chave: América Latina, China, comércio, meio ambiente, recursos naturais, vulnerabilidade ambiental.

ABSTRACT

The insertion of China in the global economy and its increasing demand for commodities arise concern about the potential environmental impacts of trade with that country, particularly for Latin American countries, which are big exporters of commodities based on natural resources. Since the early 1990s, and more significantly since 2000, Argentina, Brazil, Chile and Peru have deepened their trade relations with China, presenting bilateral trade surplus with that country. This dissertation analyzes the environmental profile of the pattern of foreign trade of these Latin American countries with China during the period from 2000 to 2011. To this end, the environmental effects of trade were decomposed into scale, composition (sector) and technology, as defined by Grossman and Krueger (1991). Empirical evidence indicates a strengthening of export specialization in natural resource intensive sectors with high environmental impact, in contrast to the economic gains of the “China effect” in the 2000s. Thus, bilateral trade pattern proves to be potentially unsustainable in the long term, especially in regard to the scale of exploitation of natural resources. This result confirms previous empirical studies that identified the environmental vulnerability of this trade pattern, both in environmental and technological terms. This implies that, maintained the same dynamic trade structure and the institutional arrangements which give them support, the region is away from a model of sustainable development.

KEY WORDS: Latin America, China, trade, environment, natural resources, environmental vulnerability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Comércio bilateral de bens da Argentina com a China, 2000-2011	47
Figura 2 - Comércio bilateral de bens do Brasil com a China, 2000-2011	49
Figura 3 - Comércio bilateral de bens do Chile com a China, 2000-2011	51
Figura 4 - Comércio bilateral de bens do Peru com a China, 2000-2011	53
Figura 5 - Volume de exportação dos produtos primários da Argentina, Brasil, Chile e Peru para a China, 2000- 2011 (mil quilotoneladas)	56
Figura 6 - Volume de exportação das manufaturas baseadas em recursos naturais agrícolas e florestais da Argentina, Brasil, Chile e Peru para a China, 2000-2011 (mil quilotoneladas) ...	58
Figura 7 - Volume de exportação das manufaturas baseadas em outros recursos naturais da Argentina, Brasil,Chile e Peru para a China, 2000-2011 (mil quilotoneladas)	59
Figura 8 - Volume de exportação dos produtos de indústrias ambientalmente sensíveis da Argentina, Brasil, Chile e Peru para a China, 2000- 2011 (mil quilotoneladas)	61
Figura 9 - Volume de exportação dos produtos de indústrias limpas da Argentina, Brasil, Chile e Peru para a China, 2000- 2011 (mil quilotoneladas)	63
Figura 10 - Evolução da composição das exportações da Argentina, 2000-2011 (percentual)	67
Figura 11 - Evolução da composição das exportações do Brasil, 2000-2011 (percentual)	68
Figura 12 - Evolução da composição das exportações do Chile, 2000-2011 (percentual)	69
Figura 13 - Evolução da composição das exportações do Peru, 2000-2011 (percentual)	70
Figura 14 - Índice de Diversificação das Exportações: Argentina, Brasil, Chile e Peru, 2000-2011	76
Figura 15 - Cinco posições mais exportadas pelo Grupo para a China: Argentina, Brasil, Chile e Peru, 2000-2011 (US\$ bilhões).....	77
Figura 16 - Valor relativo das importações de bens difusores de progresso: Argentina, Brasil, Chile e Peru, 2000-2011 (porcentagem).....	81
Figura 17 - Índice de Especialização Tecnológica: Argentina, Brasil, Chile e Peru, 2000-2011.....	84

Figura 18 - Valor relativo das importações de bens ambientais no total importado de bens difusores de progresso técnico: Argentina, Brasil, Chile e Peru, 2000-2011 (porcentagem.....	87
Figura 19 - Índice de preços de <i>commodities</i> , 2000-2011	90
Figura 20 - Índice de Termos de Troca: Argentina, Brasil, Chile e Peru, 2000-2011	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais produtos do comércio bilateral da Argentina, Brasil, Chile e Peru com a China, 2000-2011 (em valor)	11
Tabela 2 - Argumentos pró- meio ambiente e pró-livre comércio	15
Tabela 3 - Composição das exportações e Índice de Vantagem Comparativa (IVC) da Argentina	71
Tabela 4 - Composição das exportações e Índice de Vantagem Comparativa (IVC) do Brasil, 2000-2011	71
Tabela 5 - Composição das exportações e Índice de Vantagem Comparativa (IVC) do Chile, 2000-2011	72
Tabela 6 - Composição das exportações e Índice de Vantagem Comparativa (IVC) do Peru, 2000-2011	73
Tabela 7 - Composição das exportações para China e índice de vantagem comparativa das IAS e IL: Argentina, Brasil, Chile e Peru, 2000-2011	75
Tabela 8 - Participação dos bens DPT importados da China em relação ao total importado da China e em relação ao total importado do mundo pela Argentina, pelo Brasil, Chile e Peru, 2000-2011	82
Tabela 9 - Razão entre o valor total e o volume total exportado: Argentina, Brasil, Chile e Peru (2000-2011)	91
Tabela 10 - Razão entre o valor e o volume dos cinco produtos mais exportados pelo Grupo para a China (2000-2011)	92

LISTA DE ANEXOS

Anexo A - Mapeamento dos Grupos da <i>Standard International Trade Classification</i> (SITC) revisão 4 para <i>Harmonized System</i> (HS) 2007	112
Tabela A.1 - Mapeamento dos grupos	112
Tabela A.2 - Mapeamento por indústrias ambientalmente sensíveis	130
Tabela A.3 - Mapeamento por indústrias limpas	131
Anexo B - Classificação estatística dos fluxos de comércio internacional	134
Tabela B.1 - Classificação estatística dos fluxos de comércio por tipo de produto segundo intensidade tecnológica.....	134
Tabela B.2 - Classificação estatística dos fluxos de comércio internacional por indústrias ambientalmente sensíveis	137
Tabela B.3 - Classificação estatística dos fluxos de comércio internacional por indústrias limpas	138
Tabela B.4 - Classificação estatística dos fluxos de comércio internacional por bens difusores de progresso técnico	138
Anexo C - Lista	139
Tabela C.1 - Lista de Bens ambientais combinada: OCDE e APEC	139

ÍNDICE DE ABREVIACÕES

- APEC - *Asia Pacific Economic Cooperation*
- CEPAL – *Comisión Económica para América Latina y El Caribe*
- CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
- CKA – Curva de Kuznets Ambiental
- DPT - Difusores de Progresso Técnico
- EU - União Europeia
- EUA - Estados Unidos da América
- FMI - Fundo Monetário Internacional
- HEP - Hectares ecológicos produtivos
- HS - *Harmonized Commodity Description and Coding System*
- IAS – Indústria Ambientalmente Sensível
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IET – Índice de Especialização Tecnológica
- ID - Índice de Diversificação das exportações
- IDE - Investimento Direto Estrangeiro
- IL - Indústria Limpa
- ILITHA - Índice Linear de Intensidade de Toxicidade Humana Aguda
- IPPS - *Industrial Pollution Projection System*
- IVC - Índice de Vantagem Comparativa
- OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
- PIB – Produto Interno Bruto
- SITC - *Standard International Trade Classification*
- SNI - Sistema Nacional de Inovação
- UNEP – *United Nations Environment Programme*
- UNCTAD – *United Nations Conference on Trade and Development*
- WCO - *World Customs Organization*
- WTO – *World Trade Organization*
- WWF – *World Wild Fund* (Fundo Mundial da Vida Selvagem)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1. COMÉRCIO E MEIO AMBIENTE: O DEBATE	13
1.1. Teoria do comércio internacional: vantagens comparativas e o meio ambiente	15
1.2. Crescimento econômico e meio ambiente: a Curva de Kuznets Ambiental.....	20
1.3. Instituições e meio ambiente: o papel das regulações	26
1.4. A maldição da abundância de recursos naturais.....	32
1.5. Considerações preliminares	36
2. COMÉRCIO E MEIO AMBIENTE: ESTUDOS EMPÍRICOS	37
2.1. A vulnerabilidade ambiental do comércio.....	37
2.2. Considerações preliminares	43
3. PERFIL AMBIENTAL DO COMÉRCIO BILATERAL DA CHINA E ARGENTINA, BRASIL, CHILE E PERU	44
Introdução.....	44
3.1. Relações comerciais bilaterais com a China.....	45
3.2. Evidências empíricas do perfil ambiental do comércio bilateral da China com Argentina, Brasil, Chile e Peru: metodologia e resultados.....	53
3.2.1. Indicadores de efeito escala.....	55
3.2.1.1. Volume de exportações de produtos primários	55
3.2.1.2. Volume de exportações de manufaturas baseadas em recursos naturais.....	57
3.2.1.3. Volume de exportações das Indústrias Ambientalmente Sensíveis	60
3.2.1.4. Volume de exportações das Indústrias Limpas	62
3.2.1.5. Resumo das evidências do efeito escala	64
3.2.2. Indicadores de efeito composição.....	65
3.2.2.1. Composição das exportações e índice de vantagem comparativa	66

3.2.2.2. Composição das exportações e índice de vantagem comparativa das IAS e IL.....	74
3.2.2.3. Índice de diversificação das exportações.....	75
3.2.2.4. Resumo das evidências do efeito composição.....	78
3.2.3. Indicadores de efeito tecnologia.....	79
3.2.3.1. Participação dos bens difusores de progresso técnico no total importado	80
3.2.3.2. Índice de especialização tecnológica	83
3.2.3.3. Participação dos bens ambientais no total importado de bens difusores de progresso técnico.....	85
3.2.3.4. Resumo das evidências empíricas do efeito tecnológico.....	87
3.3. Evidências do potencial econômico: indicadores de preços.....	88
3.4. Considerações finais.....	93
4. CONCLUSÕES	94
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
ANEXOS	111

INTRODUÇÃO

A comercialização de bens e serviços promove o comércio em geral e pode encadear uma dinâmica diferenciada na estrutura produtiva de uma economia. O aumento do volume de transações comerciais exerce pressão sobre o meio ambiente, pois na base do comércio internacional estão a produção e o consumo, os quais dependem dos recursos naturais como fonte de energia, matérias-primas e outros insumos, bem como da capacidade de absorção de resíduos (ALMEIDA, 2011).

Cada vez mais, a China vem ampliando seu papel e influência na economia global, com altas taxas de crescimento, investimento estrangeiro direto (IED) e volume de comércio internacional. A taxa de crescimento médio do Produto Interno Bruto (PIB) da China entre 2000 e 2011 de 10,1% .

De acordo com Shenkar, Luo e Yeheskel (2008), o crescimento chinês tem sido uma consequência de um novo modelo de organização da produção a nível mundial. A globalização da produção configura uma etapa do desenvolvimento do capital em que os baixos custos de transporte e forte desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação permitiram a estruturação da produção das empresas em regiões geograficamente diversas. Por essa razão, muitas filiais de empresas estrangeiras migraram para a China, o que explica parte do crescimento econômico e apetite chinês por *commodities*.

Há indícios de que este gigante comercial tem impactado a região latino-americana e caribenha de diversas maneiras, tanto econômica, social e ambientalmente (GALLAGHER; PORZECANSKI, 2010). No geral, os países da América Latina passaram a enxergar na China novos mercados e, conseqüentemente, estreitar suas relações comerciais com este país. Dados do *World Integrated Trade Solution* (2014) confirmam a China como principal parceiro comercial do Brasil, Chile e Peru, e segundo principal destino das exportações argentinas em 2011.

O que se vem constatando empiricamente é que as relações comerciais bilaterais destes quatro países - Argentina, Brasil, Chile e Peru, aqui identificados como Grupo - com a China são marcadas fundamentalmente por *commodities* intensivas em recursos naturais, em poluição e consumo energético. Ademais, a evidente importância das relações bilaterais com a China é caracterizada pela concentração da pauta de exportação em poucos produtos e setores, conforme destacado na Tabela 1.

Dos três principais produtos exportados pelos países latino-americanos do Grupo, expostos na Tabela 1 abaixo, todos são classificados como primários ou manufaturas baseadas em recursos naturais, o que representa 85%, 74%, 83% e 62%, respectivamente, do total de produtos primários e industriais exportados para a China por Argentina, Brasil, Chile e Peru. A abundância de recursos naturais nestes países faz com que eles obtenham uma vantagem comparativa que pode determinar diretamente a especialização na produção e exportação de bens primários ou de baixo processamento industrial.

Tabela 1: Principais produtos do comércio bilateral da Argentina, Brasil, Chile e Peru com a China, 2000-2011 (em valor)

	Argentina	Brasil	Chile	Peru
1º	Grãos de soja	Minérios de ferro e seus concentrados	Cobre refinado e ligas de cobre	Minérios de cobre e concentrados
2º	Óleo de soja e suas respectivas frações	Grãos de soja	Minérios de cobre e concentrados	Minérios de chumbo e concentrados
3º	Petróleo bruto e obtidos de minerais betuminosos brutos	Petróleo bruto e obtidos de minerais betuminosos brutos	Pastas químicas de celulose à base de soda ou sulfato	Minérios de ferro e seus concentrados

Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

Existe, portanto, a necessidade de uma análise mais profunda dos aspectos ambientais envolvidos em tais relações bilaterais, assim como uma avaliação quanto ao potencial econômico do “efeito China”. Esta dissertação tem o objetivo de analisar o perfil ambiental da pauta exportadora da Argentina, Brasil, Chile e Peru em suas relações comerciais com a China, de 2000 a 2011. Neste período, o *boom* dos preços das *commodities*, especialmente minérios e metais, e o rápido crescimento chinês impulsionaram este comércio bilateral.

A hipótese é que a expansão desse comércio é marcada por vulnerabilidade ambiental pelo lado da oferta: gera potenciais impactos ambientais, degradando os recursos naturais e gerando cada vez mais resíduos. A vulnerabilidade ambiental é, desse modo, a questão central deste trabalho, que segue a linha de investigação de estudos anteriores, dentre os quais se destacam Almeida e Mazzero (2013); Almeida, Mazzero e Ansanelli (2012); Moreira (2012); Schaper (1999); Schaper e Vèrèz (2001); Young e Lustosa (2001).

Além desta introdução e da conclusão, a dissertação está estruturada em três capítulos. O primeiro deles discute a relação entre comércio e meio ambiente a partir da revisão da literatura teórica existente sobre o tema e baseada em periódicos importantes (como a *Ecological Economics*), no intuito de identificar os aspectos positivos e negativos desta relação, assim como evidenciados pelos autores. A partir de alguns conceitos e definições, abordamos: a teoria do comércio internacional, a teoria de crescimento econômico através da Curva de Kuznets Ambiental (CKA), as instituições e o papel das regulações e, por fim, a abundância dos recursos naturais. Esta discussão fornece um panorama completo sobre as interações entre comércio e meio ambiente, indispensáveis para a compreensão do estudo empírico proposto.

O segundo capítulo traz uma revisão empírica da literatura sobre comércio e meio ambiente. A análise da vulnerabilidade ambiental do comércio exterior é pouco recorrente na literatura. Em geral, os trabalhos existentes utilizam-se de diversas metodologias, utilizando-se de indicadores tradicionais da análise de comércio, mas também indicadores biofísicos. Todavia, ainda há uma grande dificuldade em dispor de base de dados de indicadores biofísico das atividades exportadoras dos países, motivo pelo qual não foi possível mensurar os impactos ambientais na análise aqui proposta.

Por último, o terceiro capítulo trata-se de um estudo empírico em que se analisa o perfil ambiental da pauta de exportação da Argentina, Brasil, Chile e Peru para a China. A metodologia do estudo foi detalhada pela classificação dos fluxos de comércio internacional: segundo sua intensidade tecnológica, por indústrias ambientalmente sensíveis, por indústrias limpas, por bens difusores de progresso técnico e bens ambientais.

Além disso, empregamos indicadores para avaliar os efeitos escala, composição e tecnologia da estrutura de comércio, assim como proposto por Grossman e Krueger (1991). O efeito escala está relacionado aos impactos ambientais que a expansão da atividade econômica pode gerar. Já o efeito composição refere-se aos impactos ambientais diferenciados por setores produtivos. Por fim, o efeito tecnológico associa-se às mudanças no potencial de dano ambiental de cada setor através da tecnologia. Para verificar o potencial de ganhos econômicos oriundos desta relação de comércio, adicionamos ainda alguns indicadores de preços, como índice de preços das *commodities* e índice de termos de troca.

1 COMÉRCIO E MEIO AMBIENTE: O DEBATE

A qualidade do meio ambiente e o uso sustentável dos recursos naturais passaram a ocupar um lugar de extrema importância na agenda global. Ao considerar a temática ambiental, os fóruns internacionais, como a Rio-92 e Rio +20, têm procurado chamar atenção dos problemas ambientais, da vulnerabilidade do ecossistema planetário e do papel das instituições frente aos desafios postos pela globalização à utilização dos recursos naturais. Mas para abordar a questão ambiental é necessário discutir as relações de produção, ou seja, as interações estabelecidas pelos seres humanos no mundo do trabalho pela incorporação da natureza (GUIMARÃES, 1997).

Tal discussão torna-se mais complexa quando se considera a globalização. Através da abertura comercial e econômica e da crescente internacionalização dos mercados, da comunicação e mobilidade mundial, mudança de padrões de consumo, de estilos de vida, grande participação das firmas multinacionais nos mercados mundiais e alterações nas atividades industriais em todo o mundo, a globalização estabelece uma concepção cada vez mais mundializada das relações (NIJKAMP; VEEN-GROOT, 1999).

Sua propagação pode acontecer pela liberalização comercial e financeira, em especial pela via dos investimentos diretos estrangeiros (IDE).

Nas últimas décadas, a adoção de princípios de mercado tem se disseminado pelas economias no mundo todo e estimulado o crescimento econômico e a integração na economia global (OCDE, 1997b). A crescente interdependência das economias viabilizou um maior acesso a mercados transfronteiriços, levando as empresas multinacionais a buscarem novos mercados consumidores e novas fontes de matérias-primas, o que, todavia, fez com que houvesse uma expansão do comércio internacional e do potencial de danos ambientais associado a este processo.

A intensificação dos problemas ambientais coloca em pauta os possíveis efeitos da globalização, isto é, o incremento da atividade econômica através da expansão de alguns de seus determinantes, como o IDE e o comércio exterior. Há vários canais pelos quais este aumento pode afetar o meio ambiente. De acordo com o estudo de Grossman e Krueger (1991), os efeitos do comércio internacional podem ser decompostos em três efeitos, a saber: escala composição e tecnologia. Esses três mecanismos correspondem à forma com que alterações no padrão de comércio e na política de IDE afetam o potencial nível de poluição e a taxa de esgotamento dos recursos naturais.

Segundo os autores, o efeito escala evidencia a elevação das pressões ambientais decorrentes da expansão da atividade econômica que a liberalização acarreta. À medida que a produção aumenta, esta exige maiores quantidades de recursos na forma de insumos, energia e matéria-prima assim como libera maior quantidade de poluição. Além disso, a expansão do comércio amplia a demanda por transporte internacional de mercadorias, também causador de pressões ambientais, uma vez que é intensivo em energia e em potencial poluidor.

Já o efeito composição refere-se aos impactos ambientais diferenciados por setores produtivos em que existem vantagens competitivas. Grossman e Krueger (1991) argumentam que quando o comércio é liberalizado os países tendem a se especializar nos setores em que desfrutam de vantagem comparativa. Se tais vantagens derivam de diferenças nas regulações ambientais, o efeito composição da liberalização do comércio será prejudicial ao meio ambiente. Neste caso, há uma grande tendência de cada país se especializar mais completamente nas atividades cuja regulação é menos severa.

Por outro lado, se as fontes de vantagem comparativa internacional são as diferenças no fator abundância e tecnologia, as implicações do efeito composição para o estado do meio ambiente são ambíguas. O livre comércio fará com que os países desloquem seus recursos para setores que utilizam intensamente seus fatores abundantes, mas o efeito líquido disso no nível de poluição dependerá da expansão ou contração das atividades poluição-intensiva (GROSSMAN; KRUEGER, 1991, p. 4).

Por fim, o efeito tecnológico representaria a modernização dos processos produtivos devido a tecnologias ambientalmente mais eficientes introduzidas pelas empresas no processo produtivo que, de maneira direta, reduz a poluição por unidade de produto. Tecnologias novas podem ser também mais limpas e, tendem cada vez mais a incorporar as questões ambientais. Dessa forma, como o efeito escala pressiona negativamente o meio ambiente, ao longo do tempo os efeitos composição e tecnológico seriam capazes de mais do que compensar o primeiro.

Além disso, na medida em que a liberalização do comércio promove elevação do nível de renda, ocorre uma intensificação da demanda da sociedade por um ambiente mais limpo e sustentável. Para Grossman e Krueger (1991), o estabelecimento, por parte do governo, de controle ambiental mais rigoroso é visto como uma boa resposta ao crescimento econômico.

Tendo em vista que a comercialização de bens e serviços promove o comércio em geral, este pode encadear uma dinâmica diferenciada na estrutura produtiva de uma economia. Entretanto, o aumento do volume de transações comerciais exerce pressão sobre o meio

ambiente, pois na base do comércio internacional estão a produção e o consumo, os quais dependem dos recursos naturais como fonte de energia, matérias-primas e outros insumos, bem como a capacidade de absorção de resíduos pela biosfera. Segundo Almeida (2011), os danos ambientais seriam originados a partir da quantidade produzida (escala) e da forma como os bens são produzidos (métodos e processos de produção).

Assim, é possível notar uma relação causal direta entre comércio e meio ambiente (UNEP, 2009). Quando esta relação é posta, geralmente o ponto de partida é a teoria tradicional do comércio internacional. A premissa básica é que o sistema de comércio está em bom funcionamento, mas que as crescentes preocupações ambientais mostram-se conflituosas com esse sistema (ROPKE, 1994). A tabela 2 sumariza os principais argumentos pró-meio ambiente e pró-livre comércio. Se sob uma perspectiva, o comércio internacional tem por objetivo a criação de riqueza e crescimento econômico; por outra, a proteção ambiental pode visar à desaceleração do crescimento para a limitação da produção a níveis ambientalmente sustentáveis (BUTERBAUGH, 2008).

Tabela 2: Argumentos pró- meio ambiente e pró-livre comércio

Pró-meio ambiente	Pró- livre comércio
1. Comércio degrada os recursos naturais (estoques e serviços)	1. Comércio aumenta desenvolvimento econômico
2. Comércio permite que bens e processos prejudiciais ao meio ambiente sejam transferidos para "paraísos de poluição" em troca de ganhos econômicos	2. Renda derivada do comércio pode financiar melhorias ambientais e disseminar tecnologias ambientais
3. Comércio rebaixa as leis de proteção ambiental existentes	3. Comércio cria incentivos para reforma da política ambiental
	4. Comércio aumenta harmonização ambiental entre países

Fonte: JAYADEVAPPA; CHHATRE (2000).

1.1 Teoria do comércio internacional: vantagens comparativas e meio ambiente

A controvérsia entre livre comércio e proteção ambiental reside na questão de como conciliar o sistema de comércio multilateral e sua contínua liberalização com as preocupações ambientais (ALMEIDA, 2011).

Há uma ampla discussão na literatura a respeito do livre comércio influir positiva ou negativamente no meio ambiente. Por um lado os defensores da liberalização comercial

pressupõem ganhos oriundos das trocas comerciais, realizadas segundo a concepção teórica tradicional das vantagens comparativas de cada país. De outro lado, os críticos da liberalização comercial defendem que tal abertura ocasiona elevação da degradação ambiental nos países especializados em produtos primários ou industriais com alto potencial de poluição.

De acordo com a teoria das vantagens comparativas, o comércio é benéfico para todos os participantes envolvidos e os benefícios originam-se da especialização produtiva em bens relativamente mais eficientes, isto é, que possuem vantagens comparativas e que minimizam os custos. Dado o caráter benéfico, o comércio deveria ser livre e irrestrito, sem qualquer intervenção que reduzisse a realização destes ganhos (ROPKE, 1994, p.13).

Nesta abordagem teórica, a base para que o comércio ocorra deriva das diferenças na produtividade relativa do trabalho na produção doméstica de bens e serviços (GALE, 2000). O padrão de comércio é explicado pelas diferenças na produtividade do fator trabalho. Variações nessa produtividade entre os países decorrem principalmente de diferenças tecnológicas entre eles, e por isso, as vantagens comparativas provêm dessas diferenças no âmbito internacional.

Na verdade, o comércio pode também ser explicado pelas diferenças na dotação dos recursos. Essas diferenças são concebidas pela teoria Heckscher-Ohlin, na qual parte do princípio que os países exportam bens cujos fatores são abundantes (capital, trabalho, terra, recursos minerais, etc.) (NIJKAMP; VEEN-GROOT, 1999).

Segundo Feijó (2005), a vantagem comparativa de um país provém das diferenças tecnológicas e de fatores de produção em relação ao seu parceiro comercial. Como o país detentor de uma tecnologia pode produzir a um custo menor (vantagem de custo) no setor mais eficiente, ele adquire vantagem comparativa na produção destes bens a qual determina conseqüentemente, sua alocação mundial. Assim, a produção total é maximizada e cada país comercializa seus produtos especializados porque - por definição, a vantagem comparativa é específica e única - os países estão sempre produzindo e especializando-se em bens diferentes.

Existe então uma causalidade entre vantagens comparativas e especialização. As vantagens comparativas permitem que a especialização ocorra e, por várias razões (geográficas, históricas, economias de escala, entre outras), elevam o volume total da produção mundial para um nível maior do que seria sem a especialização. Quando a produção excedente dos bens especializados pode ser trocado por outros através do comércio,

normalmente haverá maior disponibilidade, variedade, e diferenciais de valor dos bens e serviços.

Na mesma linha de argumentação, Solow (1993) afirma que a inserção internacional pode assegurar a alocação ótima dos recursos no processo produtivo e promover ganhos de bem-estar na forma de economias de escala, elevação da renda e maior diversidade de produtos, pois nenhum país é capaz de produzir tudo. Sendo assim, ao impulsionar o crescimento, o comércio seria benéfico para os países já que a capacidade de produção e bem-estar no longo prazo seria sustentada.

Neste caso, não haveria problema de estoque dos recursos naturais, pois o capital poderia substituí-lo ao longo do tempo. Nas palavras de Solow (1993):

Most routine natural resources are desirable for what they do, not for what they are. It is their capacity to provide usable goods and services that we value. Once that principle is accepted, we are in the everyday world of substitutions and trade-offs¹ (SOLOW, 1993, p.168).

Assim, a especialização resultaria em maior nível de eficiência produtiva, significando menos desperdício e poluição e favorecendo o meio ambiente através do comércio.

No entanto, na medida em que um país possui dotação de determinados fatores de produção, por exemplo, a abundância de recursos naturais nos países em desenvolvimento, cria-se uma espécie de armadilha da especialização. Os altos custos da produção podem tornar a especialização quase irreversível, reduzindo o bem-estar. Para elevar os ganhos obtidos, os países com especialização de baixo valor agregado e conteúdo tecnológico têm procurado ofertar mais recursos, resultando em maior pressão sobre os preços. Em razão da baixa elasticidade-renda da demanda destes recursos, a pressão é ainda maior, e por esse motivo, o valor é ainda mais baixo (ROPKE, 1994).

Isso significa que estes países estão de certa forma, especializando-se em produtos errados e que provavelmente o sistema de comércio é um dos fatores que condiciona este padrão e tende a mantê-lo assim. Após a especialização, os países podem sofrer limitações na capacidade de promover desenvolvimento econômico, social e ambiental. Do ponto de vista do produtor, a especialização é capaz de gerar dependência no sistema de comércio (EKINS; FOLKE; COSTANZA, 1994, DALY; FARLEY, 2003). Sob este aspecto, o padrão de

¹ “A maioria dos recursos naturais rotineiramente usados são desejáveis pelo que eles fazem, não pelo que são. É a sua capacidade de fornecer bens e serviços utilizáveis que valorizamos. Uma vez que esse princípio é aceito, estamos no mundo cotidiano de substituições e escolhas”.

especialização não é favorável e se apresenta como resultado do efeito dinâmico desigual do livre comércio.

Para a teoria das vantagens comparativas, a exploração dos recursos entre as nações é eficiente, segue a mesma lógica da especialização e é encorajada pela liberalização comercial. Uma vez que o comércio de mercadorias é meramente comércio embutido de fatores de produção, um dado nível de bem-estar material global pode ser alcançado com menos utilização de *input* (inclusive ambientais) do que seria no caso de cada país tentar satisfazer seu próprio padrão de consumo puramente através da produção doméstica. Neste sentido, qualquer restrição comercial (barreiras tarifárias, não-tarifárias, subsídios ou restrições à importação) imposta resultará em maior quantidade de recursos necessários ao processo de produção do que no caso de livre comércio (JOHNSTONE, 1995).

Tal abordagem acredita que a abertura dos mercados e a liberalização comercial surgem como atores principais do desenvolvimento e são responsáveis pelo aumento da produtividade dos fatores. Como os ganhos de eficiência do comércio são meios suficientes para atingir o objetivo da sustentabilidade, o foco do livre comércio está em eliminar as restrições de recurso na economia local e expandir a produção e o consumo total. Porém, esses fatores contribuem para que a demanda global dos recursos seja estimulada e que o consecutivo crescimento populacional e material das regiões que realizam comércio seja sustentado para além dos limites biofísicos locais que existiriam caso não houvesse comércio. Os impactos ecológicos são potencialmente negativos afinal, muitos países acabam por exceder a biocapacidade (a oferta ecológica de recursos) doméstica e importá-la de outros países (REES, 2006).

Grande parte da crítica feita à teoria das vantagens comparativas, nas últimas décadas, está associada à capacidade de explicação dos fenômenos intrínsecos ao comércio internacional e sua aplicabilidade ao mundo real. Devido ao fato da teoria depender da validade de seus pressupostos, sendo eles preços estáveis, imobilidade internacional dos fatores, vantagens comparativas igualmente dinâmicas e externalidades inexistentes, argumenta-se sobre sua abstração.

A estabilidade de preços, segundo a teoria, está relacionada ao fato das firmas não afetarem a determinação dos preços no mercado, pois, os custos de produção em que as vantagens comparativas se baseiam seriam o bastante para garantir que não houvesse alterações nos preços. Além disso, o capital e o trabalho existente em cada país devem ser

exclusivos e imóveis, permanecendo apenas em seu interior². Isso significa que os recursos são realocados apenas no âmbito intra-país, sem que possa transitar de um país a outro visto a dificuldade em comparar os custos e lucros entre eles.

No longo prazo, os benefícios da especialização estarão associados aos efeitos dinâmicos na economia. Se as vantagens comparativas forem desiguais, aqueles cuja especialização é menos dinâmica (apresentam, por exemplo, vantagens comparativas em bananas e não em químicos) recair-se-ão sobre estagnação e crescentes desigualdades e não terão auferido os ganhos de comércio, o que segundo a teoria não acontece. É por esse motivo que o pressuposto de igualdade torna-se necessário.

Quanto à ausência de externalidades, o papel assumido na teoria do comércio reporta-se a todos os custos que não foram incluídos nos preços finais, e que, portanto, devem ser internalizados (inclusive os ambientais). Os impactos ambientais, nesta concepção teórica, dependem se os recursos estão corretamente precificados, pois o preço é a variável que reflete a escassez econômica. Um dos principais casos é o custo de transporte.

Em geral, este custo é barato e revela a falta de internalização nos preços dos produtos. O problema é que o transporte é intensivo em energia e seus custos externos não são traduzidos nos preços. Então, “o comércio internacional é subsidiado indiretamente por preços de energia abaixo do valor real” (DALY; FARLEY, 2003, p. 312). Como a energia é um tipo de recurso escasso e que, sua exploração pode levar ao esgotamento do estoque na natureza, e, além disso, contribui para a geração de poluição, esta é uma preocupação que não poderia ser desconsiderada pela teoria, tampouco a perfeita mobilidade do capital.

Na verdade, ao contrário do que pressupõe a teoria das vantagens comparativas, há mobilidade internacional do capital entre as atividades econômicas (DALY; FARLEY, 2003). O comércio é direcionado muitas vezes pelos investimentos diretos das multinacionais e a firma agora examina seus custos absolutos de produção de um mercado a outro. Quando isso ocorre as vantagens obtidas serão absolutas e não comparativas³ afinal, qualquer diferencial de custo faz a empresa mudar sua produção. Logo, não há garantia de que todos os países serão beneficiados, mesmo que a especialização eleve o produto total global, pois é a vantagem absoluta que a determina (DALY; FARLEY, 2003).

² Já existem diversos estudos empíricos hoje incorporando à teoria e aos modelos o conceito de mobilidade do capital. Ver Canuto (1997), Meyrelles Filho, Jayme Jr. e Libanio (2009).

³ A diferença entre os dois conceitos é que a vantagem comparativa reflete o custo de oportunidade relativa, ou seja, a relação entre as quantidades de um determinado bem que dois países precisam deixar de produzir para concentrar sua produção em outro bem; por outro lado, a vantagem absoluta é expressão da maior produtividade, da utilização de menor quantidade de insumo para produzir esse bem enfrentando menores custos.

Por isso, sem harmonização dos custos diante da presente integração global, novos incentivos são instaurados e a suposição de que os fatores não transitam é rompida, tendo como resultado uma alocação ineficiente e possível migração de indústrias intensivas em poluição. Neste caso, tais indústrias migrariam dos países mais desenvolvidos, cujos padrões ambientais são mais rigorosos, para os menos desenvolvidos, que são mais flexíveis nesse aspecto, podendo criar uma especialização em setores mais poluentes nesses países. Faz-se necessário, como veremos adiante, construir um quadro institucional fortalecido a fim de evitar impacto ambiental mais acentuado.

1.2 Crescimento econômico e meio ambiente: a Curva de Kuznets Ambiental

O comércio é visto como um impulsionador de crescimento econômico (EKINS; FOLKE; COSTANZA, 1994). Juntamente à teoria das vantagens comparativas, argumenta-se haver um efeito benéfico do crescimento econômico sobre o meio ambiente uma vez que a liberalização comercial torna a alocação dos recursos mais eficiente e aumenta o bem-estar (NIJKAMP; VEEN-GROOT, 1999).

A defesa da relação positiva entre comércio e meio ambiente é feita com base na Curva de Kuznets Ambiental (CKA)⁴, nome recebido devido à curva de Kuznets (KUZNETS, 1955) que relaciona o crescimento econômico com a distribuição de renda. A CKA fornece um quadro com o qual se testa o papel do comércio no crescimento econômico e a sua relação com o meio ambiente (ALSTINE; NEUMAYER, 2008).

Em um formato de “U” invertido, a CKA expressa o processo de desenvolvimento econômico nos diferentes estágios de industrialização. O nível de degradação ambiental é crescente nos estágios iniciais, isto é, aumentos na renda são acompanhados por degradação ambiental acelerada. Porém, quando as economias atingem etapa mais avançada de crescimento e desenvolvimento econômico, auferem nível de renda mais elevado e passam a promover melhorias ambientais.

A ideia é que, nos primeiros estágios de industrialização, a poluição cresce, pois o foco do desenvolvimento econômico reside mais em elevar o nível de renda, produto e emprego do que considerar a qualidade do ar que respiramos ou da água que bebemos (DASGUPTA *et al.*, 2002). Assim, quanto maior a renda, menor o impacto ambiental. Então, quando o desenvolvimento é maior, algumas mudanças estruturais a favor do meio ambiente

⁴ Para mais informações sobre a CKA ver Stern (1996).

são observadas, tais como: elasticidade-renda positiva para a qualidade ambiental, mudanças na composição da produção e consumo, aumento do nível de educação e conscientização, que resultam em declínio gradual da degradação (STERN; COMMON; BARBIER, 1996).

Sobre isso, três considerações devem ser feitas. Em primeiro lugar, a qualidade ambiental é tratada como bem normal, se não como um bem de luxo por isso acompanha a elevação da renda. Países mais ricos, neste caso, geralmente possuem demandas superiores por proteção ambiental e apresentam capacidade institucional de regulação ambiental maior (NEUMAYER, 2003b). O que não significa, todavia, que países mais pobres não se importam com suas condições ambientais (MARTINEZ-ALIER, 1995). Logo, o crescimento viabiliza a transformação das preferências dos consumidores em direção à qualidade ambiental e por isso, ao atingir padrão de vida alto o suficiente, um país tende a assumir compromissos com meio ambiente, isto é, adotar legislações, tecnologias, instituições que protejam o meio ambiente.

Segundo, o crescimento econômico via comércio fomenta transferência tecnológica para países em desenvolvimento e pode ampliar os respectivos termos de comércio, facilitando uma trajetória rumo ao desenvolvimento (ALSTINE; NEUMAYER, 2008). A liberalização, pois, auxilia na eliminação de indústrias com defasagem tecnológica (YOUNG; LUSTOSA, ANDRADE PEREIRA; ALMEIDA, 2001). Além disso, o comércio pode ser facilitador da difusão de bens e serviços favoráveis ao meio ambiente (ADAMS, 1997).

No “Relatório de Desenvolvimento Mundial” de 1992 do Banco Mundial, foram identificados quatro fatores particularmente importantes na determinação de impactos ambientais por unidade de atividade econômica.

- A estrutura produtiva: tipo de bens e serviços produzidos na economia
- A eficiência: quantidade de insumos usados por unidade de produto
- Substituição: habilidade em substituir recursos que estão se tornando escassos
- Práticas de manejo e tecnologias limpas: habilidade em reduzir o impacto ambiental por unidade produzida

Tais fatores operam na redução de impactos ao ambiente a depender dos incentivos dados e das definições políticas enfrentadas. Segundo o relatório, crescimento econômico não é sozinho uma solução ao problema ambiental, mas caso acompanhado de políticas pode atuar na proteção ambiental.

O progresso do desenvolvimento econômico, como um terceiro ponto, viabiliza as mudanças setoriais: de grande participação da indústria, e consideráveis níveis de poluição, para um setor de serviço mais participativo e por sua vez, menos intensivo em poluição (JANICKE *et al.*, 1997). De acordo com o trabalho empírico de Selden, Forrest e Lockhart (1999), crescimento, mudança na composição e adoção de novas tecnologias acontecem sucessivamente e geram benefícios ao meio ambiente.

Os pioneiros a propor a relação entre crescimento econômico e degradação ambiental, como descrita pela CKA, foram Grossman e Krueger (1991). A partir de um estudo econométrico relacionando a renda *per capita* e três tipos de poluentes atmosféricos - dióxido de enxofre (SO₂), partículas suspensas e fumaça - em áreas urbanas de 42 países, os autores encontraram corroboração empírica para a CKA e constataram que impactos ambientais decorrentes da liberalização comercial dependem de alterações nos padrões de escala produtiva, composição setorial e tecnologia usada na produção de bens e serviços (HEIL; SELDEN, 2001; ALSTINE; NEUMAYER, 2008).

Depois do trabalho empírico de Grossman e Krueger (1991), muitos outros estudos exploraram os efeitos ambientais da expansão comercial. Frankel e Rose (2002) buscaram identificar o efeito causal da abertura do comércio sobre a qualidade ambiental, para um dado nível do PIB *per capita*. Para tanto, estimaram uma equação para o crescimento e outra para poluição utilizando dados *cross-country* retirados da tabela 5.6 do Penn World e três medidas de poluição do ar: SO₂, NO₂ e material particulado.

Os autores testaram várias hipóteses. A primeira delas foi a hipótese de *race to the bottom* – corrida regulatória em direção ao padrão mínimo –, em que países abertos ao comércio adotam padrões de regulação ambiental mais frouxos, a fim de evitarem perda de competitividade. A segunda foi a hipótese de “paraíso de poluição”, segundo a qual as indústrias mais intensivas em poluição tendem a migrar dos países mais desenvolvidos, que têm padrões ambientais mais rigorosos, para os menos desenvolvidos, cujos padrões são menos rígidos, podendo originar uma especialização em indústrias sujas nesses países. Por último, testaram a Curva de Kuznets Ambiental. Os resultados indicaram que para dado nível de renda, não há evidências que confirmem a hipótese de “paraíso de poluição”, tampouco que o comércio expansivo provoque danos ao meio ambiente quanto a níveis de poluição. Ainda, perceberam o efeito positivo da renda, resultado que corrobora com a Curva de Kuznets Ambiental.

Chintrakarn e Millimet (2006) e Antweiler, Copeland e Taylor (2001) encontraram evidências de um impacto benéfico da expansão do comércio a partir de modelos econométricos que examinam a intensidade da poluição gerada. O primeiro modelo faz uso de dados subnacionais em painel para os EUA entre 1993 e 1999, enquanto o segundo emprega dados de 43 países, desenvolvidos e em desenvolvimento de 1971 a 1996. Ambos caracterizam o impacto da poluição segundo os efeitos da escala, técnica e composição (como definido por Grossman e Krueger, 1991) e as estimativas apontam pouca variação da concentração da poluição quando a variável comércio é adicionada, indicando o possível aspecto positivo da liberalização comercial. Já Liddle (2001) simula um modelo cujo objetivo é analisar o sistema de comércio e seus impactos sobre meio ambiente e desenvolvimento. O estudo mostra que os benefícios do comércio podem ser positivos ou negativos, a depender da dotação relativa de fatores produtivos de cada país e dos efeitos da poluição.

Embora exista um grande número de estudos sobre a curva Kuznets ambiental, sua utilização não chega a ser um consenso entre os estudiosos da relação entre crescimento e degradação ambiental. Há várias críticas a esta visão teórica. Para Stern (1996) existem alguns problemas na estimação da CKA, a saber: a causalidade unidirecional entre crescimento e meio ambiente e a reversibilidade do dano ambiental; a fragilidade empírica e técnica e suas implicações; e a suposição de que mudanças nas relações comerciais provocadas pelo desenvolvimento não causam efeito algum sobre a qualidade ambiental.

A primeira crítica supõe que não haja *feedback* entre degradação ambiental e a economia (STERN, 1996). Isso implica uma relação de via única, aonde apenas mais crescimento leva a menos poluição e não o oposto também, ou seja, mais poluição leva a menos crescimento. A causalidade unidirecional, apóia-se na constatação de que os efeitos negativos da poluição afetam o meio ambiente e a qualidade de vida, mas não afetam as possibilidades de produção. Na falta desse retorno do estado do ambiente para o crescimento econômico, a máxima do crescimento resolve por si mesma problemas de qualidade de vida de um país ainda em desenvolvimento (STERN, 1996). Nos estágios iniciais de desenvolvimento, porém, onde a degradação ambiental é intensiva, a causalidade unidirecional pode tornar-se um problema insustentável (BARBIER, 1994).

Na visão ecológica, está é uma técnica fraca na qual a degradação persiste algum tempo até o processo de reversão. No entanto, desconsidera o efeito cumulativo das ações de hoje na esfera ambiental futura (ARROW *et al*, 1995). A linha de raciocínio crítica ao atual processo de crescimento econômico está pautada nos princípios e conceitos biofísicos

ambientais e ecológicos envolvidos uma vez que as atividades econômicas dependem da base de recursos naturais e seu uso imprudente inviabiliza a capacidade de geração material no futuro. Assim,

Como a economia é um subsistema aberto desse imenso sistema fechado, qualquer expansão da macroeconomia implica um custo. O crescimento econômico tem um custo que pode se tornar mais alto que o benefício, gerando um “crescimento antieconômico (CECHIN; VEIGA, 2010, p.2).

Tal crescimento expansivo, em termos de consumo e produção, se mantido na mesma velocidade atual tende a comprometer a disponibilidade e o consumo futuro das próximas gerações (REES, 2006). Isso porque por ser dinâmico e depender de fatores imprevisíveis, o capital natural pode gerar problemas quanto ao estoque no longo prazo. Há incerteza intrínseca aos sistemas ecológicos e a ação recíproca entre economia e meio ambiente, de forma que as mudanças ecossistêmicas não são sabidas e podem alterar as implicações dos modelos de crescimento. Em outras palavras, pouco se sabe sobre as interações entre os agentes e o meio ambiente, o avanço da tecnologia, as preferências das gerações futuras, os graus de irreversibilidade do ecossistema ou a extensão dos danos ambientais no longo prazo (VATN, 2009).

Argumenta-se que o suposto ganho na forma de crescimento econômico não considera os limites da escala biofísica dos recursos, tampouco a potencial geração de resíduos e, conseqüentemente, seus efeitos sociais (CECHIN; VEIGA, 2010). O livre comércio, através do crescimento econômico, elevaria a produção além da escala porque estimula o crescimento do fluxo total de recursos naturais usados na produção (DALY, 1995).

Além disso, o comércio internacional possibilita que um país aumente sua atividade econômica para além dos limites ecossistêmicos existentes em seu território, se apropriando de recursos e da capacidade de suporte ambiental (capacidade de absorção dos insumos e resíduos provenientes da troca de mercadorias e serviços) de outros países (DALY, 1995). Isso permite que o país exceda seus limites de absorção e regeneração, aumentando em escala global o fluxo dos recursos.

É preciso considerar que com a expansão da produtividade e da utilização do recurso, segue aceleração da sua exaustão. Sob a perspectiva ecológica, os benefícios tecnológicos são compensados negativamente pelo aumento da escala da produção e, portanto, do crescimento econômico (NIJKAMP; VEEN-GROOT, 1999). O problema de se gerar recursos para depois ser capaz de proteger o meio ambiente é que os danos ambientais são irreversíveis

(MURADIAN; MARTINEZ-ALIER, 2001). Por essa razão, não basta acreditar que o “expansionismo”, como define Rees (2002), é capaz de se nutrir ilimitadamente sem causar graves consequências já que se baseia na expansão dos insumos biofísicos. Se a economia em si já gera externalidades negativas, quanto maior for a taxa de crescimento, maior o nível de externalidade e maiores os danos ambientais que podem ser potencialmente gerados (ROPKE, 1994).

Apesar dos incrementos da renda proveniente de maior crescimento econômico e do comércio facilitarem o acesso a recursos que antes encontravam-se indisponíveis, a disseminação de um padrão expansivo de consumo é propagada e pode acarretar maior geração de resíduos devido à demanda crescente da população. Portanto, o nível da escala e o padrão de produção e consumo são fatores que implicam em problemas ambientais e por isso acredita-se que,

[...] since the purpose of open trade arrangements is to promote economic growth and because current growth patterns are damaging global, national and local ecosystems, environmentalists argue that growth is not desirable and that the policies that promote it should be opposed⁵ (BARBIER, p. 71, 2008).

Um segundo aspecto passível de crítica compreende os problemas estatísticos. Para Stern, Common e Barbier (1996), a disponibilidade dos dados e sua baixa qualidade fazem com que o exercício econométrico possa ser enviesado e possa gerar a uma interpretação equivocada sobre concentrações e emissões, por exemplo. A concentração de poluentes apresenta um processo parecido com o processo da densidade populacional, isto é, que se reduz na medida em que a renda se eleva e conseqüentemente diminui a quantidade de emissão de poluição. No caso da concentração de poluição, a redução, porém não significa necessariamente um declínio na carga total de poluentes.

Por último, defende-se que as relações de comércio como sugere a teoria das vantagens comparativas já apresentadas e a especialização na qual resulta, podem ser fundamentais para a elevação dos níveis de poluição em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Provavelmente, países desenvolvidos podem ter se tornado mais limpos em detrimento da elevação da degradação ambiental nos países em desenvolvimento (“paraísos de poluição”) porque exportaram suas indústrias poluição-intensiva, reflexo da especialização

⁵“Uma vez que a finalidade do regime de comércio aberto é promover crescimento econômico e porque os padrões correntes de crescimento estão prejudicando os ecossistemas globais, nacionais e locais, os ambientalistas afirmam que o crescimento não é desejável e que as políticas que o promovem devem ser combatidas” (BARBIER, p. 71, 2008).

produtiva (ALSTINE; NEUMAYER, 2008). Por isso, mais que permanecerem em um mesmo nível, as emissões globais podem aumentar.

Neste sentido, é possível que os impactos do comércio se elevem nos países em desenvolvimento e sejam reduzidos nos países desenvolvidos, não implicando sempre em melhoras ambientais (GROSSMAN; KRUEGER, 1991). Logo, as regulações mais frouxas nos países em desenvolvimento estariam atraindo a migração de atividades poluidoras (EKINS; FOLKE; COSTANZA, 1994).

De fato, dadas as perspectivas futuras de contínuo crescimento da população mundial e, portanto, de crescente exigência quanto à oferta de bens e serviços, as pressões ambientais em países em desenvolvimento devem, provavelmente, seguir a mesma tendência, principalmente porque estes países ainda não atingiram o “ponto de inflexão” da CKA. Desse modo, a possibilidade de causar danos irreversíveis ao meio ambiente antes do processo econômico conduzir a uma queda na intensidade ambiental da produção é algo real (JOHNSTONE, 1995). Assim, apesar de no longo prazo a qualidade ambiental ser beneficiada pelo comércio e crescimento econômico, no curto prazo trilhar uma trajetória como a expressa pela CKA pode ser prejudicial.

1.3 Instituições e meio ambiente: o papel das regulações

As interações entre desenvolvimento econômico, comércio e meio ambiente são muito complexas. Envolve considerar os impactos ambientais do desenvolvimento econômico, os efeitos do padrão e composição do comércio sobre o meio ambiente bem como impactos de regulações ambientais no desenvolvimento e no comércio (JAYADEVAPPA; CHHATRE, 2000). Enquanto o nível de renda e a estrutura social e política contribuem para uma maior preocupação ambiental, em paralelo, a teoria tradicional destaca que as políticas de comércio viabilizam desenvolvimento econômico, industrialização e alocação eficiente (JAYADEVAPPA; CHHATRE, 2000; KRUEGER, 1997; MURADIAN; MARTINEZ-ALIER, 2001).

Por isso, na medida em que, o livre comércio promove eficiência alocativa e determina a especialização geográfica entre os países, há efeitos estruturais positivos oriundos desta alocação a qual parte das capacidades ambientais e condições específicas a cada país. Medidas e valores dos ativos ambientais corretos, levados em consideração no mercado internacional, e sem distorções por políticas intervencionistas em sua utilização, fazem certamente com que o comércio conduza a desenvolvimento sustentável (BHAGWATI,

2004). De acordo com o GATT (1992), apenas no caso de a precificação dos recursos ambientais ser incorreta é que a sustentabilidade do desenvolvimento pode ser ameaçada. Mas se políticas⁶ necessárias para tal fim são postas, aí sim o comércio pode promovê-lo.

Uma questão de extrema relevância para a abordagem teórica tradicional refere-se, dessa forma, aos custos. A liberalização comercial depende do grau em que o mercado reflete os custos reais das atividades econômicas impostas sobre a sociedade e o meio ambiente (BHAGWATI, 1988). Custos ambientais são considerados falhas de mercado na forma de externalidades ambientais e, portanto, devem ser internalizados. Como resultado da correta precificação tem-se um aumento no crescimento econômico e estímulos à demanda por proteção ambiental.

Para Young (1994), as falhas de mercado podem ser superadas se for possível utilizar instrumentos como cobranças, regulações ou direitos de propriedade. Porém, geralmente o que se vê é a aplicação de baixas taxas, regulações forçadas, ou ainda, direitos de propriedade não especificados⁷. Isso reforça o argumento que, em geral, o principal problema é que estes custos não são efetivamente internalizados. Dadas as diferenças quanto a políticas ambientais praticadas entre diferentes países, diferenças no grau de internalização dos efeitos ambientais da produção podem gerar impactos ambientais desfavoráveis (JOHNSTONE, 1995). Essas diferenças são influenciadas, essencialmente, pela rigidez das políticas ambientais domésticas. Todavia,

[...]in the absence of any binding controls on the generation of environmental bads – including failure of private contractual arrangements to contain damaging effects - there will be over production and over consumption of environmentally harmful commodities. Free trade in such an unregulated context results in a distribution of production across countries funded on comparative private cost advantages without regard to environmental costs: the capacity or willingness of nations to withstand or accept environmental damage does not enter the trade calculus⁸ (LUCAS, WHEELER; HETTIGE, 1992, p.67).

⁶ Cabe ressaltar que as barreiras tarifárias e não tarifárias podem também influenciar o comércio internacional, embora não trataremos deste tema.

⁷Direitos de propriedade pouco definidos e externalidades não internalizadas podem criar um cenário onde o comércio intensifica problemas ambientais e ainda, aumentar a pressão a fim de garantir livre acesso aos recursos, acelerando a degradação. A diminuição – artificial - dos preços por parte dos países exportadores encoraja ainda mais a expansão do consumo. Sobre isso, ver Chichilnisky (1994).

⁸ Na ausência de qualquer controle na geração de males ambientais - incluindo falha de acordos contratuais privados em conter os efeitos nocivos - haverá superprodução e consumo exacerbado das commodities ambientalmente prejudiciais. O livre comércio nesse contexto desregulado resulta na distribuição da produção entre os países pautada nas vantagens comparativas de custos privados sem levar em conta os custos ambientais: a capacidade ou a vontade das nações de suportar ou aceitar danos ambientais não entra no cálculo do comércio.

No debate sobre meio ambiente e competitividade, defende-se que regulações ambientais elevam os custos da produção e reduzem fatia de mercado das empresas inseridas no mercado global, principalmente quando se compara com indústrias localizadas em regiões onde as regulações são menos rigorosas e não exigem tanta internalização dos custos (COPELAND, 2008). Introduzir políticas ambientais nacionais favoreceria a realocação de indústrias intensivas em poluição para outros países. Não necessariamente para países cujas regulações são fracas, pois, segundo a teoria, a produção se move para regiões onde existem baixos custos, sejam eles decorrentes de uma política ambiental ou do baixo valor do trabalho (COPELAND, 2008).

Por essa razão, ao instigar a competição, o livre comércio pode acarretar redução dos custos de duas maneiras: aumentando a eficiência ou rebaixando os padrões - *race to the bottom* (DALY, 1995). Este último provém de falhas na internalização de custos sociais e ambientais. De acordo com Daly (1995), para obter vantagens competitivas, a firma pode reduzir seus custos através de baixos salários, baixos padrões de controle de poluição, baixo padrão de seguridade do trabalhador etc., então, o livre comércio encoraja a competição a padrões menores e as empresas passam a buscar países com padrões menores de internacionalização dos custos, o que leva à ineficiência global da alocação dos recursos e à migração de indústrias de alto impacto ambiental (hipótese do “paraíso de poluição”).

Sendo cada país responsável por estabelecer seu próprio marco regulatório, e, portanto, as regras para internalizar os custos em seus mercados, não há imposição de padrões ambientais aos países. Neste caso, a competição se dá entre países com diferentes regimes de internalização dos custos e esta se torna desigual afinal, aquele que internaliza deverá empregar uma tarifa compensatória, não para proteger uma indústria ineficiente, mas para proteger uma política nacional eficiente contra o rebaixamento dos padrões (DALY, 1995). Sob a ótica ecológica, uma primeira tarefa seria adotar preços certos (*get prices right*) (NIJKAMP; VEEN-GROOP, 1999).

Porter e Van der Linde (1995) afirmam ser possível se beneficiar de regulações mais rígidas e manter a competitividade. A ideia é que padrões ambientais propriamente delineados estimulam o desenvolvimento de inovações tecnológicas, podendo mais que compensar os maiores custos de cumprimento dos mesmos. A nível global, os impactos ambientais da produção e do comércio podem ser amenizados.

As mudanças nas vantagens comparativas em preços indicam variações potenciais no fluxo de comércio e na vantagem de localização (SIEBERT, 1992). De acordo com a hipótese

de “paraíso de poluição”, a liberalização do comércio causa deslocamento da produção de bens intensivos em poluição para países dotados de políticas ambientais fracas e ocorre como resultado desse comércio. Geralmente, esses países apresentam vantagem comparativa na produção poluição – intensiva (COPELAND, 2008).

Segundo Mani e Wheeler (1997), países com economias desreguladas e abertas ao comércio internacional tiveram rápido crescimento de indústrias ambientalmente sensíveis – de forte impacto ambiental. Os diferentes graus de rigidez das regulações nos países desenvolvidos e em desenvolvimento produzem “paraíso de poluição” apenas transitoriamente. Assim como o que os autores chamam de “paraíso do baixo salário” (migração de indústrias para países cujos salário relativo é menor), o “paraíso de poluição” é eliminado na medida em que avança o desenvolvimento e as regulações se fortalecem (como sugere a CKA).

Nessa mesma linha, agências internacionais que promovem o livre comércio, por exemplo, a Organização Mundial do Comércio⁹, alegam que a maior pressão dos consumidores dos países desenvolvidos gera um incentivo para que as empresas exportadoras adotem medidas voluntárias de controle ambiental assim como o próprio crescimento direcionaria mais recursos para investir nessa área já que, sendo a qualidade ambiental um bem de luxo, sua demanda aumenta junto com a renda *per capita* da população (YOUNG; LUSTOSA; ANDRADE PEREIRA; ALMEIDA, 2001).

Tais agências defendem que a liberalização comercial se encarrega de eliminar indústrias ineficientes e defasadas tecnologicamente afinal, cria pressões positivas sobre as empresas a fim de que estas apresentem performances mais sustentáveis. Através da importação de bens tecnológicos mais modernos, indústrias poluentes podem ser mais inovadoras eliminando, dessa maneira, sua defasagem tecnológica em comparação às indústrias mais limpas e obtendo ganhos de qualidade ambiental.

O que determina, no entanto, as consequências ambientais dessa migração, para Young, Lustosa, Andrade Pereira e Almeida (2001), é o novo perfil ambiental setorial criado na economia, isto é, com crescente quantidade de atividades de grande impacto ambiental e potencialmente maior poder de degradação do meio ambiente. A estrutura produtiva, neste contexto, pode sofrer um retrocesso, gerando ao país uma dependência maior da exploração dos recursos naturais. Como resultado, a perda de emprego nessas atividades pode engendrar um ciclo vicioso de pobreza-degradação ambiental, com populações ocupando espaços

⁹ Ver Nordström e Vaughan (1999).

periféricos, aumentando simultaneamente a degradação do meio e a desigualdade na distribuição de renda.

Desse modo, Young e Barbosa (1998) argumentam que países com legislações mais brandas e com vantagem comparativa em recursos naturais, em geral países em desenvolvimento, tenderiam a aprofundar a especialização em atividades intensivas em recursos naturais e emissões, resultando até mesmo em desindustrialização - redução da participação de indústrias de maior conteúdo tecnológico e mais limpas, devido à menor capacidade de resistir à competição externa. Mesmo com tecnologias mais limpas e redutoras de emissões, para compensar tanto o aumento da escala dessas atividades quanto da sua composição setorial (padrão de especialização) menos dinâmica, isto é, de baixo valor agregado, que se traduziriam em ganhos de eficiência, essa conjuntura pode culminar em estagnação e desigualdades sociais crescentes, reduzindo o bem-estar¹⁰. A diversificação da pauta exportadora poderia ajudar a aliviar esses problemas nesses países, em especial, os efeitos da especialização associada à exploração dos recursos (JOHNSTONE, 1995).

Com base na análise do padrão de exportação de indústrias específicas, o estudo de Low e Yeats (1992) mostra que o crescimento da participação das exportações de países em desenvolvimento é liderado por indústrias ambientalmente sujas. Estas indústrias representam as indústrias com níveis mais altos de gasto em abatimento e controle da poluição por unidade de produto nos EUA em 1988.

A partir de dados de fluxo de comércio e do índice de vantagem comparativa revelada – participação da indústria no total de exportações do país em relação à participação da indústria no total de exportações mundiais de manufaturas – para 109 países, os autores demonstraram que os setores de a) aço e ferro, b) metais não ferrosos, c) petróleo refinado, d) metais manufaturados e e) papel e celulose manufaturados são os ambientalmente mais sensíveis. Possivelmente suas atividades estão sendo dissipadas internacionalmente e para países em desenvolvimento, cujo fluxo de comércio é reflexo da dotação dos seus recursos e, portanto, pode explicar a localização das indústrias sujas.

Por tudo isso, segundo Barbier (2008) e Rees (2006) é preciso criar melhores regulações domésticas. Na visão de Porter e Van der Linde (1995) boas regulações são aquelas em que regras ambientais são aceitas como objetivos que podem ser alcançados de forma flexível, através de incentivos à inovação e da administração de forma coordenada. Na

¹⁰ Lustosa (1999) afirma ser o conceito de bem-estar adotado pelas teorias do comércio internacional muito restrito na medida em que está relacionado ao aumento da renda real da população e a maior diversidade de produtos, deixando de considerar as questões distributiva e ambiental.

falta de medidas de proteção, o livre acesso aos recursos naturais pode acarretar redução permanente do seu estoque decorrente da superexploração.

Para promover sustentabilidade ambiental, os países devem usar suas políticas visando proteger o bem comum global e a vida nele existente bem como os recursos naturais globais. Nessas circunstâncias, políticas de comércio têm o papel de encorajar a adoção de políticas ambientais domésticas apropriadas e tratados vinculados à proteção ambiental internacional (EKINS; FOLKE; COSTANZA, 1994).

Um conhecido defensor do livre comércio é Jagdish Bhagwati. De modo inverso, ele sugere que uma política para compatibilizar promoção do comércio e preservação do meio ambiente passa pela criação de uma legislação ambiental adequada para tal finalidade, mas que assegure o usufruto dos seus respectivos ganhos na forma de lucros. Em geral, defensores da proteção para preservação ambiental esquecem-se dos lucros comerciais que sem a proteção comercial seriam obtidos (BHAGWATI, 2004).

A visão de órgãos como a OCDE (1994) e a OMC (2010) é a de que os problemas ambientais derivam de falhas de mercado e de intervenção governamental. Como as instituições são determinantes para o crescimento e desenvolvimento, o enfraquecimento das mesmas influencia diretamente na exaustão dos recursos naturais e degradação ambiental.

Sendo assim, Porter e Van der Linde (1995) estariam corretos em defender a existência de regulações mais rígidas para os setores industriais, que são os que mais provocam danos ambientais, pois os resultados em termos de proteção ambiental seriam amplamente positivos. Para Young e Barbosa (1998) além de proteger o meio ambiente, a adoção de políticas mais efetivas de controle ambiental reorientariam o perfil das exportações para atividades menos intensivas em emissão.

Alguns autores defendem a necessidade de harmonizar os padrões ambientais (JAYADEVAPPA; CHHATRE, 2000). Em primeiro lugar, para se equalizar as condições de concorrência dadas às diferenças competitivas entre os países. À luz deste argumento medidas protecionistas podem ser adotadas, mas qualquer tentativa de impor restrição ao comércio para corrigir legislação trabalhista, problemas ambientais, etc., mais prejudica do que beneficia o país exportador (BHAGWATI, 2000). Segundo, esse tipo de problema deve ser atacado diretamente pelos governos nacionais por meio de políticas domésticas. Essa é a primeira melhor e resposta (*first-best*) e é menos onerosa ao país. Steininger (1994) assume ser a harmonização das regulações ambientais uma maneira viável de lidar com a competitividade e problemas ambientais.

A principal crítica à harmonização reside no fato dos países possuírem características diferenciadas e, portanto, a imposição de regulações uniformes a todos eles pode reduzir o bem – estar social global (CHARNOVITZ, 1992a). Mesmo que se imponham taxas cooperativas sobre a produção nacional, não há garantias de eficiência ótima. A verdade é que, há uma grande dificuldade em estabelecer um padrão uniforme que contemple todos os países¹¹ (PEARCE *et al*, 1992).

A participação do governo pode ser neste caso, crucial para atingir igualdade, eficiência e qualidade ambiental. Lamy (2006) considera que governos individuais, na prática, não adotam políticas eficazes em uma escala global. Logo, uma governança global mostra-se deliberadamente importante para tratar problemas ambientais que tenham sido difundidos globalmente. Dessa forma, a cooperação entre parceiros comerciais auxiliaria na resolução de problemas ambientais.

Se esta cooperação não for iminente, o Estado, impedido de obter essa cooperação, pode recorrer a uma medida comercial. Essa dinâmica dos problemas ambientais no sistema comercial pode ser vista em muitos dos principais conflitos sobre comércio e ambiente (CHARNOVITZ, 2008). Por isso, o desafio de organizações que debatem a relação entre comércio e meio ambiente é prevenir as nações de erguerem barreiras ao comércio em favor do meio ambiente e adquirir a consciência quanto aos problemas a ele inerente (JAYADEVAPPA; CHHATRE, 2000).

1.4 A maldição da abundância de recursos naturais

O fortalecimento das instituições em favor do meio ambiente é crucial para o desenvolvimento sustentável. Do ponto de vista ecológico, países em desenvolvimento ricos em recursos naturais podem ser prejudicados pelo livre comércio e enfrentar o problema conhecido na literatura econômica como a maldição da abundância dos recursos.

A principal característica que distingue a dotação dos recursos naturais é que eles não estão muito dispersos entre os países e, sim, geograficamente concentrados em alguns (OMC, 2010). O fato de a oferta estar localizada em certas economias explica porque a produção e exportação de recursos naturais podem ser desproporcionais e porque pode haver uma maior probabilidade de tais economias dependerem economicamente desses recursos.

¹¹ A harmonização não reflete necessariamente as características dos países em desenvolvimento afinal, em geral, os padrões são estabelecidos sob a perspectiva dos países desenvolvidos.

A literatura tem abordado a questão da abundância em recursos naturais (LOPES, 2013) e expressado grande preocupação no que concerne a sua relação com baixo desempenho e desenvolvimento econômico em muitos países em desenvolvimento ricos em recursos naturais. De acordo com Power (2002), quanto mais dependente das exportações de recursos naturais uma economia for, menores as taxas de crescimento e PIB *per capita*. Em um estudo empírico seminal, Sachs e Warner (1995) encontram evidências de correlação negativa entre a razão exportações de produtos baseados em recursos naturais sobre o PIB e a taxa de crescimento, corroborando com a hipótese de que as economias dotadas de recursos naturais crescem a um ritmo mais lento. Alexeev e Conrad (2009), por outro lado, refutam a influência negativa da abundância dos recursos no crescimento econômico dos países entre 1996 e 2005 e salientam haver efeitos diretos da riqueza natural sobre a liberdade de expressão bem como da capacidade dos cidadãos em participar dos processos eleitorais.

Outra antiga discussão perpassa a questão do desenvolvimento ser desigual e da dependência na exportação de produtos primários como sendo prejudicial para o desenvolvimento no longo prazo. Para autores da teoria marxista da dependência (FRANK, 1978; MARINI, 1991), por detrás da falha em promover desenvolvimento econômico a partir das exportações de produtos primários está o desequilíbrio estrutural do padrão de comércio internacional e da divisão internacional do trabalho, o que mantém a chamada periferia subdesenvolvida presa em um estado de subdesenvolvimento e especialização na produção e exportação de bens primários.

Sob outra perspectiva, a teoria estruturalista proposta por Prebisch (1950) constatou a existência de uma tendência decrescente dos termos de troca de países abundantes em recursos naturais. A prosperidade econômica seria afetada, pois, com os termos de troca reduzindo-se, a elasticidade-renda da demanda para bens manufaturados é maior que a elasticidade-renda para *commodities* primárias. Assim, a capacidade de pagamento pelos bens de capital importados não seria sustentada. O progresso técnico seria uma maneira de reduzir a participação dos produtos primários no PIB.

Muitos exercícios empíricos têm sido realizados a fim de mostrar evidências quanto à existência ou não desta tendência e outros aspectos tangentes à abundância dos recursos¹². A OMC (2010) aponta quatro problemas decorrentes da abundância: a) a exaustão dos recursos, dada a oferta finita destes; b) o seu livre acesso; c) o problema das externalidades ambientais e d) a ocorrência da “maldição dos recursos”.

¹² Ver evidências para o setor minerador dos estados brasileiros em Lopes (2013).

A “maldição dos recursos” ou “paradoxo do muito” é um fenômeno que afeta muitos países cujos recursos naturais são abundantes e baratos e, por isso, passam a ser explorados intensivamente. Sua produção e exportação são compatíveis com uma taxa de câmbio mais apreciada devido ao aumento das rendas dos recursos naturais e pode reduzir a competitividade da indústria, sendo dessa forma prejudicial.

Essa tendência é chamada de doença holandesa e configura um mecanismo de maldição dos recursos. Quando há um *boom* de recursos este se deriva do aumento temporário dos preços das *commodities* ou de novas descobertas de recursos naturais. Por um lado, o *boom* surge como uma oportunidade de iniciar um processo de *catching up* em um país abundante em recursos. Mas por outro, pode provocar além da valorização da moeda ou um aumento nos preços relativos dos bens não-comercializáveis, um aumento dos salários, levando a uma perda de competitividade e, portanto, um aumento das importações, e até mesmo a desindustrialização (POLTEROVICH; POPOV; TONIS, 2010).

De acordo com Barbier (2008), existem duas características da “maldição dos recursos”. Em primeiro lugar, as economias com grande participação do setor primário em relação ao setor industrial e de serviços crescem mais lentamente, mesmo quando ocorre um *boom* dos recursos. Os setores industriais e de serviços são mais dinâmicos e originam um sistema mais complexo de divisão do trabalho e inovação, logo, proporcionam melhor desempenho econômico. Segundo, o *boom* nos preços inicialmente eleva o crescimento e a obtenção de ganhos, mas apenas se sustenta temporariamente.

As a result of the boom, the natural resource sector will expand and draw economic resources away from the more dynamic sectors, such as manufacturing. The result is that in the long run the economy will become more specialized in natural resource production and export, and thus growth may even slow down¹³ (BARBIER, 2008, p. 73).

Os impactos da abundância dos recursos no comércio e desenvolvimento no longo prazo podem ser negativos. A maioria dos países em desenvolvimento se defronta com um padrão persistente de uso dos recursos, o que muitas vezes explica os problemas de degradação, pobreza e subdesenvolvimento crônico. Tais países tendem a ter menores níveis de PIB *per capita* real, taxas de crescimento menores, níveis maiores de pobreza e maior quantidade de pessoas vivendo na pobreza (MEHLUM; MOENE; TORVIK, 2006).

¹³ Como consequência do *boom*, o setor baseado em recursos naturais se expandirá e deslocará os recursos dos setores mais dinâmicos, como o industrial. O resultado é que no longo prazo a economia se tornará mais especializada na produção e exportação de recursos naturais, e o crescimento será ainda menor.

Para Barbier (2008), talvez estes países estejam gerindo seus recursos naturais de forma ineficiente e insustentável e por essa razão não conseguem avançar no seu desenvolvimento, principalmente quando se considera a abertura cada vez mais acentuada ao comércio. Esta é uma relação muito complicada e requer a elaboração de uma estratégia diferente para superar o padrão já estabelecido. O desenvolvimento de um ambiente institucional e político que desencoraje o comportamento *rent-seeking* de alguns investidores no setor de recursos naturais ou ainda, o reinvestimento dos ganhos provenientes das rendas dos recursos em setores mais dinâmicos da economia são os primeiros passos que podem ser dados nesse sentido.

Muradian e Martinez-Alier (2001) consideram como melhores estratégias para os países em desenvolvimento a adoção de uma trajetória de desenvolvimento que altere a ênfase dada à exploração das vantagens comparativas e, ainda, o reforço da relação Sul-Sul. Segundo os autores, ainda se mantém a premissa em que a estratégia de substituição de importação foi elaborada nos anos 1950, isto é, de que os preços internacionais das matérias-primas deterioraram-se e a deficiência de industrialização resulta em um hiato ainda maior entre países ricos e pobres. Na verdade, as desigualdades de renda hoje são ainda mais extremas, principalmente porque muitos desses países continuam especializados em produtos primários.

É preciso lembrar que a distribuição geográfica da extração desses recursos não necessariamente corresponde à distribuição geográfica dos processos de produção e consumo que a eles correspondem, e ao impacto ambiental acoplado a esta etapa do ciclo produtivo (UNEP, 2011). Os custos ambientais decorrentes da exportação de recursos naturais não são internalizados por isso, os consumidores finais nos países importadores são indiretamente subsidiados à custa do bem-estar e das perdas nos países exportadores. Associado à globalização, o comércio assume a função de integrar as cadeias produtivas e possibilita que os produtos transitem globalmente. Entretanto, é preciso considerar todos os aspectos em conjuntos, sejam eles econômico, político, social ou ambiental na contabilidade final desse sistema.

Sob essa perspectiva, os países em desenvolvimento, ricos em recursos naturais, não estariam “fechando a conta”. Na maioria deles, a capacidade governamental de assegurar uma regulação adequada às ações dos indivíduos ou das empresas nacionais e estrangeiras pode ser considerada falha e permitem que os recursos sejam explorados excessivamente (BARBIER, 2008). Na falta de meios para proteger os recursos naturais de maneira eficiente o bastante

para que estes se recomponham - a uma taxa maior que a de extração –, as incertezas quanto à possibilidade de usufruto por parte das gerações futuras tornam-se maiores.

Se países com vantagens comparativas em recursos naturais tendem a se especializar em um padrão de produção e comércio baseado em setores intensivos nesses recursos, como também intensivos em poluição e consumo de energia, podem se tornar ambientalmente vulneráveis e, portanto, sem condições propícias para seu desenvolvimento sustentável.

Por essa razão, a questão que se coloca é até que ponto o padrão de comércio exterior pode pressionar o meio ambiente dos países abundantes em recursos naturais e impedi-los de promover bem-estar social, econômico e ambiental no longo prazo. Para evitar o caminho da “maldição”, reveste-se de grande importância o fortalecimento das instituições nesses países abundantes em recursos naturais à medida que aprofundam as suas relações comerciais internacionais.

1.5 Considerações preliminares

Em resumo, os aspectos ambientais evidenciados pela teoria do comércio internacional, pela relação entre crescimento econômico e meio ambiente e as respectivas instituições (e regulações), em conjunto com as questões acerca da abundância dos recursos nos países com grande riqueza natural, configuram um tema conflitante no qual existem diversos argumentos e posições. Não podemos, porém, esquecer que a “natureza desempenha um papel preponderante no processo econômico e na formação do valor econômico, e a aceitação deste fato é de importância excepcional para compreender a essência da evolução da economia humana” (ROEGEN, 1973 *apud* AMAZONAS, 2002, p. 201).

O sistema econômico envolve a transferência de matéria e energia, sendo um processo biofísico que não se limita apenas às constantes trocas monetárias. Assim, na visão da economia ecológica¹⁴, para que o ecossistema do Planeta Terra seja capaz de suportar e manter a capacidade de resiliência, a produção e exportação dos países em desenvolvimento, deve ser sustentável. Nos termos desta dissertação, isto significa um comércio internacional bilateral entre a os países da América Latina e a China com menor potencial de impacto ambiental.

¹⁴ Este termo é utilizado para designar uma visão sistêmica das relações entre a economia e o meio ambiente – é um campo de estudos transdisciplinar, inaugurado nos anos 80, que observa a economia como um subsistema de um ecossistema físico e global finito (MARTÍNEZ-ALIER, 2007).

2 COMÉRCIO E MEIO AMBIENTE: ESTUDOS EMPÍRICOS

2.1 A vulnerabilidade ambiental do comércio

O conceito de vulnerabilidade ambiental assume diversas formas. Segundo Tixier *et al* (2005), a vulnerabilidade está relacionada ao grau de exposição de pessoas e ambientes naturais a pressões (gases tóxicos, lançamento de efluentes etc.) que partem de uma unidade industrial, de acordo com as características do ambiente, por exemplo, a densidade populacional, o uso e ocupação do solo. Para Gallopin (2006) o termo é usualmente compreendido como a suscetibilidade de um sistema a um dano potencial ou transformação, quando sujeito a uma perturbação ou pressão ambiental.

A expressão vulnerabilidade ambiental empregada neste trabalho refere-se aos problemas ambientais que se apresentam pelo lado da oferta¹⁵ de produtos comercializados internacionalmente. Por vulnerabilidade ambiental do lado da oferta entende-se as pressões ambientais oriundas da estrutura produtiva dos países exportadores, a qual quando concentrada em setores com elevados impactos ambientais pode traduzir-se em pressão ao meio ambiente.

De modo geral, a análise da vulnerabilidade ambiental do padrão de comércio exterior é pouco recorrente na literatura. Estudos empíricos sobre comércio e meio ambiente têm adotado diversas metodologias utilizando tanto indicadores mais tradicionais (índice de vantagem comparativa revelada, índice de contribuição ao saldo comercial, grau de especialização das exportações, entre outros), quanto indicadores biofísicos (emissão de CO₂, pegada ecológica, pegada hídrica, entre outros) .

No estudo de Schaper (1999), o intuito foi investigar a vulnerabilidade ambiental da estrutura de comércio exterior de nove países da América Latina entre os anos 1980 e 1995 e os decorrentes impactos ambientais. Para tanto, adotou o conjunto de indicadores descritos a seguir a fim de mensurar os efeitos escala, composição e tecnológico e concluiu que os problemas relacionados à degradação ambiental nos países estudados parecem ter piorado, mas de várias maneiras e em diferentes graus.

- Efeito escala:

a) Volume de exportação (toneladas) dos produtos primários

¹⁵ A vulnerabilidade ambiental no lado da demanda refere-se às exigências cada vez mais acentuadas quanto a aspectos ambientais e que podem implicar em crescentes restrições de acesso ao mercado internacional, além de perdas econômicas para produtos/setores identificados com elevado potencial de dano ambiental.

b) Volume de produtos de Indústrias Ambientalmente Sensíveis (IAS) ¹⁶

- Efeito composição:

a) Contribuição dos setores ao total de exportação

b) Contribuição das Indústrias Ambientalmente Sensíveis (IAS) ao total exportado ¹⁷

c) Índice de vantagem comparativa revelada

d) Matriz de Competitividade

- Efeito tecnológico:

a) Importação de bens de capital (indicador de transferência de tecnologia)

b) Índice de especialização tecnológica (IET) ¹⁸ (para medir o desempenho inovador e expressar a contribuição de um setor exportador de alta tecnologia específico frente aos de baixa tecnologia nas exportações totais do país)

Com essa mesma metodologia, Schaper e Vérèz (2002) incluem o conceito de Indústrias Limpas (IL) para tratar dos aspectos ambientais do padrão de comércio exterior e Investimento Estrangeiro Direto (IED) da Comunidade Andina, Mercosul e Chile, além de considerar individualmente o caso da Argentina, do Brasil e do Peru na década de 90. O resultado final reforça as conclusões de Schaper (1999) sobre a insustentabilidade deste padrão.

No que tange ao perfil exportado, Murillo (2007) abordou a questão das Indústrias Ambientalmente Sensíveis (IAS) nas exportações da América Latina e suas implicações para os padrões de comércio e desenvolvimento sustentável. Considerando a média entre 2000 e 2004, empregou indicadores de: participação relativa das IAS no total exportado, grau de especialização das exportações de IAS e a participação relativa de médio e alto conteúdo tecnológico nas exportações totais e Índice de Especialização Tecnológica (IET). Segundo este estudo, a participação relativa das IAS do Peru em relação ao total exportado decresceu de 30,2% em 1994 para 24,1% em 2004, mas o país ainda mostrou baixa contribuição das exportações com conteúdo tecnológico médio e alto. O Chile possui um perfil exportador com forte orientação para IAS e baixo conteúdo tecnológico e é o mais especializado. Já a Argentina e Brasil por serem mais simétricos, isto é, terem indícios medianos de orientação para setores classificados como de IAS, mas também para produtos com conteúdo mediano e

¹⁶ Como definido por Low e Yeats (1992).

¹⁷ Sobre IAS, ver Murillo (2007).

¹⁸ O IET foi definido por Alcorta e Peres (1998).

de alta tecnologia, são menos especializados. Esses resultados indicam a potencial vulnerabilidade ambiental desses países no período analisado.

Para examinar a questão da vulnerabilidade ambiental no caso brasileiro, Lustosa (1999) analisa o comportamento das exportações e importações da indústria de transformação de 1988 a 1996 a partir do Índice Linear de Intensidade de Toxicidade Humana Aguda (ILITHA). Como esse tipo de indústria geralmente necessita de complementação da oferta para atender a demanda interna, estimulando as importações, estas são classificadas de acordo com o risco de toxicidade - alta, média alta, média baixa e baixa – para verificar quanto de emissões foram poupadas, ou seja, se deixou de emitir caso esses produtos tivessem sido produzidos domesticamente, e fazer o mesmo com as exportações. Em ambos os casos a participação dos setores de baixa toxicidade aumentam e os de alta toxicidade diminuem. Do total de importações, 58% são relativas às categorias de alta e média alta intensidade e por isso, o país estaria poupando emissões. No que se refere às exportações, um terço provém de setores altamente tóxicos, e, portanto, o Brasil estaria aumentando o nível de degradação ambiental.

Young, Lustosa, Andrade Pereira e Almeida (2001) analisaram o perfil de emissões industriais do complexo exportador a fim de classificar as exportações industriais conforme seu dinamismo e potencial poluidor. Para tanto, utilizou modelos de insumo-produto¹⁹ para o período de 1981 a 1999 e encontrou evidências de que houve duas tendências: de concentração em atividades intensivas em poluentes como consequência do efeito composição e de o complexo exportador ser mais intensivo em emissões que a média da economia. Assim, concluiu que a pauta de exportação foi constituída essencialmente por produtos mais “sujos”, reduzindo o dinamismo exportador e criando uma “especialização suja”. Os setores industriais voltados para a exportação mais poluentes e que têm maior contribuição nesse resultado são: produtos químicos diversos, metalurgia de não-ferrosos, papel e produtos de papel, refino de petróleo e indústria petroquímica, siderurgia, minerais não metálicos. É interessante perceber que a maioria desses setores são classificados como IAS em outros estudos, o que demonstra a convergência entre os resultados encontrados, apesar das diferentes metodologias utilizadas.

O estudo de Castro (2009), que cobre o período de 1985 a 2005, usou a mesma metodologia de Young, Lustosa, Andrade Pereira e Almeida (2001) para explorar o potencial poluidor da exportação industrial do Brasil e a dependência de produtos primários na pauta exportadora. Pela estimação do efeito composição e escala em conjunto ao índice de toxicidade

¹⁹ As estimativas de emissões foram obtidas associando informações das tabelas de insumo-produto produzidas pelo IBGE a coeficientes estáticos de emissões do IPPS (Industrial Pollution Projection System, em inglês), ver Hettige *et al* (1994). Também foram utilizados dados da CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) e um inventário de emissões com base no efeito estufa para construir as estimativas.

concluiu que, para a década de 90, houve uma consolidação do pequeno dinamismo e a baixa intensidade tecnológica da pauta de exportações brasileira, com uma tendência a redução da toxicidade da exportação industrial. Entretanto, nos anos 2000 essa tendência foi revertida. Houve uma retomada da participação dos produtos primários bem como do índice de toxicidade (ILITHA) provavelmente devido à alta dos preços das *commodities*, resultado de fatores como: o aumento do comércio internacional, o efeito China, a especulação financeira e os choques de oferta, principalmente, nas *commodities* agrícolas. Dessa forma, a tendência à reprimarização e a elevação da toxicidade reforçam a hipótese de que a indústria brasileira se especializou como provedora no mercado mundial de bens potencialmente “sujos”.

A partir da metodologia de Schaper (1999), Almeida e Mazzero (2011) encontram evidências de que a relação comercial bilateral entre o Brasil e a União Europeia (EU), um importante mercado consumidor das exportações brasileiras, de 1989 a 2009 não apresentou mudanças estruturais expressivas quanto ao perfil ambiental. Embora o efeito escala e composição sinalizaram para o aumento da pressão sobre o meio ambiente, esta foi compensada parcialmente pelo efeito tecnológico.

Há também evidências empíricas quanto ao efeito tecnológico. Para analisar as performances inovativas da América Latina e Caribe, ou seja, a distribuição da atividade tecnológica ou o grau de especialização dos setores, Alcorta e Peres (1998) examinam o Sistema Nacional de Inovação (SNI). O regime de proteção ao direito de propriedade intelectual é a principal instituição que deve existir para que haja menos incerteza e mais incentivo à inovação. A peça chave é a eficiência dos investimentos em capital humano e intangíveis, pois é fonte de crescimento econômico e acumulação de conhecimento a qual, todavia, é baixa nos países da América Latina. Para eles, a atualização tecnológica e competitividade internacional das indústrias de alta tecnologia ainda são baixas nesses países e estão ficando cada vez piores uma vez que o padrão de especialização comercial permanece em produtos primários e bens manufaturados de baixa tecnologia.

Gallagher e Porzecanski (2010) buscaram prover uma análise crítica do impacto da China nos países da América Latina após o *boom* recente das *commodities* (2000-2006). Além de perceberem que 70% do crescimento das exportações da América Latina resultou do crescimento das exportações de *commodities*, verificaram através de dados da composição setorial e do volume produzido (escala) que os setores intensivos em recursos naturais (por exemplo, o de papel e celulose e o de cobre) são os mais relevantes no comércio bilateral entre os quatro países com maior volume de exportação destinado à China, a saber: Argentina,

Brasil, Chile e Peru, sendo este o grupo de países latino-americanos que mais exportam bens para a China.

É preciso fazer uma análise diferenciada do comércio internacional, afinal, dados de caráter apenas econômico são insuficientes para perceber o real impacto ambiental e a deterioração de um ecossistema. A ideia de desenvolver indicadores para avaliar a sustentabilidade surgiu na Conferência Mundial sobre Meio Ambiente – Rio 92. Desde então, muitos estudos empíricos têm sido realizados para analisar o potencial impacto ambiental do comércio por meio desses indicadores biofísicos. Em geral, estes estudos são constituídos por diversos métodos que servem como medida de impacto ambiental, apoiando-se na capacidade que o planeta tem de suportar o presente sistema comercial de acordo com os limites do ecossistema, por exemplo, em termos de poluição da água, do ar, do solo.

Uma importante metodologia é a pegada hídrica. Seu objetivo é medir a utilização de água nas atividades humanas e na produção de bens e serviços, considerando o consumo de água e sua contaminação, tanto pelo consumidor quanto pelo produtor. Neste caso, além de inferir sobre a demanda humana pelo recurso, estima o fluxo de água internacional com base no comércio de *commodities* agrícolas e industriais. De acordo com um estudo realizado por Hoekstra e Mekonnen (2012), de 1996 a 2005 a média anual deste fluxo foi de 9,087 Gm³²⁰, sendo 92% referente à participação da agricultura.

Da pegada hídrica global, um quinto não era para consumo interno, mas para exportação. Por isso, uma forma de compreender o custo ambiental gerado nas exportações agrícolas latino-americanas pode ser através da pegada hídrica. Rivera (2012) mostra que só a quantidade exportada de soja pelo Brasil em 2008, de aproximadamente 25 milhões de toneladas é composta por 26362 km³ de água. Assinala, ainda, que em 2004 o comércio dos países da América Latina com a China implicou um consumo de 15% dos hectares ecológicos produtivos (HEP) mundiais, devendo a China ter importado cerca de 83 milhões de HEP. Esse último resultado diz respeito à pegada ecológica.

A pegada ecológica refere-se ao consumo humano de recursos biológicos e a geração de resíduos em termos de área apropriada do ecossistema natural, que pode ser comparada com a capacidade produtiva da biosfera em um determinado ano. Sua utilização fornece uma estimativa da demanda humana sobre a biosfera e a habilidade dessa biosfera em suprir essa demanda, avaliando o espaço necessário para absorver o CO₂ liberado pelo consumo energético. Os dados do Relatório Planeta Vivo de 2012 (da rede WWF) mostram uma

²⁰ Unidade que representa o peso por unidade de volume de água.

tendência de consumo exacerbado para o ano de 2008 cuja pegada excederia a biocapacidade da Terra em mais que 50%. Com base nesse mesmo ano, seria preciso um ano e meio para a Terra regenerar totalmente os recursos renováveis que as pessoas anualmente consomem e absorver todo o CO₂ gerado pela produção.

Os gases que contribuem ao efeito estufa são atualmente os principais responsáveis pelo aquecimento global, em especial o dióxido de carbono, o gás mais emitido (aproximadamente 77%) pelas atividades humanas. Proveniente das atividades de extração, uso intensivo das terras, desmatamento, transporte, produção entre outros fatores, é um gás poluente de extremo impacto ambiental. Na medida em que o crescimento global e o fluxo de comércio internacional se expandem, volume de emissões avança também, havendo uma tendência de expressivos aumentos ao longo do tempo. A pesquisa de Nakano *et al* (2009) apontam que um aumento da intensidade do comércio mundial tem um impacto crescente sobre emissões. Quanto mais países carbono-intensivo realocam suas atividades de produção para países com padrões ambientais inferiores, mais as emissões globais e os gases do efeito estufa aumentam.

Por último, alguns estudos empíricos têm se preocupado em examinar a questão ambiental de forma mais completa. Com essa finalidade, tem-se escolhido fazer uma análise multicritério do desempenho energético-ambiental: um conjunto de indicadores para avaliar o desempenho global de um sistema econômico. Ao levar em conta fluxos de energia e de material, porcentagem de ocupação da terra, taxa de uso de recursos renováveis e não renováveis e o bem estar social, pode ser fundamental para ir além dos parâmetros econômicos (PEREIRA, 2012).

A avaliação multicritério adiciona maior robustez aos estudos devido à complementaridade dos indicadores, sendo estes a pegada ecológica, mochila ecológica, análise de energia incorporada, avaliação energética e inventário de emissões²¹. Em uma análise para o Brasil entre 1981 e 2008, Pereira (2012) utiliza essa metodologia e os resultados indicam que o desempenho ambiental vem piorando ao longo do tempo. Os indicadores econômicos e ambientais estariam caminhando em direções opostas, tendo o aumento do consumo e da demanda por materiais e energia proporcionado crescimento econômico paralelo à dependência por recursos não renováveis.

²¹ Para mais detalhes sobre os indicadores da abordagem multicritério não tratados aqui, ver Ulgiati (2001).

2.2. Considerações preliminares

Em suma, a literatura empírica sobre comércio e meio ambiente confirma o potencial de impacto ambiental do comércio exterior de países cuja pauta de exportação baseia-se em produtos intensivos em recursos naturais, poluição e uso energético, seja com dados estritamente econômicos, seja pelo uso de indicadores biofísicos.

Para a mensuração da deterioração ambiental do comércio, no entanto, seria imprescindível a disponibilidade de uma base de dados com esta finalidade específica. Por essa razão, apesar dos esforços para utilizar os dados e metodologias disponíveis, há uma grande dificuldade de captar os impactos ambientais que a maior demanda por recursos naturais e o potencial de poluição dos setores poluidores tendem a gerar. Na falta destes dados, os indicadores tradicionais da análise de comércio podem, ao menos, indicar tendências de pressões ambientais decorrentes das exportações.

3 ANÁLISE DO PERFIL AMBIENTAL DO COMÉRCIO CHINA - AMÉRICA LATINA: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS PARA ARGENTINA, BRASIL, CHILE E PERU

INTRODUÇÃO

Nos últimos 30 anos, a China e os países da América Latina têm buscado se integrar cada vez mais a economia mundial. Em 1980, a produção da América Latina era sete vezes maior do que a da China. Hoje, a economia chinesa é maior do que todas as economias latino-americanas em conjunto (GALLAGHER, 2011).

O crescimento sem precedentes e a abertura de sua economia ampliaram a influência global da China. Enquanto para muitos países a explosão econômica chinesa representa uma ameaça em termos de competitividade e potenciais perdas de comércio, para países com grande disponibilidade de recursos naturais, a demanda chinesa suscita um novo impulso para as exportações, principalmente de *commodities*, o que alimenta a rápida industrialização e diversificação da economia da China.

Na América Latina poucos países tiveram a oportunidade de obter ganhos e experimentaram superávits comerciais em suas relações bilaterais com a China. Este é o caso da Argentina, do Brasil, do Chile e do Peru, razão de serem o objeto de estudo da presente pesquisa. Pela ótica comercial e econômica, estes países acabaram se beneficiando duplamente, afinal, além da China ter se tornado um importante destino das exportações, a maior demanda por *commodities* restringiu a oferta global destes bens e, conseqüentemente, elevou os preços das suas exportações.

O interessante é perceber que, apesar da importância crescente das exportações desses países latino-americanos para a China, a recíproca não é verdadeira. A participação da América Latina como destino das exportações chinesas foi apenas 5,8% em 2010 (GALLAGHER; PORZECANSKI, 2010).

Das importações chinesas de *commodities* primárias: um quarto de minérios é fornecido pelo Brasil e pelo Peru; aproximadamente 60% da soja são também ofertados pelo Brasil; 45% do vinho e das uvas e do alimento para gado (feno, pastagem, carne e peixe, restos de alimentos) são produzidos pelo Chile; e, ainda, em torno de 43% e 41%²² da

²² Os estudos utilizaram dados do UN COMTRADE em toneladas.

produção de petróleo bruto são provenientes da Argentina e Brasil, respectivamente (KARDOS; LIMA, 2009, apud DEUTSCHE BANK RESEARCH, 2006, p.7).

O fato é que a abundância de recursos naturais nestes países faz com que eles obtenham uma vantagem comparativa que pode determinar diretamente a especialização na produção e exportação de matérias-primas na relação comercial com a China. No entanto, pela ótica ambiental, uma pauta exportadora fortemente marcada por produtos intensivos em recursos naturais, em poluição e consumo energético pode indicar a vulnerabilidade ambiental deste padrão de comércio.

Neste capítulo, discutiremos a relação entre comércio e meio ambiente a partir da análise do perfil ambiental da pauta exportadora da Argentina, do Brasil, do Chile e do Peru com a China, no período de 2000 a 2011. Desde o início da década de 2000, estes países latino-americanos têm estreitado suas relações comerciais com a China e apresentado superávit nesse comércio bilateral, como descrito na primeira seção.

Na segunda seção, detalharemos a metodologia do estudo empírico que compõe esta dissertação e os resultados encontrados. A metodologia aproxima-se daquela empregada por Schaper (1999), que se vale de um conjunto de indicadores para mensurar os efeitos escala, composição e tecnologia, conforme proposição inicial de Grossman e Krueger (1991). Porém, incorpora algumas adaptações e complementações baseadas em Lima e Alvarez (2011), Mani e Wheeler (1998), Ovalle (2008) e Mazzero (2012).

Cabe ressaltar que esta metodologia se limita a identificar o potencial de efeitos ambientais com base na análise das mudanças de nível e estrutura (setorial e tecnológica) do comércio. Deste modo, esta metodologia fornece evidências empíricas das tendências de pressões ambientais oriundas da dinâmica comercial dos países analisados, mas não mensura propriamente impactos ambientais, o que somente seria possível caso pudéssemos dispor de uma base de dados de indicadores biofísicos das atividades exportadoras desses países, o que ainda não se encontra disponível.

Na terceira seção, por fim, utilizamos alguns indicadores de preços para analisar se o aprofundamento das relações comerciais da Argentina, Brasil, Chile e Peru com a China se traduz potencialmente em ganhos econômicos.

3.1 Relações comerciais bilaterais com a China

Quando a China ingressou na OMC, em 2001, passou a assumir uma política proativa e modernizar os princípios básicos de sua política econômica internacional. Sua atual orientação de política externa tem como estratégia central o incremento das relações comerciais em áreas distantes de sua natural influência, como é o caso da América do Sul, com o objetivo final de ampliar as bases de seu desenvolvimento econômico (MOREIRA JUNIOR; ALVES FILHO, 2009).

Uma das formas de aproximação destas relações se deu pela via do comércio internacional. Através da análise dos dados apresentados a seguir, pode-se dizer que a política externa adotada pela China obteve êxito em se tratando de suas relações comerciais bilaterais com Argentina, Brasil, Chile e Peru. Em termos de valor, todas as transações deste comércio (exportações para a China e importações da China) aumentaram significativamente de 2000 a 2011.

ARGENTINA

As relações diplomáticas e comerciais entre a Argentina e a China foram inicialmente estabelecidas em 1972. Desde então, distinguem-se quatro etapas desta relação, das quais destacamos aqui as duas últimas e mais recentes. A primeira delas aconteceu nos anos 90 (AMIUNE, 2010).

Os intercâmbios comerciais nesse período foram impulsionados pela assinatura de acordos²³, cujo objetivo era criar boas condições para parcerias corporativas e estabelecer o investimento chinês na Argentina. No entanto, a Argentina vivia um momento de crise política e econômica²⁴, o que a tornava pouco atrativa para os interesses da China, em função da instabilidade da política econômica interna. Mesmo diante deste cenário as relações se mantiveram, e em 2000 a Argentina abriu um consulado em Xangai e assinou o Protocolo bilateral para o acesso da China à OMC, inaugurando uma nova etapa desta relação bilateral (CESARIN, 2010).

A estabilização da economia argentina no biênio 2001-2002²⁵ possibilitou que a China se transformasse em um parceiro estratégico da Argentina, principalmente após ter

²³ Destacam-se o Acordo para formação de empresas binacionais (Novembro de 1990) e o Acordo de promoção e proteção recíproca de investimentos (1992).

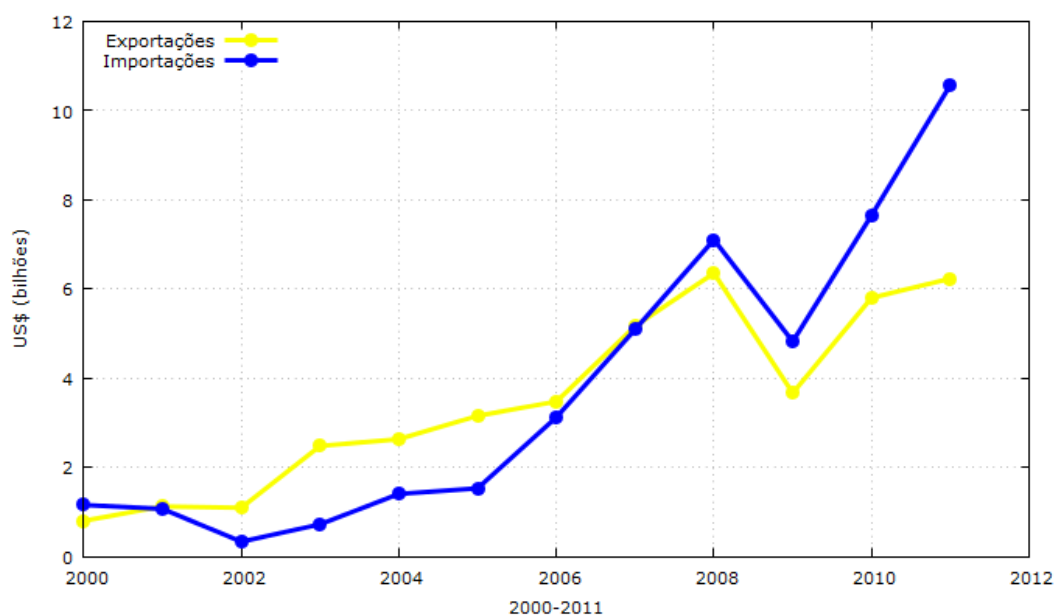
²⁴ Em 1991 foi promulgada a Lei de Conversibilidade, que estabeleceu uma paridade cambial entre o peso argentino e o dólar americano. A conversibilidade culminou em uma valorização cambial e no barateamento de importações, prejudicando setores industriais argentinos. Sobre as relações comerciais e políticas da Argentina com a China nesse período, ver Cesarin (2010).

²⁵ Em 2002 chegou ao fim a Lei de Conversibilidade. Para maiores detalhes, consultar Hageg (2013).

reconhecido oficialmente a China como economia de mercado²⁶ e assumido acordos nas áreas de tecnologia da informação, bioengenharia, biossegurança e assistência legal em assuntos civis e comerciais. De sexto principal sócio comercial em 2000, a China converteu-se em segundo principal destino das exportações da Argentina no ano de 2011.

Como mostra a Figura 1, a trajetória desta relação comercial é ascendente. As exportações argentinas atingiram um valor recorde de pouco mais de 10 bilhões de dólares em 2011, tendo crescido 87% em todo o período. Em geral, os produtos exportados concentram-se no complexo da soja, petróleo, minério de cobre e couros e peles²⁷. Por outro lado, o aumento das importações de produtos chineses pela Argentina resulta da maior compra de bens de capital, peças de reposição ou bens intermediários.

Figura 1 - Comércio bilateral de bens da Argentina com a China, 2000-2011



Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

O saldo da balança comercial revela-se superavitário de 2001 até 2007. Segundo Cesarin (2010), coincide com este intervalo de tempo o período em que país enfrentou um momento de crescimento da economia, onde a desvalorização do peso em relação ao dólar, juntamente com boas condições internacionais tiveram participação importante. Porém, com a

²⁶ Além da Argentina, diversos outros países outorgaram à China o *status* de economia mercado, entre outros: Brasil, Chile, Peru, Venezuela, Brunei, Camboja, Indonésia, Laos, Malásia, Mianmar, Filipinas, Singapura, Tailândia, Vietnã, Austrália, Nova Zelândia, Nigéria, Rússia, Paquistão, Antigua y Bermuda, África do Sul, Togo, Guiana, Armênia, y Quirguistão.

²⁷ A composição da pauta exportadora do comércio da Argentina com a China será descrita no item 3.2.2. "indicadores de efeito composição".

alta da inflação em 2007 e a mudança de política cambial por parte do governo, aliado ainda à crise internacional, houve uma piora da balança do comércio com a China, tornando-se deficitária. A partir de 2009, todavia, as exportações da Argentina para a China voltaram a crescer mais que as importações.

BRASIL

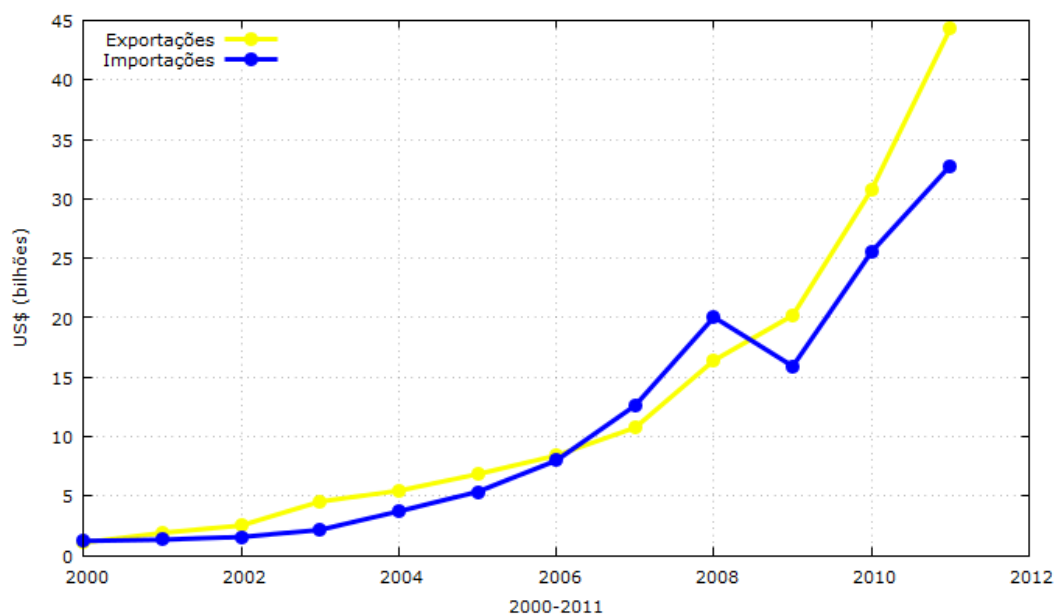
O Brasil é o país mais rico da América Latina e hoje o maior parceiro comercial da China na região. Dentre os países emergentes, o Brasil e a China são considerados como economias de grande potencial de crescimento e desenvolvimento econômico. Suas relações comerciais são mantidas, oficialmente, desde 1974 (BAUMANN, 2009).

Tais relações aumentaram substancialmente desde o período da abertura econômica do Brasil na década de 90. Desde então, os laços com a China têm sido reforçados por visitas dos respectivos chefes de Estados brasileiro e chinês e pela retomada do diálogo estratégico sino-brasileiro, com rápido crescimento do intercâmbio comercial.

De acordo com Oliveira (2004), a estratégia de inserção internacional brasileira, a partir dos anos 90, priorizou um relacionamento mais intenso com a região da Ásia-Pacífico devido ao seu potencial cooperativo nos campos científico e tecnológico, bem como enquanto mercado para exportação e importação. Para este autor, ainda que a crise asiática e brasileira em 1999 tenha provocado retração no comércio e no fluxo de investimentos, propiciou uma maior aproximação política com vistas a um posicionamento mais próximo frente aos desafios do sistema internacional.

Dados estatísticos da alfândega chinesa apontam um crescimento do comércio de 2110% entre 1974 e 2001 os quais continuaram avançando a um ritmo acelerado deste ano em diante (MOREIRA JUNIOR; ALVES FILHO, 2009). A Figura 2 mostra que as exportações brasileiras com destino à China foram 40 vezes maior em 2011 do que em 2000, elevando a participação da China como um mercado consumidor de produtos do Brasil de 2% para 17,3% no mesmo período. O valor total máximo desse comércio bilateral foi atingido em 2011 quando ultrapassou os 44 bilhões de dólares.

Figura 2 - Comércio bilateral de bens do Brasil com a China, 2000-2011



Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

Assim como no caso da Argentina, grande parte dos produtos exportados pelo Brasil concentram-se no complexo da soja, somando-se ainda os produtos derivados de petróleo, os minérios de ferro, papel e celulose, entre outros²⁸. Já o valor total das importações ascendeu em 27 vezes entre 2000 e 2011. Neste comércio bilateral as importações compreendem em grande medida manufaturas de maior conteúdo tecnológico. Em síntese, o saldo da balança comercial entre Brasil e China no período 2000-2011 foi, em sua maioria, favorável ao primeiro. Apenas nos anos de 2007 e 2008 é que essa tendência se inverteu.

CHILE

O Chile foi o primeiro país da América do Sul a estabelecer relações diplomáticas com a China, ainda em 1970, mas teve suas relações comerciais fortalecidas efetivamente somente a partir do início da década de 90, período no qual alguns primeiros acordos foram estabelecidos no plano de cooperação²⁹ e, além disso, foram realizadas algumas visitas de Estado.

²⁸ A composição da pauta exportadora do comércio do Brasil com a China será descrita no item 3.2.2. "indicadores de efeito composição".

²⁹ Destacam-se: o acordo de proteção e promoção de investimentos recíprocos, o memorando complementar de cooperação de quarentena vegetal e instrumentos internacionais - acordo de cooperação científica e técnica na área de agropecuária e o convênio sobre cooperação na área espacial, ambos subscritos em 1996. Detalhes em Figueroa (2009).

O Chile foi também o primeiro país da região a reconhecer a China como "economia de mercado" para possibilitar seu ingresso na OMC. Do ponto de vista comercial, transformou-se em um importante atrativo para os interesses chineses, principalmente devido ao fato de ser o maior produtor de cobre, com 38,3% da reserva total do minério do mundo (KENNY, 2006).

De acordo com Figueroa (2009), aos olhos da China, o Chile é atualmente o país latino-americano mais estável no campo político e exibe crescimento econômico sustentado. Ademais, é um país com grande disponibilidade de recursos naturais, sendo estes determinantes no processo de desenvolvimento econômico, científico e tecnológico chinês. Acrescenta-se "o fato de ser uma economia aberta que tem assinado Tratados de Livre Comércio que permitem manter numerosos contatos comerciais e exportar seus produtos para diferentes regiões do mundo" (FIGUEROA, 2009, p. 236).

Na década de 2000, o Chile desenvolveu uma estratégia de inserção internacional baseada no fortalecimento do comércio exterior e na formulação de novos acordos comerciais e de cooperação. Por esta via, o Chile foi o primeiro país promulgar um acordo de livre comércio com a China, estabelecido em 2006³⁰. A política comercial desenvolvida pela China em relação ao Chile privilegiou o setor mineiro, uma vez que para manter o crescimento econômico chinês próximo a 8% ao ano, o cobre - recurso natural em abundância no Chile - é um recurso estratégico e determinante.

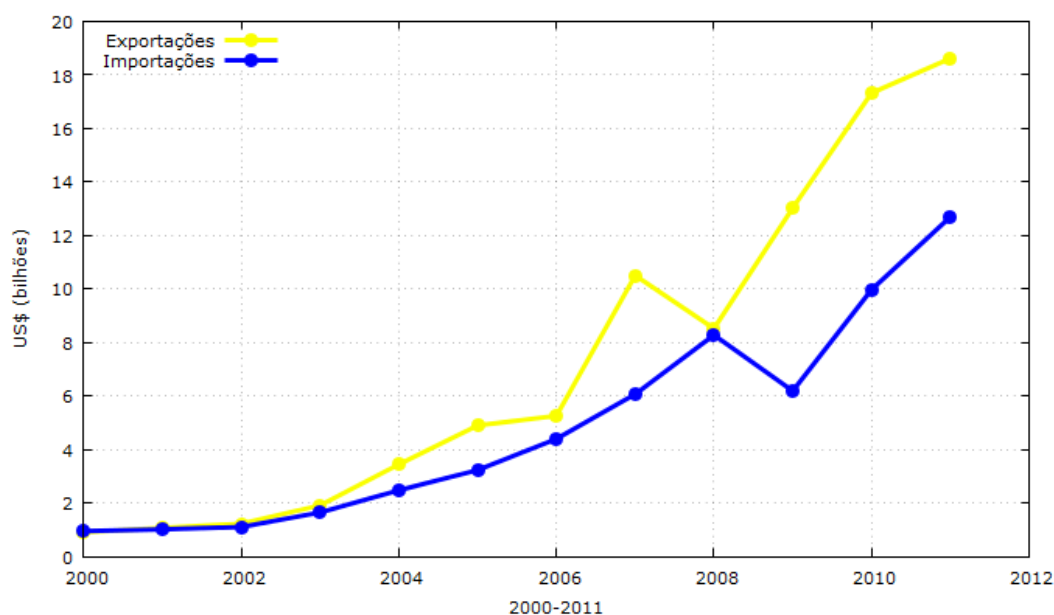
Para o Chile, o acordo representou um aumento progressivo das importações de bens de consumo e manufaturas chinesas, inclusive veículos e maquinarias, com diferentes graus de especialização, haja visto o maior acesso a produtos com um menor preço, mas com uma tecnologia apropriada (FIGUEROA, 2009, p. 229). O valor deste acordo foi de 1,93 bilhão de dólares e garantiu acesso chinês ao cobre chileno pelos próximos 18 anos (KENNY, 2006). Na prática, esse acordo fez com que as tarifas de 92% dos produtos que o Chile exportava para a China fossem eliminadas, assim como ocorreu com as tarifas de 50% dos produtos da China destinadas ao Chile (SMITH, 2005).

Na Figura 3 é possível perceber o aprofundamento das relações comerciais do Chile e da China. Ao longo dos anos houve um crescimento de 95% do valor total exportado, atingindo 18,6 bilhões de dólares no ano final. Em 2000, a fatia de mercado da China equivalia a 5%, o que lhe conferiu o *status* de quinto principal parceiro comercial do Chile.

³⁰Além deste acordo, entre 2000 e 2011, sete outros foram firmados por esses dois países, como por exemplo, um acordo suplementar para o comércio de serviços, o qual modificou os compromissos do Chile quanto aos serviços educacionais.

Mas como resultado do aumento das transações comerciais, de quinto a China torna-se o maior parceiro comercial do Chile em 2011. A cesta de bens chilenos produzidos e exportados para a China, em sua maioria, engloba os minérios de cobre e seus concentrados, minérios de ferro e seus concentrados, indústria de papel e celulose e alimentos para animais³¹.

Figura 3 - Comércio bilateral de bens do Chile com a China, 2000-2011



Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

Observa-se um salto quantitativo nas exportações e importações chilenas e, portanto, na balança comercial. De 2001 em diante, o saldo comercial foi superavitário para o Chile e, a partir de 2006, potencializado pela instauração do tratado de livre comércio.

PERU

Iniciadas no fim do século XIX, as relações econômicas entre o Peru e a China tem se intensificado ao longo do tempo, em particular na década de 2000, na qual registrou-se o maior dinamismo no intercâmbio de bens, com incremento de 964% em relação à década anterior (TORRES, 2010).

³¹ A composição da pauta exportadora do comércio do Chile com a China será descrita no item 3.2.2. "indicadores de efeito composição".

No início dos anos 2000, a participação relativa da China como mercado consumidor dos produtos peruanos era 6,5%. Já em 2011, é a China se consolida como o principal parceiro comercial do Peru, abarcando 15,3% do total exportado por este país.

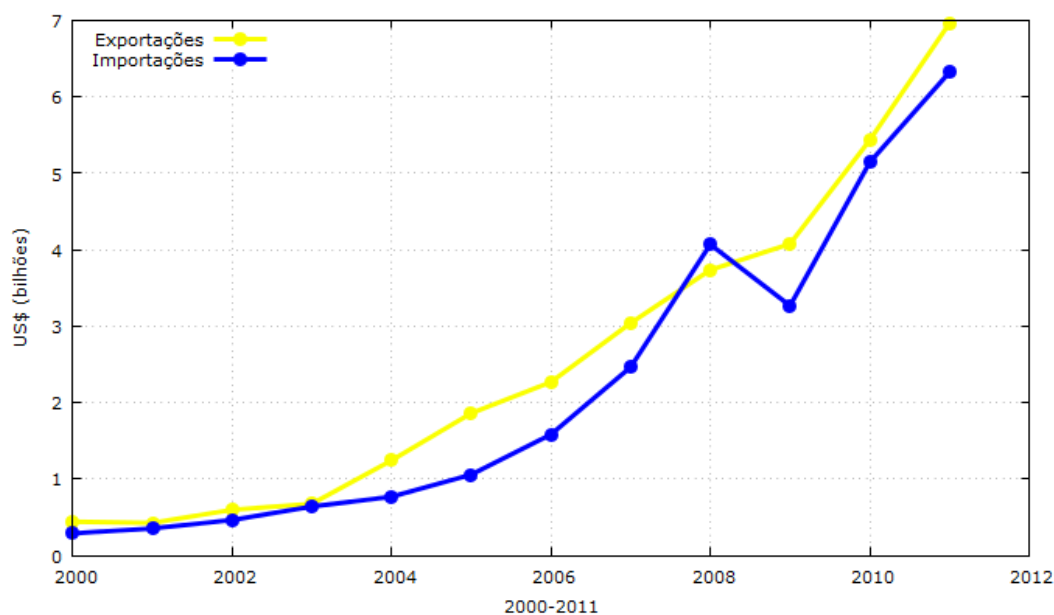
Mais recentemente, o Peru começou um processo de aproximação com os países asiáticos através de negociações sobre diversos temas. Em virtude disso, assinou em 2009 um acordo de livre comércio com a China, o qual entrou em vigência a partir de 2010. Dentre os capítulos do acordo, destacam-se: tratamento nacional e acesso aos mercados, regras de origem, defesa comercial, medidas sanitárias e fitossanitárias, obstáculos técnicos ao comércio, entrada de pessoas, investimentos etc. Segundo Torres (2010), o Peru teve de renunciar a mecanismos de proteção especificados pela OMC para lidar com a economia chinesa. Ademais, liberou tarifas de alguns bens de setores como têxteis, vestuário, calçados etc.

Em suma, a implementação do acordo permitiu obter maior acesso a mercados e fortaleceu as relações do Peru com a China. Para o Peru, os potenciais benefícios estavam vinculados à diversificação de seus mercados e a atração de investimentos de longo prazo (TORRES, 2010). A lógica das relações comerciais entre eles pautou-se na exportação chinesa de manufaturas de maior conteúdo tecnológico e o direcionamento de crescentes investimentos em setores estratégicos, como o mineiro³², em troca da oferta peruana de minerais metálicos, farinha de peixes, alimentos como uvas frescas, abacates, mangas, entre outros produtos.

Como pode ser visto na Figura 4, o efeito positivo direto da ratificação deste acordo foi o aumento das exportações do Peru para a China entre 2009 a 2011. Todavia, desde 2000 esta tendência positiva da balança comercial bilateral do Peru com a China já se revelava ascendente. Entre 2000 e 2011 houve um aumento de 94% das exportações e 95% das importações do Peru.

³²A composição da pauta exportadora do comércio do Peru com a China será descrita no item 3.2.2. "indicadores de efeito composição".

Figura 4 - Comércio bilateral de bens do Peru com a China, 2000-2011



Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

O aumento dos preços dos minerais exportados foi determinante para lograr saldos favoráveis da balança comercial. Houve déficit comercial somente em 2008, quando o valor das exportações do Peru sofreu uma queda e, com o câmbio propício, as importações ganharam espaço.

3.2 Evidências empíricas do perfil ambiental comércio bilateral da China com Argentina, Brasil, Chile e Peru: metodologia e resultados

Nesta seção analisamos as mudanças de nível e estrutura (setorial e tecnológica) do comércio da Argentina, do Brasil, Chile e Peru com a China. A metodologia para o estudo empírico - detalhada em cada item a seguir - conta com um conjunto de indicadores para indicar o potencial de impacto ambiental, expresso pelos efeitos escala, composição e tecnológico, assim definidos por Grossman e Krueger (1991). Adicionalmente, utilizamos as classificações por tipo de produto, por indústrias ambientalmente sensíveis, por indústrias limpas, bens difusores de progresso técnico e bens ambientais.

As evidências empíricas aqui reunidas provêm de dados coletados em UN COMTRADE (2014). Adotamos a nomenclatura *Harmonized Commodity Description and*

Coding System (HS07³³) e, seguindo Lima e Alvarez (2011), classificamos os produtos comercializáveis segundo tipo de produto e intensidade tecnológica, assim como em Lall (2000).

Esta taxionomia foi desenvolvida pela Divisão de Comércio Internacional e Integração da CEPAL a partir de Lall (2000) e tem como função sistematizar a análise do padrão de comércio. Organiza-se de acordo com a intensidade tecnológica dos produtos comercializados pelos países em desenvolvimento, o que revela aspectos importantes da estrutura tecnológica existente em cada país (LALL, 2000).

De acordo com Lima e Alvarez (2011) e Lall (2000), os produtos comercializados internacionalmente apresentam diferentes níveis de tecnologia, como descrito abaixo (ver tabela B.1 do Anexo B):

- a) Os produtos primários baseiam-se em recursos naturais e são caracterizados pelo seu menor grau tecnológico em relação aos produtos industrializados. Exemplos: frutas secas, carne, arroz, cacau, chá, café, madeira, petróleo bruto e gás mineral.
- b) As manufaturas baseadas em recursos naturais possuem, em sua maioria, natureza simples (ausência de complexidade) e trabalho intensivo, todavia, há segmentos em que o uso de capital, escala de produção e/ou qualificação técnica se fazem necessários. Exemplos: frutas e carnes processadas, bebidas, produtos de madeira, óleos vegetais, metais básicos (exceto aço), derivados de petróleo, cimento e vidro.
- c) As manufaturas com baixa tecnologia dispõem de tecnologias estáveis e bem difundidas. Exemplos: têxteis, vestuários, calçados, artigos de couro, malas, cerâmicas, estruturas simples de metal, móveis, produtos plásticos.
- d) As manufaturas com média tecnologia abrangem bens de capital e produtos intermediários, utilizando-se intensivamente de conhecimento técnico e escala de produção. Nesta categoria, podem haver tecnologias complexas com níveis moderados de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Exemplos: veículos de passageiros, comerciais e motocicletas e suas partes, fibras sintéticas, químicas e pinturas, fertilizantes, plásticos, ferro e aço, máquinas e motores, bombas, barcos e relógios.
- e) As manufaturas com alta tecnologia são elaboradas a partir de tecnologias mais avançadas e atuais, o que requer maior ênfase nos investimentos em *design* de produto e P&D. Exemplos: produtos de escritório e processamento de dados, equipamentos de

³³ Os códigos HS07 ao nível de 4 dígitos foram mapeados a partir de Ovalle (2008). Para Yu (2008, p.3), a nomenclatura HS é "*an internationally standardized nomenclature for the description, classification and coding of goods. It is developed and maintained by the World Customs Organization (WCO)*".

telecomunicações, equipamentos de televisão e geradores de energia, turbinas, produtos farmacêuticos, aeroespaciais e ópticos e câmeras fotográficas.

f) Outros produtos não estão classificados segundo a intensidade tecnológica. Exemplos: produtos de eletricidade, filmes cinematográficos, gravuras, operações especiais, ouro não monetário, obras de arte, moedas, animais de estimação.

De modo geral, a análise dos três efeitos - escala, composição e tecnologia - aponta para uma tendência de impacto negativo do setor exportador devido aos efeitos escala e composição, os quais sobrepõem o efeito tecnológico e sinalizam para o potencial de deterioração do meio ambiente da Argentina, do Brasil, do Chile e do Peru como consequência do comércio bilateral com a China.

3.2.1 Indicadores de efeito escala

O efeito escala evidencia a elevação das pressões ambientais decorrentes da expansão da atividade econômica, resultado do aumento das transações comerciais e/ou dos investimentos (GROSSMAN; KRUEGER, 1991). Na medida em que a produção aumenta e a participação relativa dos setores da economia não se modifica, elevam-se as pressões ambientais devido ao aumento da demanda por recursos naturais na forma de insumos, energia e matéria-prima, e a geração de maior volume de contaminação do ecossistema.

Os dados sobre a evolução das exportações em volume (peso) melhor traduzem as pressões ambientais advindas do comércio, uma vez que atuam como *proxy* para estimar o impacto físico dos setores exportadores. De acordo com Schaper (1999, p.12, tradução nossa), “maiores volumes de exportação não necessariamente implicam maior deterioração ambiental; isso dependerá fundamentalmente da exploração que se faz dos recursos naturais, isto é, da sustentabilidade de seu uso”.

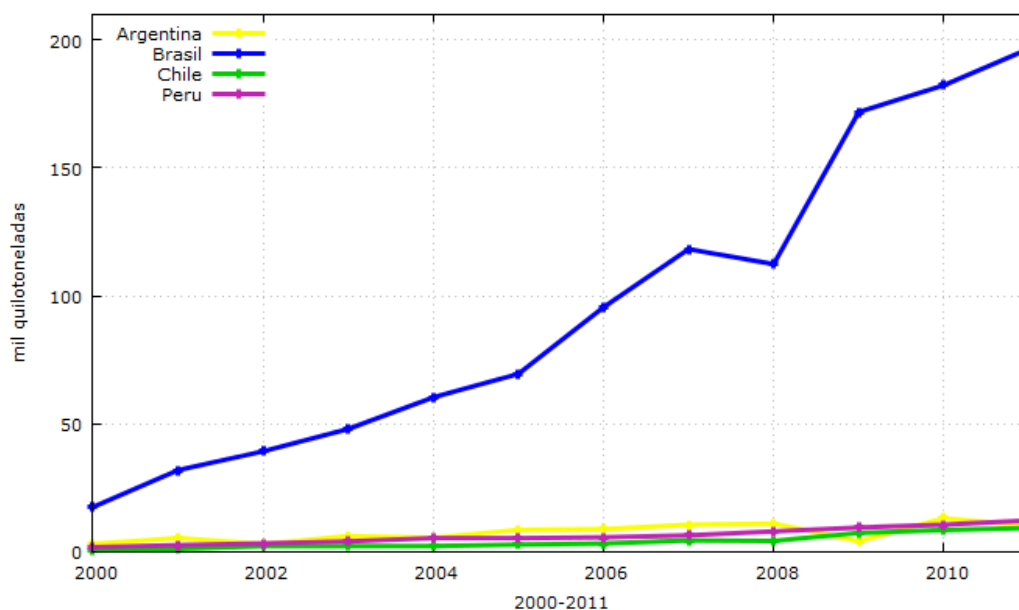
Utilizamos quatro indicadores para o efeito escala, descritos abaixo:

- a) Volume de exportação (toneladas) dos produtos primários;
- b) Volume de exportação (toneladas) das manufaturas baseadas em recursos naturais: agrícolas, florestais e outros recursos naturais;
- c) Volume de exportação de produtos de Indústrias Ambientalmente Sensíveis (IAS);
- d) Volume de exportação de Indústrias Limpas (IL).

3.2.1.1 Volume de exportações de produtos primários

A Figura 5 retrata a evolução da exportação desta categoria de produtos da Argentina, do Brasil, Chile e Peru para a China (em mil quilotoneladas). O volume de exportação da América Latina para a China desta categoria de produtos apresentou uma trajetória ascendente no período de 2000 a 2011 para todos os países, com destaque para o caso do Brasil, de longe o maior exportador entre eles.

Figura 5 - Volume de exportação dos produtos primários da Argentina, Brasil, Chile e Peru para a China, 2000-2011 (mil quilotoneladas)



Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

No caso da Argentina, a tendência ascendente foi somente interrompida pela crise de 2008. O volume das exportações argentinas com destino à China cresceu aproximadamente 71% no período como um todo e atingiu um recorde de 13 mil quilotoneladas em 2010. Este fato se deve particularmente ao aumento das exportações de: i) grãos de soja (triturados e não triturados); ii) óleos de petróleo bruto e obtidos de minerais betuminosos brutos e iii) petróleo e outros gases hidrocarbonetos. Em conjunto, esses produtos representam 97,6% de todo volume exportado pela Argentina para a China em 2011.

Dentre os produtos primários brasileiros exportados para China, três se destacam pela maior participação no crescimento exponencial do volume de exportação desta categoria: i) minérios de ferro e seus concentrados; ii) grãos de soja (triturados ou não); iii) óleos de petróleo bruto e obtidos de minerais betuminosos brutos. Estes produtos respondem por 98,8% de todo volume de produtos primários exportados pelo Brasil para a China.

A tendência crescente do volume das exportações de produtos primários do Chile foi marcada basicamente pelas posições: i) minérios de ferro e seus concentrados; ii) minérios de cobre e concentrados; iii) alimentos para animais (exceto cereais não moídos). Somadas, estas rubricas constituem 95,8% do volume de tudo que é exportado pelo Chile nesta categoria.

A maior acessibilidade da China aos produtos peruanos parece ter realmente ampliado as relações comerciais bilaterais. O volume de exportações do Peru tem um comportamento exponencial de 2000 a 2011, com um acréscimo de 35% entre 2008 e 2011. As exportações são, em sua maioria, do setor de minérios e respondem por cerca de 91,2% do volume total. Predominam nestas exportações principalmente: i) minérios de ferro e seus concentrados; ii) minérios de cobre e concentrados; iii) minérios de zinco e concentrados.

Em resumo, a trajetória ascendente dessa categoria foi impulsionada pelo crescimento das exportações concentradas em poucos produtos. É interessante notar a predominância dos minérios metálicos nas exportações do Chile e do Peru, e dos grãos de soja e derivados de petróleo no caso da Argentina e Brasil (agregando aqui também os minérios de ferro e concentrados). Conforme Schaper (1999, p.31), esses grupos de produtos possuem impacto considerável sobre o meio ambiente *“como contaminación de aguas y suelos por descarga de relaves y desechos, el uso desmedido de aguas y la contaminación atmosférica”*³⁴.

3.2.1.2. Volume de exportações de Manufaturas Baseadas em Recursos Naturais

Esta categoria está aqui dividida em duas subcategorias, identificadas como manufaturas baseadas em recursos naturais agrícolas e florestais e manufaturas baseadas em outros recursos naturais³⁵. Essa é a segunda categoria de produtos com maior presença (em volume) no total das exportações do Grupo de países para a China, correspondendo, na média do período de 2000 a 2011, a 22,6% do volume total exportado pela Argentina; 20,8% do Brasil; 65% do Chile e 15,5% do Peru.

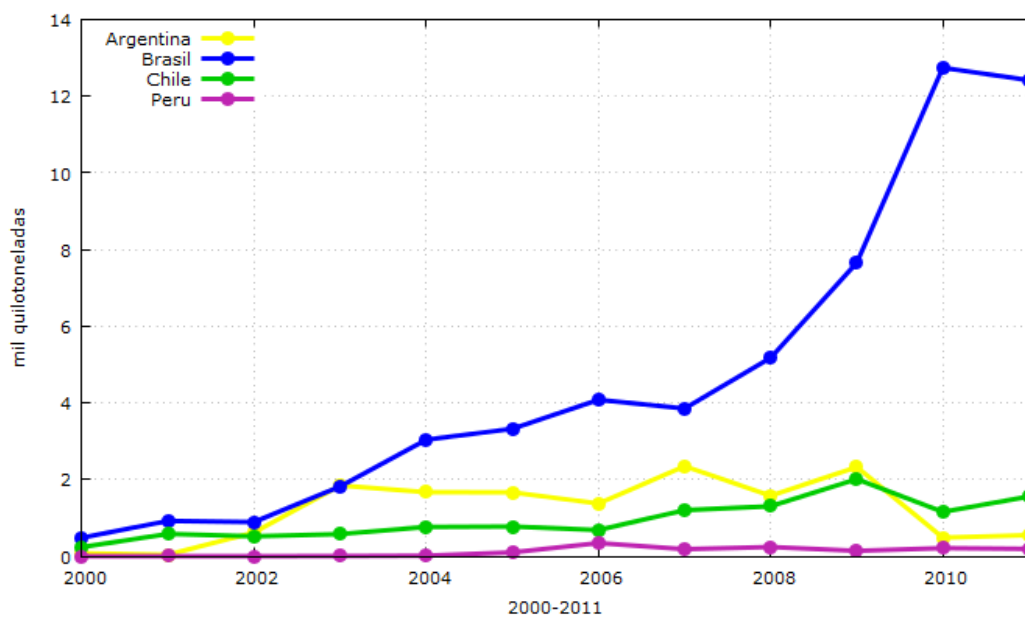
Conforme a Figura 6, destaca-se o aumento expressivo das exportações argentinas de manufaturas baseadas em recursos naturais, embora tenha oscilado bastante e alcançado um volume muito reduzido nos últimos anos da análise. Três produtos baseados em recursos naturais agrícolas e florestais dominam esta trajetória: i) óleo de soja e suas respectivas

³⁴“Como poluição das águas e solos pela descarga de resíduos e rejeitos, uso excessivo da água e poluição atmosférica”.

³⁵ Para definição desta categoria, consultar o item 3.2.1 deste capítulo: classificação por tipo de produto segundo a intensidade tecnológica, e a tabela B.1 do Anexo B.

frações; ii) óleo de semente de girassol, de cártamo ou de algodão e respectivas frações e iii) pastas químicas de celulose á base de soda ou sulfato.

Figura 6 - Volume de exportação das manufaturas baseadas em recursos naturais agrícolas e florestais da Argentina, Brasil, Chile, Peru para a China, 2000-2011 (mil quilotoneladas)



Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

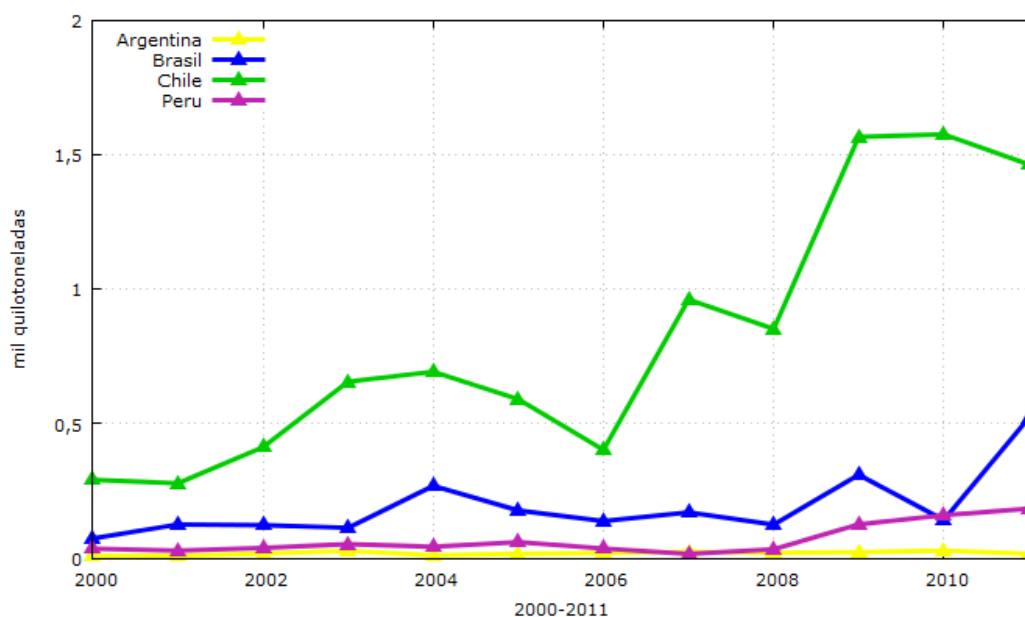
Sob a perspectiva do Brasil, o crescimento das exportações desta categoria é muito mais nítido, ultrapassando 14 mil toneladas em 2010. As três posições mais exportadas foram: i) pastas químicas de celulose à base de soda ou sulfato; ii) óleo de soja e suas respectivas frações e iii) sacarose de cana ou de beterraba pura, no estado sólido, não quimicamente modificado.

O Chile, por sua vez, apresentou um aumento progressivo do volume de exportação de manufaturas baseadas em recursos naturais (tanto os agrícolas e florestais, quanto oriundos de outros recursos naturais). Com uma representatividade de 98,8% no período, prevaleceram as seguintes exportações de bens agrícolas e florestais: i) pastas químicas de celulose à base de soda ou sulfato; ii) madeira serrada ou fendida, polida ou unida pelas extremidades, de espessura superior a 6 mm e iii) vinhos de uvas frescas, incluídos os vinhos enriquecidos com álcool.

Da Figura 6 pode-se ainda afirmar que, apesar do baixo volume de exportação das manufaturas baseadas em recursos naturais do Peru, entre 2000 e 2011 houve um aumento da demanda do mercado chinês para estes produtos. Este ganho de mercado deve-se

principalmente ao incremento das exportações de três produtos específicos, quais sejam: i) madeira (incluídos os tacos e frisos para soalhos, não montados) perfilada polida; ii) crustáceos, moluscos e outros invertebrados aquáticos, preparados ou conservados e iii) madeira serrada ou fendida, polida ou unida pelas extremidades, de espessura superior a 6 mm.

Figura 7 - Volume de exportação das manufaturas baseadas em outros recursos naturais da Argentina, Brasil, Chile, Peru para a China, 2000-2011 (mil quilotoneladas)



Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

No tocante ao comportamento da categoria manufaturas baseadas em outros recursos naturais, como descrito na Figura 7, os produtos de maior incidência no volume de exportações foram:

- Argentina: i) óxidos de boro; ácidos bóricos; ii) extratos tanantes de origem vegetal; taninos e seus sais, éteres, ésteres e outros derivados e iii) resíduos e sucata de cobre ; com representatividade de 53,8%.
- Brasil: i) corindo artificial, de constituição química definida, óxido de alumínio e hidróxido de alumínio; ii) óxidos e hidróxidos de ferro; terras corantes que contenham 70% ou mais, em peso de ferro combinado avaliado segundo Fe_2O_3 e iii) pedras de cantaria ou de construção (exceto de ardósia e produtos da posição 6801); cubos, pastilhas e artigos semelhantes, de pedra natural (incluindo a ardósia); grânulos corados artificialmente.
- Chile: i) cobre refinado e ligas de cobre (bruto) e ii) nitritos e nitratos.

- Peru: i) cobre refinado e ligas de cobre (bruto); ii) gorduras, óleos e respectivas frações, de peixes ou de mamíferos marinhos, mesmo refinados, mas não quimicamente modificados e iii) zinco (bruto).

Cabe destacar nesta categoria a tendência de expressiva elevação das exportações do Chile. Esse país é, quando comparado com os demais países do Grupo, o maior exportador de manufaturas baseadas em recursos naturais, sendo o Brasil, por sua vez, o segundo maior exportador.

3.2.1.3. Volume de exportações das Indústrias Ambientalmente Sensíveis

Conforme a classificação tradicional, indústrias intensivas em poluição referem-se àquelas que dispõem elevados montantes com redução e/ou controle da contaminação do meio ambiente (MURILLO, 2007). Outra possibilidade de classificação surge da identificação dos setores poluição-intensivos através de intensidade de emissões detalhadas pela média da indústria dos EUA (MANI; WHEELER, 1998). Constituem tais emissões os poluentes mais comuns do ar e da água e metais pesados.

Em outras palavras, indústrias ambientalmente sensíveis são aquelas cujos processos produtivos geram fortes impactos ambientais. Com base na definição da classificação tradicional, as cinco principais indústrias poluição-intensivas são: i) ferro e aço; ii) minerais metálicos não-ferrosos; iii) produtos químicos; iv) refinaria de petróleo; v) outros produtos minerais não metálicos; vi) papel e produtos de papel. Os estudos de Low e Yeats (1992) e Mani e Wheeler (1998), identificaram essas mesmas indústrias, embora Mani e Wheeler (1998) tenham ainda ampliado tal classificação.

Segundo estes autores, as dez indústrias mais "sujas" são: i) ferro e aço; ii) minerais metálicos não-ferrosos; iii) indústrias químicas; iv) refinarias de petróleo; v) outros produtos minerais não metálicos; vi) papel e produtos de papel; vii) outros produtos químicos; viii) produtos de borracha; ix) couro e produtos de couro, substitutos de couro e pele, com exceção de calçado e vestuário; e x) produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos. "*Además de ser intensivas en contaminación, estas industrias corresponden a sectores intensivos en capital, energía y uso de suelo*"³⁶ (MURILLO, 2007).

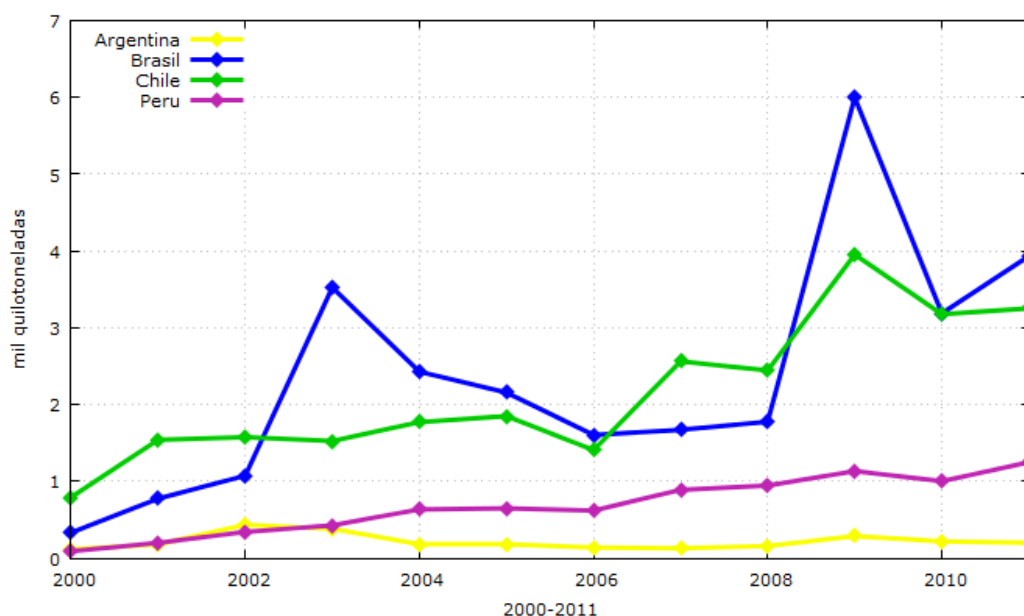
Quando comparadas as indústrias intensivas em poluição obtidas por Low e Yeats (1992) e Mani e Wheeler (1998) percebe-se uma complementação de quatro outras indústrias

³⁶Além de serem intensivas em contaminação, essas indústrias correspondem aos setores intensivos em capital, energia e uso da terra.

com alto potencial poluidor por estes últimos. No *ranking* de Mani e Wheeler (1998) couro e produtos de couro, produtos de borracha, outros produtos químicos, outros produtos minerais não metálicos, assim como em Ganem (2007), são tidos como indústrias intensivas em poluição. Estes dez setores mais sujos compõem a categoria denominada por Schaper (1999) de indústrias ambientalmente sensíveis (para mapeamento ver Tabela A.2 do Anexo A e para classificação consultar Tabela B.2 do Anexo B), também utilizada no presente estudo.

A partir da Figura 8, verifica-se que no intervalo analisado houve um crescimento do volume de exportação das indústrias ambientalmente sensíveis do Brasil, Chile e Peru e tendência descendente no caso da Argentina. Dentre os quatro países do Grupo, Brasil e Chile apresentaram os maiores volumes de exportação de indústrias ambientalmente sensíveis para a China.

Figura 8 - Volume de exportação dos produtos de indústrias ambientalmente sensíveis de Argentina, Brasil, Chile e Peru para a China, 2000-2011(mil quilotoneladas)



Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

Diferente dos outros três países, as indústrias intensivas em poluição da Argentina reunidas na categoria IAS apresentam uma tendência de redução do volume exportado para a China entre 2002 e 2008, e a partir de 2010. Nesta categoria, destaca-se a incidência de quatro posições principais: i) couros e peles de bovinos; ii) pastas químicas de celulose à base de soda ou sulfato; iii) produtos laminados de ferro ou aço não ligado, com 600 milímetros de

largura, reduzidos a frio; iv) tubos e perfis ocos, sem costura, de ferro (exceto ferro fundido) ou aço.

Em relação ao ano inicial, o volume das exportações de IAS do Brasil elevou-se, sendo 91% maior em 2011. Nesta trajetória, ocupam papel significativo as seguintes posições: i) pastas químicas de celulose à base de soda ou sulfato; ii) produtos semi-acabados de aço e ferro não ligados; iii) ferro-gusa e ferro *spiegel* em lingotes, blocos ou outras formas primárias; iv) produtos laminados de ferro ou aço não ligado, com 600 milímetros de largura, reduzidos a frio.

As indústrias de papel e celulose e metalurgia de minerais metálicos não-ferrosos predominam nas exportações de IAS do Chile. Quando agrupadas, tais exportações correspondem a 91,1% de tudo que as indústrias poluição-intensivas deste país enviam para a China. Segundo Schaper (1999), essas são indústrias de elevados impactos ambientais, tais como poluição da água e do solo por descarga de rejeitos e resíduos, uso excessivo de água e poluição atmosférica. Assim, a elevação da escala nesta categoria, vista a partir da Figura 8, é potencialmente ainda mais negativa em termos ambientais.

Semelhante à pauta exportadora das IAS chilenas, sobressaem-se na categoria IAS do comércio bilateral do Peru com a China produtos exportados pela indústria metalúrgica de minerais metálicos não-ferrosos. Em conjunto, minérios de cobre e concentrados e ligas de cobre e cobre refinado somam 93,17% do total exportado por esse país e explicam, em grande medida, a expansão das exportações desta categoria.

3.2.1.4. Volume de exportações das Indústrias limpas

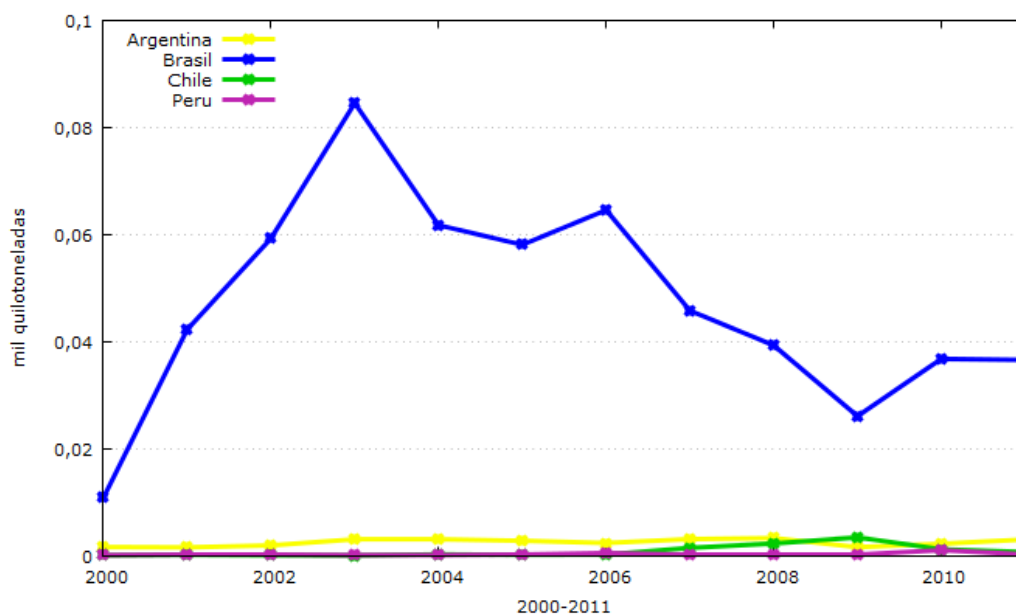
Ao contrário das indústrias ambientalmente sensíveis, as indústrias limpas referem-se às indústrias com menor intensidade de contaminação do meio ambiente. Ao testar as diferentes intensidades da contaminação industrial, Mani e Wheeler (1998) identificaram cinco setores da *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities - ISIC* revisão 2 - considerados como "mais limpos", sendo eles: i) têxteis; ii) máquinas não elétricas; iii) máquinas e aparelhos elétricos; iv) equipamentos de transporte; v) instrumentos. Estes setores foram agrupados e denominados como indústrias limpas em Schaper e Vérèz (2002), conforme descrito na Tabela A.3 do Anexo A³⁷.

³⁷ Este anexo mostra as posições correspondentes da HS07 para a classificação indústrias limpas utilizada neste trabalho. Para visualizar a classificação das indústrias limpas, consultar Tabela B.3 do Anexo B.

A exportação de produtos de Indústrias Limpas (IL) de todos os países, entre 2000 e 2011, é baixa quando comparada aos volumes exportados por IAS no mesmo intervalo.

De acordo com a Figura 9, a trajetória da Argentina nesta categoria apresentou crescimento substancial em comparação à média do período, muito embora tenha sofrido algumas oscilações. Em 2007, cerca de 48,8% a mais de bens oriundos de indústrias de baixa intensidade de poluição foram exportados, comparando com o início da década. Prevaleram, neste caso, exportações de: i) material fotográfico e cinematográfico; ii) peças e acessórios dos veículos automóveis das posições 8701 e 8705; iii) motores de combustão interna a base de pistão (motores diesel ou semidiesel).

Figura 9 - Volume de exportação dos produtos de indústrias limpas de Argentina, Brasil, Chile e Peru para a China, 2000-2011 (mil quilotoneladas)



Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

Dentre os países do grupo, o Brasil apresenta o maior volume de exportações de IL. Observa-se um aumento expressivo desta categoria, em especial de 2000 a 2002. Apesar de ter apresentado tendência decrescente de 2003 em diante, o volume de IL manteve-se acima da média durante praticamente todo o período. No último ano, registrou-se um volume 71% superior em relação ao ano inicial. Os produtos que se sobressaíram foram: i) peças e acessórios dos veículos automóveis das posições 8701 e 8705; ii) partes reconhecíveis como exclusiva ou principalmente destinadas aos motores das posições 8407 ou 8408; iii) bombas

de ar ou à vácuo, compressores de ar ou de outros gases e ventiladores, exaustores para extração ou reciclagem, com ventilador incorporado, mesmo não equipados com filtros.

O volume de exportação de indústrias limpas do Chile, em suas relações comerciais bilaterais com a China, pouco se modificou até 2006. Neste ano, a consolidação do acordo de livre comércio entre as partes parece ter sido crucial para a expansão de tais exportações. A partir de então, há um aumento quantitativo significativo de 97% nas exportações desta categoria. Apesar disso, pode-se afirmar que as indústrias têxtil, maquinaria não elétrica, maquinaria elétrica, equipamentos de transporte e instrumentos, classificadas como indústrias limpas, ainda contribuem muito pouco com o total exportado pelo Chile.

Destas indústrias, destacamos as seguintes posições: i) peças e acessórios dos veículos automóveis das posições 8701 e 8705; ii) partes elétricas de máquinas e aparelhos, não especificados nem compreendidos em outras posições deste Capítulo; iii) fios condutores (incluindo os envernizados ou anodizados), cabos (incluindo o cabo coaxial) e outros condutores elétricos isolados, com ou sem peças de conexão; cabos de fibras ópticas, constituídos de fibras embainhadas individualmente.

Em relação ao volume de IL exportado pelo Peru, a trajetória em ascendência é marcada pela representatividade de 68,6% de quatro produtos em específico, sendo eles: i) contêineres (incluindo os de transporte de fluidos) especialmente concebidos e equipados para o transporte de um ou mais modos de transporte; ii) fios de pelos finos; iii) fios de algodão (exceto linhas para costurar) contendo pelo menos 85% ou mais, em peso, de algodão; iv) peças e acessórios dos veículos automóveis das posições 8701 e 8705.

3.2.1.5 Resumo das evidências do efeito escala

Em suma, Argentina, Brasil, Chile e Peru, no período 2000-2011, apresentaram um alto volume de exportações para a China das categorias com maior potencial de pressão ambiental, ou seja, de produtos primários, manufaturas baseadas em recursos naturais e IAS.

Dentre todos os países analisados, o Brasil é o que mais se destaca na exportação de produtos primários, manufaturas baseadas em recursos naturais agrícolas e florestais e de IAS, mas também de IL, mesmo com um volume bem inferior. Na pauta de exportação da Argentina, por sua vez, produtos primários e manufaturas baseadas em recursos naturais agrícolas e florestais, e produtos de IL exibem maior participação relativa em termos de

volume, sendo que o volume de exportações de IAS é o menor quando comparado com os outros países.

No caso do Chile e Peru, os minérios de ferro e cobre (e seus concentrados) determinaram grande parte do volume de produtos primários exportados. Resumidamente, o Chile exporta de maneira significativa produtos primários, manufaturas baseadas em outros recursos naturais e IAS. Já no caso do Peru predominam as exportações de produtos primários e IAS.

Segundo Daly (1995), o comércio pode elevar a produção de bens e serviços além de uma escala sustentável, pois estimula o crescimento do fluxo total de recursos naturais usados na produção. Nos termos da metodologia aqui utilizada e dos dados apresentados, houve uma clara tendência de aumento do fluxo de recursos naturais, medido pelo volume das exportações da Argentina, Brasil, Chile e Peru nessas categorias com alto potencial de dano ambiental. Além de implicar um elevado efeito escala da atividade exportadora desses países para a China, este resultado sinaliza um aspecto ambiental potencialmente negativo deste comércio bilateral.

3.2.2 Indicadores de efeito composição

O efeito composição refere-se aos impactos ambientais diferenciados por setores produtivos. Grossman e Krueger (1991) argumentam que quando o comércio é liberalizado, os países tendem a se especializar nos setores em que desfrutam de vantagem comparativa. Para muitos países da América Latina, isso significa um maior estímulo à produção e exportação de bens intensivos em recursos naturais como consequência de suas vantagens comparativas e especialização produtiva (SCHAPER, 1999).

Logo, se um país for especializado na produção exportadora de setores com maior potencial de impacto ambiental, tanto pior para o seu meio ambiente. Neste sentido, os impactos ambientais serão maiores ou menores, a depender das características técnicas de cada processo, isto é, da intensidade de consumo de recursos naturais, energia e potencial poluidor (MOREIRA, 2012).

A fim de exprimir o efeito composição, usamos os seguintes indicadores:

a) Contribuição dos setores ao total exportado de cada país (participação relativa) e índice de vantagem comparativa (IVC) das exportações.

- b) Contribuição das indústrias ambientalmente sensíveis (IAS) e das indústrias limpas (IL) ao total exportado, e respectivos índices de vantagem comparativa.
- c) Índice de diversificação (ID) das exportações.

3.2.2.1 Composição das exportações e índice de vantagem comparativa

A contribuição dos setores exportadores e o índice de vantagem comparativa são importantes instrumentos para avaliar a alocação (especialização) destes setores em função da sua vantagem comparativa no comércio bilateral da Argentina, Brasil, Chile e Peru com a China.

O índice de vantagem comparativa tem o objetivo de fornecer um panorama mais completo quanto à evolução da competitividade de cada setor nos mercados internacionais. Quando o valor encontrado for menor que a unidade, implica dizer que o país carece de vantagem comparativa revelada no comércio do produto ou setor em questão; por outro lado, valores que excedem a unidade indicam que o país possui vantagem comparativa no comércio do produto ou indústria (SCHAPER, 1999).

Partindo do índice de vantagem comparativa revelada de Balassa (1965) foram feitas algumas adaptações no índice, assim como em Mazzero (2012) e Baumann, Araújo e Ferreira (2010), sendo aqui definido como a razão da participação relativa das exportações da categoria de produtos k do comércio bilateral entre os países e/ou regiões i e j pela participação relativa das exportações de k do país ou região i para o mundo. O índice foi formulado da seguinte maneira:

$$IVC = \frac{x_k^{i-j} / X^{i-j}}{x_k^{i-w} / X^{i-w}}$$

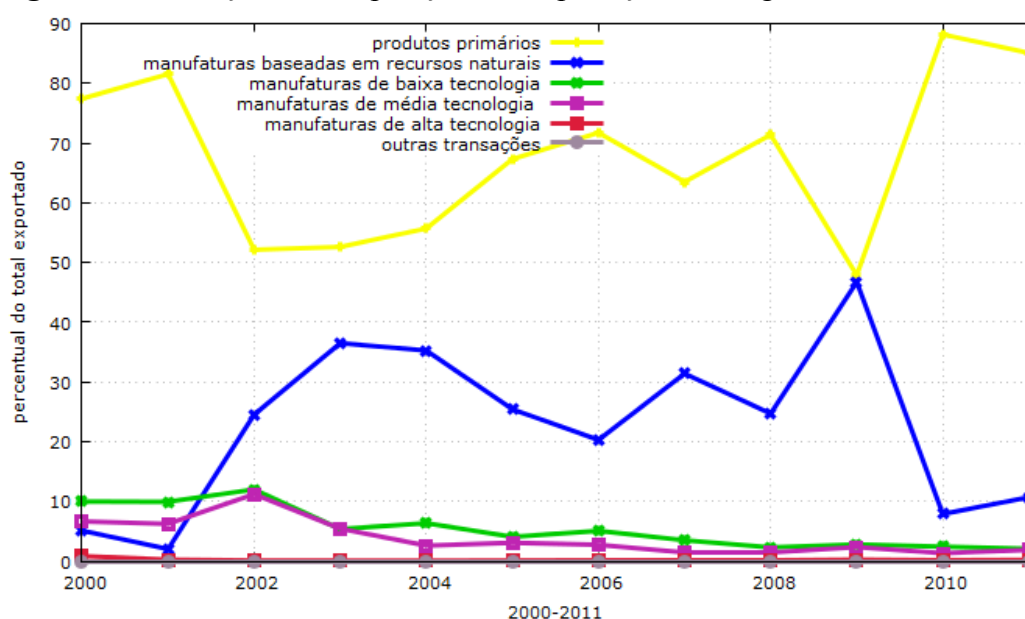
onde x_k^{i-j} é o valor de exportação da categoria k do país ou região i para j ; X^{i-j} é o valor total exportado de i para j ; x_k^{i-w} é o valor de exportação da categoria k do país i para o mundo; e X^{i-w} é o valor total exportado pelo país i para w .

A composição setorial das exportações do Grupo para a China por tipo de produto segundo a intensidade tecnológica está apresentada nas Figuras 10, 11, 12 e 13. O quadro geral do comércio exterior dos países analisados é muito claro: o aumento das exportações de

produtos primários e diminuição das exportações de produtos manufaturados em toda década de 2000.

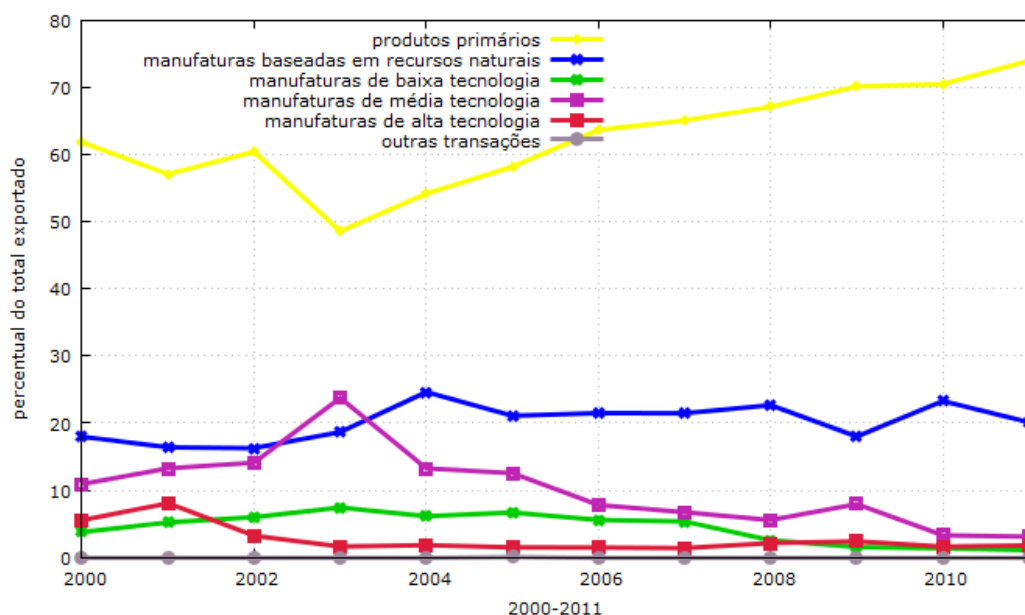
De acordo com a Figura 10, no que tange à composição das exportações da Argentina, não resta dúvidas quanto à predominância de produtos primários ou baseados em recursos naturais face aqueles de maior grau tecnológico. De todo o conteúdo exportado de 2000 a 2011, grãos de soja (com 56%), óleo de soja e frações (20,1%), petróleo e derivados de minerais betuminosos (8,8%) e couros e pele de bovinos (3,6%) totalizaram cerca de 89% das exportações para China. Das categorias com algum grau de elaboração tecnológica, a indústria de transformação é a mais representativa no comércio bilateral da Argentina com a China, ressaltando o papel significativo dos resíduos e aparas de plástico e dos filmes fotográficos - em rolos, sensibilizados, de matérias diferentes do papel, do cartão ou dos têxteis; filme e cópia instantânea, em rolos, sensibilizados.

Figura 10: Evolução da composição das exportações da Argentina, 2000-2011 (percentual)



Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

Figura 11: Evolução da composição das exportações do Brasil, 2000-2011 (percentual)

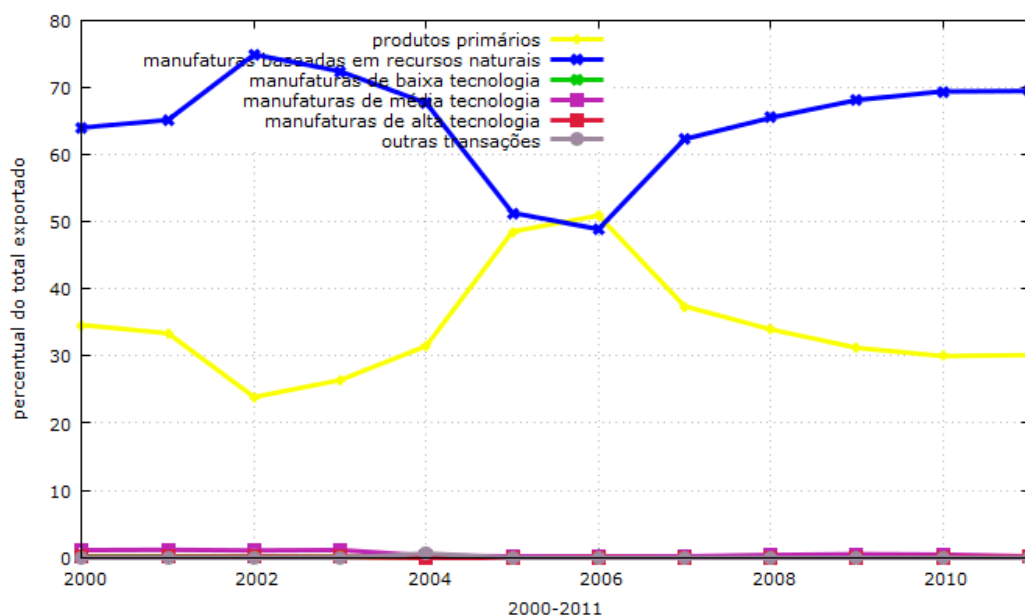


Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

A curva ascendente dos produtos primários na pauta de exportação do Brasil, como exibido na Figura 11, revela uma composição mais concentrada na produção e exportação desses produtos a partir de 2003. O crescimento do valor relativo destas exportações traduziu-se em uma diminuição da participação das categorias de maior nível tecnológico ao longo do tempo, com destaque para o aumento do valor relativo exportado dos minérios de ferro e seus concentrados - com 37,1% -, grãos de soja - com 27,2% -, óleos de petróleo e derivados de minerais betuminosos - com 9,5% - e pastas químicas de madeira, à soda ou ao sulfato - com 3,5%.

Dentre os países analisados nesta pesquisa, o Brasil aparece como o maior exportador de produtos para a China, tanto em termos de volume quanto de valor. Ao contrário do que ocorre com Argentina, Chile e Peru, dos dez produtos mais exportados pelo Brasil, três deles provêm de indústrias com maior valor agregado, os quais obtiveram crescimento no período, sendo eles: i) couros e pele de bovinos - da categoria manufaturas de baixa tecnologia, com 2%; ii) ligas de ferro - da categoria de manufaturas de média tecnologia, com 1,33%; e iii) outros veículos aéreos (por exemplo, helicópteros, aviões); veículos espaciais (incluídos os satélites) e veículos suborbitais e lançamento de naves espaciais - da categoria manufaturas de alta tecnologia, com 1,2%.

Figura 12: Evolução da composição das exportações do Chile, 2000-2011 (percentual)

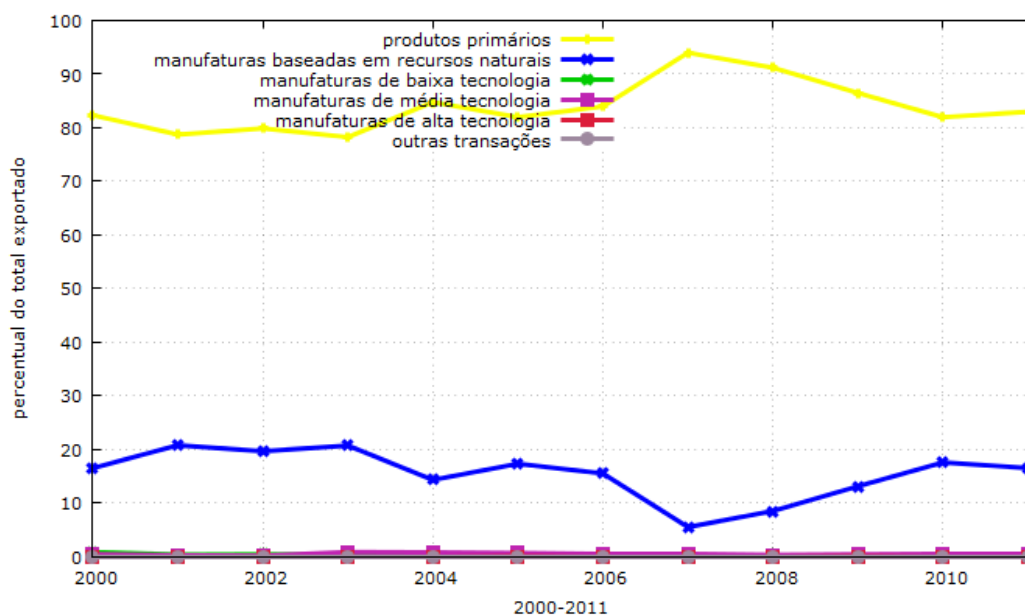


Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

De acordo com a Figura 12, constatamos que o Chile exporta basicamente produtos primários e manufaturas baseadas em recursos naturais, sendo poucos os produtos com algum grau tecnológico produzidos e destinados à China. Tal movimento decorre do aumento da contribuição dos minérios de cobre e seus concentrados e do cobre refinado e ligas de cobre (bruto), de longe os dois produtos mais exportados pelo Chile entre 2000 e 2011, com 76,3%. Outro produto também importante provém da indústria de papel e celulose, que são as pastas químicas de celulose à base de soda ou sulfato.

As exportações do Peru também se resumem a produtos primários e manufaturas baseadas em recursos naturais (Figura 13). Com representatividade de 74%, os minérios de cobre e concentrados (39,5% de participação no valor total exportado); minérios de chumbo e concentrados (12,5%); farinhas, pós e pedaços de carnes, miudezas, peixes ou crustáceos, moluscos e outros invertebrados aquáticos, impróprios para alimentação humana (12,1%) e minérios de ferro e concentrados (10%) foram os produtos mais exportados.

Figura 13: Evolução da composição das exportações do Peru, 2000-2011 (percentual)



Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

A mesma tendência geral é evidenciada pelo índice de vantagem comparativa, apresentado nas Tabelas 3, 4, 5 e 6, as quais indicam alta vantagem comparativa destes países na produção e exportação de produtos primários destinados à China. No caso do Chile, a tendência observada foi oposta, com aumento da participação das manufaturas baseadas em recursos naturais e redução da participação categoria de produtos primários na sua pauta exportadora para a China.

De maneira geral, no período de 2000 a 2011, as vantagens comparativas dos países latino-americanos analisados residem nos seguintes setores:

- Argentina: a) produtos primários; b) manufaturas baseadas em recursos naturais (agrícolas e florestais); c) manufaturas de baixa tecnologia (produtos têxteis e de moda).
- Brasil: a) produtos primários; b) manufaturas baseadas em recursos naturais (agrícolas e florestais).
- Chile: a) produtos primários, mesmo com um IVC para o período de 0,94; b) manufaturas baseadas em outros recursos naturais.
- Peru: a) produtos primários.

Tabela 3: Composição das exportações e Índice de Vantagem Comparativa (IVC) da Argentina

Argentina	2000		2005		2011		2000-2011	
	Part. Relativa	IVC	Part. Relativa	IVC	Part. Relativa	IVC	Part. Relativa	IVC
A. Produtos primários	77,4%	1,67	67,3%	1,48	85,1%	1,85	70,2%	1,56
B. Produtos industrializados	22,6%	0,43	32,7%	0,61	14,9%	0,29	29,8%	0,56
B.1.1. Agrícolas e/ou florestais	4,0%	0,29	24,4%	1,52	10,1%	0,63	22,4%	1,37
B.1.2. Outros produtos baseados em recursos naturais	1,1%	0,12	1,0%	0,10	0,6%	0,11	0,7%	0,09
B.2.1. Produtos têxteis e de moda	10,0%	2,26	3,8%	1,24	2,1%	1,18	3,7%	1,40
B.2.2. Outros produtos com baixa tecnologia	0,0%	0,00	0,2%	0,08	0,0%	0,01	0,1%	0,05
B.3.1. Produtos de indústrias automotrizes	0,1%	0,01	0,1%	0,01	0,0%	0,00	0,1%	0,01
B.3.2. Produtos de indústrias de transformação	6,0%	0,92	2,7%	0,31	1,6%	0,19	2,2%	0,28
B.3.3. Produtos de indústrias de engenharia	0,6%	0,14	0,3%	0,10	0,3%	0,10	0,3%	0,08
B.4.1. Produtos elétricos e eletrônicos	0,8%	0,94	0,0%	0,04	0,0%	0,07	0,0%	0,05
B.4.2. Outros produtos com alta tecnologia	0,0%	0,02	0,1%	0,06	0,2%	0,09	0,1%	0,07
C. Outros	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00

Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

Tabela 4: Composição das exportações e Índice de Vantagem Comparativa (IVC) do Brasil

Brasil	2000		2005		2011		2000-2011	
	Part. Relativa	IVC	Part. Relativa	IVC	Part. Relativa	IVC	Part. Relativa	IVC
A. Produtos primários	61,9%	2,60	58,2%	1,94	74,0%	1,52	68,3%	1,84
B. Produtos industrializados	38,1%	0,51	41,8%	0,60	26,0%	0,52	31,7%	0,51
B.1.1. Agrícolas e/ou florestais	15,5%	1,02	19,0%	1,36	19,2%	1,35	19,4%	1,31
B.1.2. Outros produtos baseados em	2,4%	0,26	2,1%	0,25	0,9%	0,13	1,5%	0,19

recursos naturais								
B.2.1. Produtos têxteis e de moda	2,5%	0,39	4,0%	0,95	0,9%	0,50	2,0%	0,59
B.2.2. Outros produtos com baixa tecnologia	1,3%	0,21	2,6%	0,46	0,1%	0,03	0,6%	0,12
B.3.1. Produtos de indústrias automotrizes	1,2%	0,16	0,8%	0,09	0,1%	0,01	0,5%	0,08
B.3.2. Produtos de indústrias de transformação	6,4%	0,71	7,7%	0,80	2,4%	0,32	4,1%	0,48
B.3.3. Produtos de indústrias de engenharia	3,3%	0,35	4,1%	0,39	0,6%	0,08	1,6%	0,18
B.4.1. Produtos elétricos e eletrônicos	1,5%	0,29	1,1%	0,24	0,3%	0,14	0,6%	0,17
B.4.2. Outros produtos com alta tecnologia	4,0%	0,56	0,4%	0,11	1,5%	0,62	1,3%	0,37
C. Outros	0,0%	0,01	0,0%	0,04	0,0%	0,00	0,0%	0,00

Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

Tabela 5: Composição das exportações e Índice de Vantagem Comparativa (IVC) do Chile

Chile	2000		2005		2011		2000-2011	
	Part. Relativa	IVC	Part. Relativa	IVC	Part. Relativa	IVC	Part. Relativa	IVC
A. Produtos primários	34,6%	1,03	48,5%	1,20	30,1%	0,87	33,8%	0,94
B. Produtos industrializados	65,4%	1,02	51,5%	0,88	69,9%	1,10	66,2%	1,06
B.1.1. Agrícolas e/ou florestais	17,0%	0,83	7,9%	0,59	6,3%	0,51	7,7%	0,56
B.1.2. Outros produtos baseados em recursos naturais	47,0%	1,41	43,4%	1,24	63,2%	1,50	58,1%	1,48
B.2.1. Produtos têxteis e de moda	0,2%	0,25	0,0%	0,01	0,0%	0,02	0,0%	0,04
B.2.2. Outros produtos com baixa tecnologia	0,0%	0,00	0,0%	0,03	0,2%	0,10	0,1%	0,07
B.3.1. Produtos de indústrias automotrizes	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,1%	0,06
B.3.2. Produtos de indústrias de	1,0%	0,26	0,0%	0,01	0,1%	0,04	0,2%	0,06

transformação								
B.3.3. Produtos de indústrias de engenharia	0,0%	0,01	0,0%	0,01	0,0%	0,01	0,0%	0,01
B.4.1. Produtos elétricos e eletrônicos	0,0%	0,12	0,0%	0,01	0,0%	0,04	0,0%	0,02
B.4.2. Outros produtos com alta tecnologia	0,0%	0,00	0,0%	0,03	0,0%	0,01	0,0%	0,01
C. Outros	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,00	0,0%	0,02

Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

Tabela 6: Composição das exportações e Índice de Vantagem Comparativa (IVC) do Peru

Peru	2000		2005		2011		2000-2011	
	Part. Relativa	IVC	Part. Relativa	IVC	Part. Relativa	IVC	Part. Relativa	IVC
A. Produtos primários	82,34%	2,31	81,97%	2,12	82,97%	1,76	85,35%	2,03
B. Produtos industrializados	17,66%	0,37	18,03%	0,41	17,03%	0,55	14,65%	0,38
B.1.1. Agrícolas e/ou florestais	0,69%	0,11	3,22%	0,72	3,17%	0,73	3,51%	0,73
B.1.2. Outros produtos baseados em recursos naturais	15,77%	0,57	14,06%	0,52	13,30%	0,72	10,60%	0,46
B.2.1. Produtos têxteis e de moda	0,73%	0,09	0,09%	0,01	0,10%	0,03	0,09%	0,02
B.2.2. Outros produtos com baixa tecnologia	0,08%	0,03	0,01%	0,01	0,01%	0,01	0,01%	0,00
B.3.1. Produtos de indústrias automotrizes	0,00%	0,00	0,01%	0,39	0,00%	0,00	0,00%	0,06
B.3.2. Produtos de indústrias de transformação	0,24%	0,14	0,60%	0,34	0,44%	0,25	0,41%	0,24
B.3.3. Produtos de indústrias de engenharia	0,15%	0,17	0,02%	0,03	0,00%	0,00	0,01%	0,02
B.4.1. Produtos elétricos e eletrônicos	0,00%	0,00	0,00%	0,01	0,00%	0,01	0,00%	0,01
B.4.2. Outros produtos com alta tecnologia	0,01%	0,03	0,01%	0,04	0,00%	0,01	0,00%	0,02
C. Outros	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00

Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

Percebe-se a manutenção em níveis elevados do índice de vantagem comparativa para os produtos primários face aos produtos industrializados. Dos quatro países do Grupo, apenas a Argentina aumentou sua vantagem comparativa em produtos primários quando comparados os anos de 2000 e 2011 (de 1,67 para 1,85). Observa-se uma representatividade de 85,1% destes produtos no total exportado pela Argentina à China. Similarmente, a composição setorial das exportações brasileiras de produtos primários elevou-se de 61,9% em 2000 para 74% em 2011. A participação dos produtos primários chilenos, por sua vez, diminuiu de 34,6% para 30,1%. A pauta de exportação do Peru, neste intervalo, pouco se alterou e manteve 82,97% de produtos primários em sua cesta de exportação para a China.

Considerando o índice de vantagem comparativa para as manufaturas com maior conteúdo tecnológico no período, este permaneceu muito baixo e diminuiu para quase todas as categorias de produtos manufaturados. Das categorias exportadas pelos países do Grupo, aquela que mais perdeu fatia do mercado chinês foi a de manufaturas de baixa tecnologia. Destarte os baixos valores, os dois países com melhores vantagens comparativas na exportação de produtos industriais para China são a Argentina e o Brasil. Em suma, configuram maior participação relativa (período) nesta categoria:

- Argentina: produtos de indústrias de transformação (IVC 0,28) e de engenharia (IVC 0,08).
- Brasil: produtos de indústrias de transformação (IVC 0,48), de engenharia (IVC 0,18) e outros produtos com alta tecnologia (0,37).
- Chile: produtos da indústria de transformação (IVC 0,06) e de automotrizes (IVC 0,06).
- Peru³⁸: produtos da indústria de transformação (IVC 0,06) e de automotrizes (IVC 0,24).

3.2.2.2 Composição das exportações e índice de vantagem comparativa das indústrias ambientalmente sensíveis e indústrias limpas

A tabela 7 compara os índices de vantagem comparativa das IL e IAS dos países latino-americanos em análise. Em todos os casos, os valores das IAS superam aqueles apresentados pelas IL. No caso da Argentina, do Brasil e do Chile esses valores são baixos e tendem a decrescer ao longo do período. É importante destacar aqui os altos valores de IVC

³⁸ Resultados semelhantes foram encontrados pelo estudo de Murillo (2007) para o padrão de comércio exterior da Argentina, Brasil, Chile e Peru.

dos produtos de IAS do Chile. Além de manter vantagem comparativa nessa categoria, os dados indicam sua predominância nas exportações, tendo as indústrias de cobre e de papel e celulose expressão significativa nesse resultado.

Tabela 7: Composição das exportações para China e índice de vantagem comparativa das IAS e IL: Argentina, Brasil, Chile e Peru, 2000-2011

	Descrição	Argentina		Brasil		Chile		Peru	
		IL	IAS	IL	IAS	IL	IAS	IL	IAS
2000	Part. Relativa	1,9%	16,5%	10,1%	18,1%	0,1%	96,0%	0,1%	39,4%
	IVC	0,13	0,68	0,33	0,63	0,02	1,56	0,05	0,81
2005	Part. Relativa	0,8%	11,3%	6,5%	21,3%	0,0%	91,8%	0,0%	54,3%
	IVC	0,07	0,41	0,23	0,79	0,00	1,45	0,02	0,98
2011	Part. Relativa	0,5%	4,9%	2,4%	7,8%	0,0%	88,2%	0,0%	48,4%
	IVC	0,03	0,22	0,15	0,35	0,01	1,26	0,00	0,82
2000-2011	Part. Relativa	0,7%	8,1%	4,0%	12,9%	0,1%	90,8%	0,0%	50,3%
	IVC	0,05	0,32	0,18	0,50	0,03	1,35	0,01	0,87

Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

De modo similar, o Peru também apresentou alta participação relativa das IAS, embora não apresente vantagem comparativa para o período. A indústria do cobre representou 95% de todo valor de IAS exportado. Já nas IL, os produtos que se sobressaíram foram: i) centros de usinagem, máquinas de construção de unidades (*single station*) e máquinas de estações múltiplas, para trabalhar metais; ii) peças e acessórios dos veículos automóveis das posições 8701 e 8705.

3.2.2.3 Índice de diversificação das exportações

O índice de diversificação indica o nível de concentração ou diversificação do comércio (exportações e/ou importações) de um país ou região a final, mede o tamanho de uma categoria de produtos em relação a todas as categorias da taxionomia usada. Para WTO e UNCTAD (2012), o índice de diversificação corresponde a um indicador sintético de diversificação, sendo o inverso do índice de concentração de Herfindahl-Hirschman.

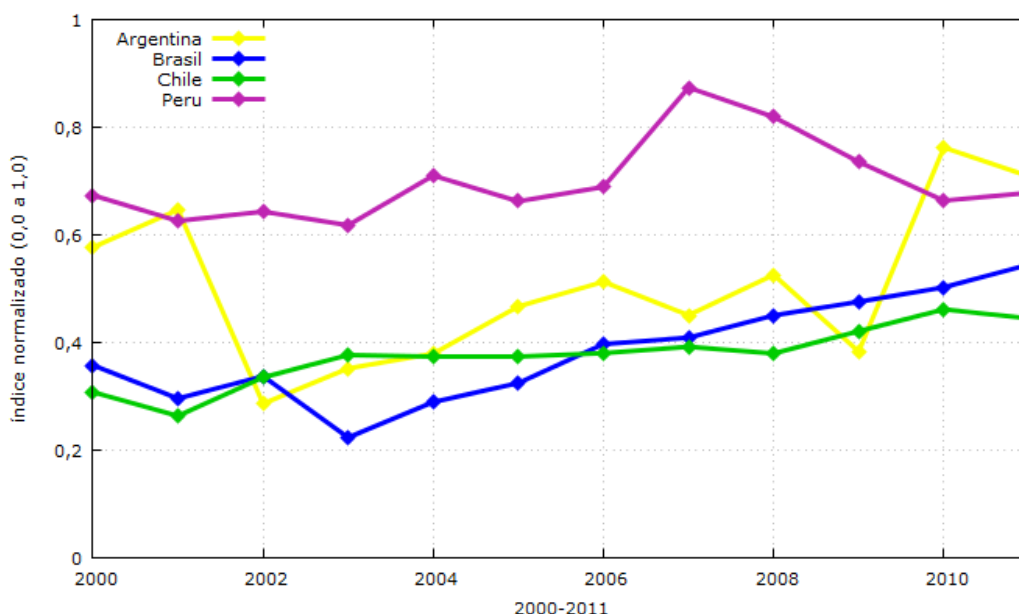
Seguindo Mazzero (2012), o Índice de Diversificação das Exportações (ID) foi utilizado como indicador adicional para o efeito composição. O cálculo do índice foi feito através da seguinte fórmula:

$$ID = \frac{\sum_1^K (s_k^{i-j})^2 - 1/K}{1 - 1/K},$$

onde $\sum_1^K (s_k^{i-j})^2$ é o valor da categoria k no comércio entre i e j; e K é o número de categorias. Na medida em que o valor do índice se aproximar de 0, maior a diversificação do comércio do país i na categoria k, e quanto mais próximo ou igual à unidade, maior o nível de concentração.

Com base na Figura 14, pode-se dizer que houve uma clara tendência de concentração das exportações dos países Argentina, Brasil e Peru no seu comércio com a China. No caso do Chile se observa uma tendência menos pronunciada do que aquela verificada para os três primeiros.

Figura 14: Índice de Diversificação das Exportações: Argentina, Brasil, Chile e Peru, 2000-2011



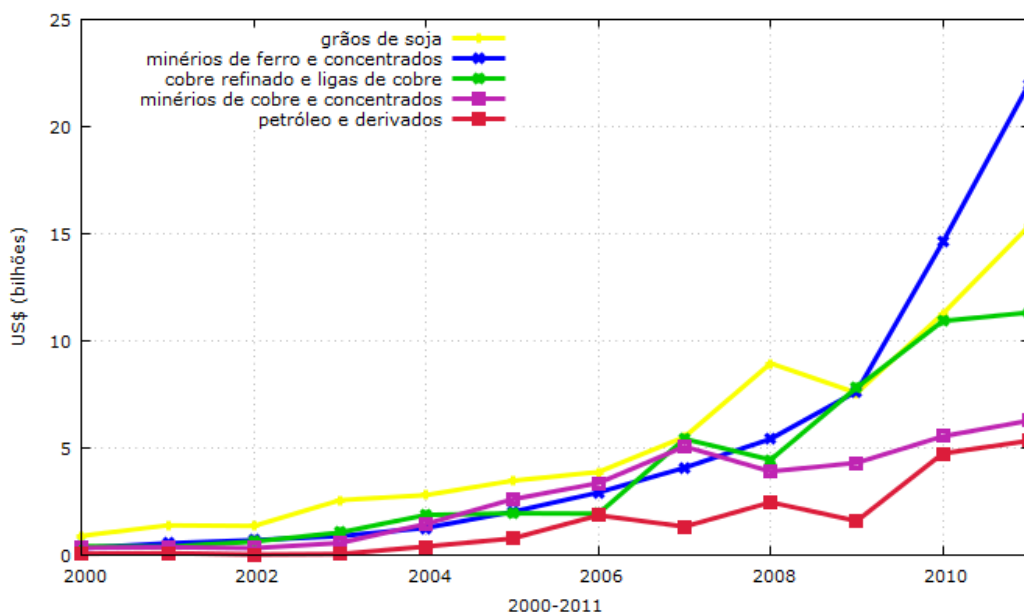
Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

Em relação ao período, a média do índice desses países foi de 0,49, correspondendo a 0,5 para a Argentina; 0,4 para o Brasil e o Chile; e 0,7 para o Peru. Dentre os países

analisados, o Peru é aquele cujo aumento da participação dos produtos primários frente à redução das demais categorias foi mais significativo.

É interessante perceber o alto grau de concentração da pauta exportadora desses países, sendo possível dizer que os benefícios econômicos do comércio com a China concentraram-se tanto em poucos setores - primários e manufaturas de baixo conteúdo tecnológico - quanto em poucas categorias de produtos, como mostra a Figura 15. Nela estão agrupadas as cinco posições mais exportadas pelo Grupo de países latino-americanos desta pesquisa. A exportação de minérios de ferro e concentrados e dos grãos de soja cresceram relativamente mais do que a exportação de minérios de cobre e concentrados, cobre refinado e ligas de cobre, e do petróleo e seus derivados.

Figura 15: Cinco posições mais exportadas pelo Grupo para a China: Argentina, Brasil, Chile e Peru, 2000-2011 (US\$ bilhões)



Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

Como Argentina, Brasil, Chile e Peru possuem estes recursos naturais em abundância e desfrutam de vantagens comparativas nos mesmos, o rápido crescimento da China elevou a demanda por *commodities* primárias e, portanto, incentivou a produção e exportação de bens intensivos em recursos naturais. De acordo com Gallagher e Porzecanski (2010), os principais custos associados ao *boom* da China para estes países latino-americanos foram a especialização e concentração da pauta exportadora em tais *commodities*, devido especialmente ao excesso de confiança nas exportações destes produtos.

Em concordância com Lall e Weiss (2007), esta concentração em poucos produtos e predominantemente produtos intensivos em recursos naturais parece ter dificultado a diversificação da estrutura produtiva desses países. Logo, simultaneamente à redução da participação das manufaturas industriais, muitas vezes de menor impacto ambiental, o aprofundamento da concentração e da especialização produtiva pode vir a prejudicar as perspectivas de desenvolvimento sustentável no longo prazo. Neste caso:

[...] Without the proper environmental policies in place, surges in commodities exports to China can leave a large environmental footprint. Many of these potential costs can be avoided if some of the potential benefits of China trade are set aside to mitigate those costs ³⁹ (GALLAGHER; PORZECANSKI, 2010, p.7).

3.2.2.4 Resumo das evidências do efeito composição

Resumidamente, as evidências empíricas confirmam que o padrão de comércio bilateral da Argentina, do Brasil, do Chile e do Peru com a China apresenta vantagem comparativa em produtos primários e/ou manufaturas baseadas em recursos naturais. A exploração intensiva destes recursos para fins de comércio resulta em uma elevada preocupação acerca de seus potenciais impactos ambientais, bem como quanto ao problema da abundância dos recursos naturais nestes países latino-americanos.

Semelhantes em muitos aspectos, estes países têm em comum a riqueza de recursos naturais em seu território. Logo, incorrer em vantagens comparativas nesse tipo de bens pode gerar certa dependência dos mesmos para a promoção de desenvolvimento, originando por sua vez uma especialização na produção e exportação de matérias-primas.

Em termos econômicos, um dos maiores problemas relacionados ao apetite chinês por recursos naturais destes países reside na potencial perda de competitividade das atividades de maior valor agregado - muitas vezes de menor impacto ambiental -, como reflexo de um câmbio desfavorável. Para Lall e Weiss (2007), a China pode colocar um sério risco ao desenvolvimento de longo prazo da América Latina, pois uma elevada dependência em produtos intensivos em recursos naturais tende a dificultar a elevação do nível tecnológico e a diversificação da estrutura produtiva.

³⁹ “Sem as políticas ambientais adequadas, aumentos nas exportações de commodities para a China podem elevar a pegada ambiental. Muitos desses custos potenciais podem ser evitados se alguns benefícios potenciais do comércio com a China fossem utilizados para reduzir estes custos”.

Do ponto de vista ambiental, as evidências empíricas mostram que ao aprofundar as suas relações de comércio com a China, estes países estão ao mesmo tempo aprofundando sua especialização na produção e exportação de produtos com elevado potencial de impacto ambiental, ou seja, estão promovendo um comércio bilateral marcado pela vulnerabilidade ambiental do lado da sua oferta exportadora.

De maneira geral, observou-se a intensificação da especialização da categoria de produtos primários intensivos em recursos naturais com $IVC > 1,0$; baixa contribuição dos produtos de manufaturas com média e alta tecnologia comparativamente; aumento da participação de outros produtos de alta tecnologia em relação à média do período para Argentina e Brasil; redução do IVC e da contribuição das IAS e IL no total exportado dos países analisados, com exceção das IAS do Peru, e, apesar de seus diferentes graus, tendência de concentração da pauta exportadora desse Grupo de países para a China.

Os indicadores de efeito composição aqui empregados reforçam as evidências de que não ocorreu uma mudança qualitativa do padrão de comércio exterior da Argentina, Brasil, Chile e Peru com a China, no sentido de reduzir a contribuição de setores com maior potencial de dano ambiental. Isso significa que as pressões advindas do nível de exportações (maior volume exportado - efeito escala) não estão sendo suavizadas por mudanças na estrutura da pauta de exportação. Ao contrário, esta mostra tendência de reforço da especialização com elevado potencial de dano ambiental.

3.2.3 Indicadores de efeito tecnológico

O efeito tecnologia está associado ao desempenho tecnológico dos países no âmbito de seu comércio internacional e deriva de “investimentos em novas técnicas e modernos processos produtivos (transformação de recursos naturais em bens e serviços) que geram aumento na eficiência (redução do desperdício) e/ou diminuição do potencial de poluição das atividades econômicas” (MAZZERO, 2012, p. 26)

Visto que esse efeito refere-se às mudanças no potencial de dano ambiental de cada setor, tecnologias ambientalmente mais eficientes introduzidas pelas empresas no processo produtivo podem, de maneira direta, reduzir a quantidade de insumos e também a poluição por unidade de produto, podendo compensar o potencial de impacto ambiental. Logo, mesmo que em um país predomine exportações de setores de alto impacto ambiental, estas podem ser

compensadas pela introdução de novas tecnologias ambientais (ALMEIDA; MAZZERO, 2011).

Para mensurar o efeito tecnológico, utilizamos três indicadores:

- a) participação das importações de bens difusores de progresso técnico nas importações totais realizadas pela Argentina, pelo Brasil, Chile e Peru;
- b) índice de especialização tecnológica - IET
- c) participação das importações de bens ambientais no total importado de bens difusores de progresso técnico.

3.2.3.1 Participação dos bens difusores de progresso técnico no total importado

Da mesma forma que Mazzero (2012), utilizamos a classificação por bens difusores de progresso técnico, que compreende uma classificação de produtos de indústrias baseadas em ciência, segundo a taxionomia desenvolvida por Pavitt (1984) e ajustada por CEPAL (1992).

Como exemplos⁴⁰ destes bens podemos citar os produtos: i) de indústrias de medicamentos e produtos farmacêuticos, ii) de instrumentos profissionais, científicos, iii) de controle e aparelhos, iv) de armas e munições. Tais indústrias baseadas em ciência diferenciam-se por seu alto investimento em P&D e transbordamento tecnológico (LIMA; ALVAREZ, 2011, p.56).

A CEPAL utiliza a participação relativa de bens difusores de progresso técnico nas importações totais de um país como indicador do seu grau de atualização tecnológica, fundamentada na visão de tecnologia incorporada em bens de capital (MOREIRA, 2012).

Nesta dissertação, a contribuição relativa das importações de bens difusores de progresso técnico é utilizada como uma variável *proxy* dos investimentos na melhoria do processo de transformação industrial de um país ou região, definida como um indicador de transferência tecnológica⁴¹. A categoria bens difusores de progresso técnico é mais abrangente e expressa melhor o efeito tecnológico do que a categoria bens de capital, que foi utilizada por Schaper (1999) para esse propósito.

A década de 2000 foi marcada por uma redução média da participação da categoria de bens DPT no total importado (do mundo) pela Argentina, Brasil, Chile e Peru (Figura 16). Dentre os países latino-americanos analisados, o Brasil apresentou maior queda na

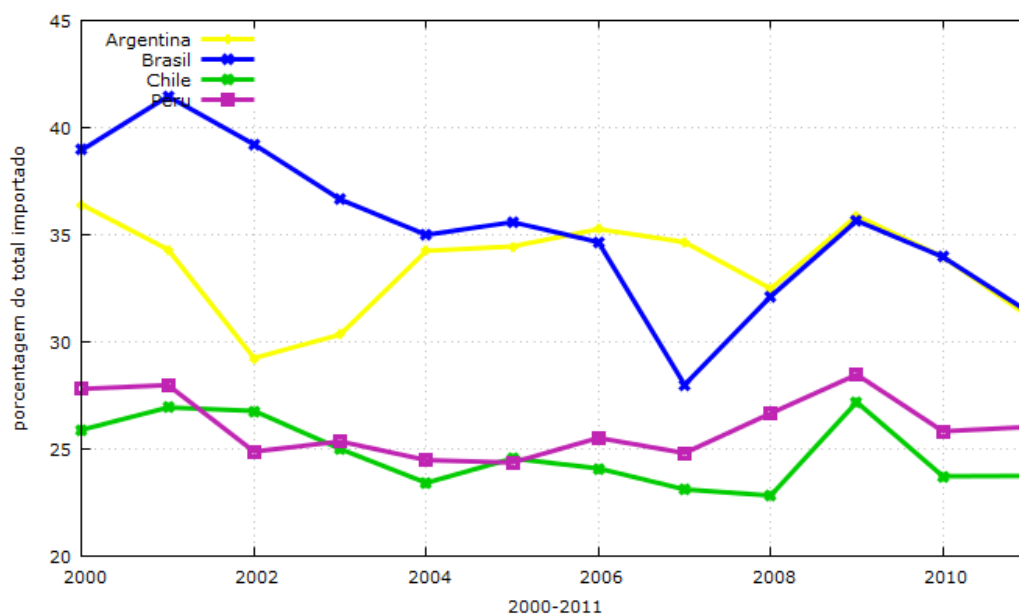
⁴⁰ Para visualizar a classificação estatística por bens difusores de progresso técnico completa, consultar a Tabela B.4 do Anexo B.

⁴¹ Todavia, a análise de um período pequeno pode ter um resultado tal que reflita investimentos anteriores e não apenas aqueles realizados no período em questão.

contribuição da categoria DPT, cerca de 19% em relação ao ano de 2000. A queda da participação da Argentina, Chile e Peru foi mais sensível e manteve o total importado próximo de 34%, 27% e 28% respectivamente.

Como vemos na Figura 16, o comportamento das importações da Argentina de bens difusores de progresso técnico foi bastante oscilatório. Observa-se uma queda acentuada da participação destes bens nos três primeiros anos, e uma leve recuperação a partir de 2003. No caso do Brasil, a tendência negativa é bem mais evidente. Em 2000, mais de 40% das importações totais eram de indústrias com alto investimento em P&D e transbordamento tecnológico. Já no ano de 2011, correspondia a apenas 31% das importações brasileiras.

Figura 16: Valor relativo* das importações de bens difusores de progresso técnico: Argentina, Brasil, Chile e Peru, 2000-2011 (porcentagem)



Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

* relativo ao valor total importado do mundo, respectivamente pela Argentina, Brasil, Chile e Peru.

No que se refere aos bens DPT importados pelo Chile e Peru, a trajetória deste indicador é bem semelhante. Em ambos países, houve uma diminuição da contribuição relativa nos primeiros anos e pequena melhora até o fim do período. Dessa forma, ao comparar o ano inicial e o final, verificou-se uma redução de quase 10%. Na média, entre 2000 e 2011, 25% e 26% respectivamente de todas as importações feitas pelo Chile e Peru do mundo eram bens DPT.

A Tabela 8 compara a participação dos bens difusores de progresso técnico que são importados da China em relação ao conteúdo total importado deste país, com a participação destes bens em relação a tudo que Argentina, Brasil, Chile e Peru importam do mundo. Quanto ao total importado da China, a importação de bens DPT aumentou consideravelmente para a Argentina, Chile e Peru. O Brasil teve a maior participação, seguido pela Argentina. Isso significa que, de tudo que Argentina e Brasil importaram da China, 29% em média corresponderam a produtos que aumentam o progresso tecnológico.

Tabela 8: Participação dos bens DPT importados da China em relação ao total importado da China e em relação ao total importado do mundo pela Argentina, pelo Brasil, Chile e Peru, 2000-2011

Ano	Argentina		Brasil		Chile		Peru	
	Importados da China	Importados do mundo	Importados da China	Importados do mundo	Importados da China	Importados do mundo	Importados da China	Importados do mundo
2000	23%	1%	28%	1%	11%	1%	16%	1%
2001	24%	1%	29%	1%	13%	1%	16%	1%
2002	20%	1%	25%	1%	14%	1%	16%	1%
2003	28%	1%	25%	1%	13%	1%	17%	1%
2004	28%	2%	28%	2%	13%	1%	22%	2%
2005	30%	2%	29%	2%	16%	2%	23%	2%
2006	32%	3%	30%	2%	16%	2%	21%	2%
2007	33%	4%	24%	2%	19%	2%	20%	2%
2008	31%	4%	31%	4%	18%	2%	24%	3%
2009	33%	4%	33%	4%	21%	3%	28%	4%
2010	35%	5%	33%	5%	18%	3%	25%	4%
2011	32%	5%	29%	4%	18%	3%	25%	4%

Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

Para Chile e Peru, a contribuição média destes produtos foi de 16% e 21% respectivamente. Durante a década de 2000, estes países assinaram acordos de livre comércio com a China para também facilitar o acesso a conteúdos tecnológicos produzidos pela China. Sob esta perspectiva, os dados nos mostram um salto a partir da metade da década, que representa 39% e 36%, respectivamente, de aumento na participação de bens difusores de progresso técnico nas importações de produtos chineses.

O que se percebe é que, em relação ao total importado do mundo, a importação de bens difusores de progresso técnico chineses é muito baixa para todos os países analisados. Resumidamente, pouco do que se importa por Argentina, Brasil, Chile e Peru são bens difusores de progresso técnico produzidos na China.

3.2.3.2 Índice de especialização tecnológica

Desenvolvido por Alcorta e Peres (1998), o índice de especialização tecnológica⁴² mede o desempenho inovador e expressa a contribuição de um setor exportador de alta tecnologia específico frente aos de baixa tecnologia nas exportações totais do país. Segundo os autores, por não refletir a especialização tecnológica da estrutura total de sua produção, o indicador denota apenas parcialmente a capacidade tecnológica do setor produtivo do país. Assim,

A country can develop technological capabilities in non-tradable goods or potentially tradable goods targeted mainly for the domestic market. However, as a country has a strong internal technological capacity, this should be reflected in its exports, at least in the long term⁴³ (ALCORTA; PERES, 1998, p. 873).

Formalmente temos que:

$$IET = \frac{X_{k=B.4.}^{i-w} / X_{k=B.4.}^w}{X_{k=B.2.}^{i-w} / X_{k=B.2.}^w},$$

onde, $X_{k=B.4.}^{i-w}$ corresponde ao valor de exportação da categoria de manufaturas com alta tecnologia (categoria *B.4.*) do país ou região *i* para o mundo (*w*); $X_{k=B.4.}^w$ é o valor de exportação da categoria *B.4.* de *w*; $X_{k=B.2.}^{i-w}$ corresponde ao valor de exportação de manufaturas com baixa tecnologia (categoria *B.2.*) de *i* para *w*; $X_{k=B.2.}^w$ é o valor de

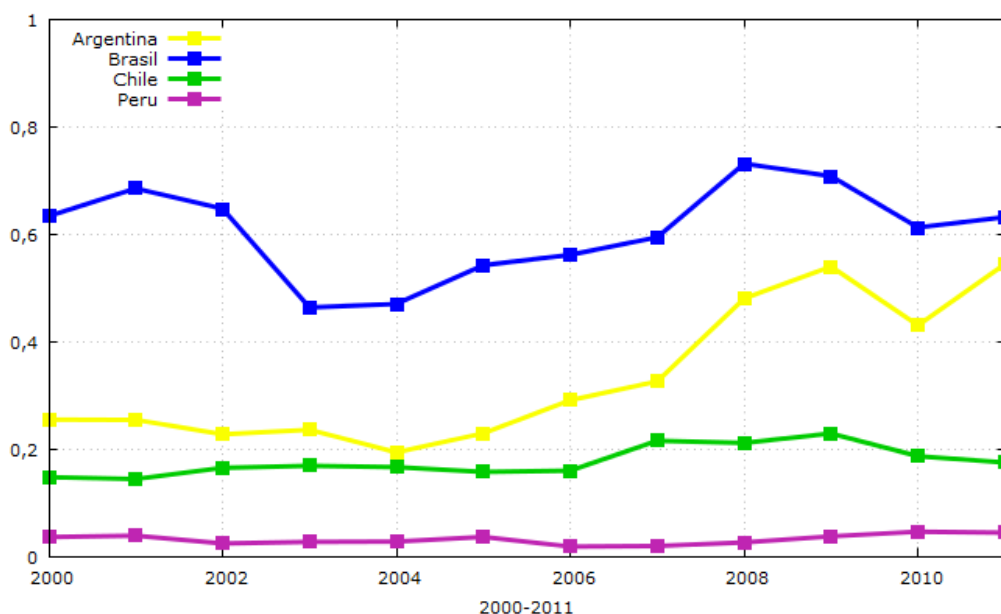
⁴² Este índice serve para sinalizar que se o país tende a se especializar mais em exportações com maior conteúdo tecnológico, isto deve refletir uma melhoria tecnológica de todo o seu parque produtivo e, conseqüentemente, em suas exportações no longo prazo (MOREIRA, 2012).

⁴³ Um país pode desenvolver capacidades tecnológicas em bens não comercializáveis ou bens potencialmente comercializáveis direcionados principalmente para o mercado doméstico. Porém, na medida em que um país tenha capacidade tecnológica interna forte, isto deve refletir nas suas exportações, pelo menos no longo prazo.

exportação da categoria *B.2.* de *w*. Valores acima da unidade indicam a predominância da exportação de produtos de alta tecnologia frente aos de baixa tecnologia pelo país *i* no mercado mundial.

De acordo com a Figura 17, o Brasil é o país que melhor adapta sua estrutura de comércio em direção aos produtos de alta tecnologia, como indica o IET no período analisado. O IET médio do Brasil entre 2000 e 2011 foi de 0,61. Apesar da ligeira redução de 2001 a 2003, a partir de 2004 houve um crescimento de 26% do IET brasileiro, tendo atingido um valor máximo de 0,73 em 2008. Já no caso da Argentina, o IET médio foi de 0,33. Assim como o Brasil, o IET da Argentina seguiu uma trajetória ascendente, principalmente após 2004. Este fato é justificado parcialmente pela diminuição da participação das manufaturas de baixa tecnologia no total exportado.

Figura 17: Índice de Especialização Tecnológica: Argentina, Brasil, Chile e Peru, 2000-2011



Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

Dentre os quatro países, Chile e Peru apresentam menor IET, 0,18 e 0,03 respectivamente. Dada a composição da pauta de exportação desses países para a China com pouca participação das manufaturas de alta tecnologia, pode-se entender os baixos resultados encontrados. Para Alcorta e Peres (1998), o fato de os países latino-americanos permanecerem especializados no comércio de produtos primários e bens de baixa tecnologia fazem com que a atualização tecnológica e a competitividade internacional das indústrias de alta tecnologia ainda sejam baixas nesses países.

3.2.3.3 Participação dos bens ambientais no total importado de bens difusores de progresso técnico

As importações de bens ambientais por um país podem indicar o quanto este está investindo em tecnologias voltadas para o propósito de melhorias ambientais, razão pela qual essas importações são aqui também usadas como um indicador de efeito tecnológico.

Entretanto, não há consenso na literatura sobre o conceito de bens ambientais. As controvérsias sobre este assunto emergiram em meio às negociações para um acordo de liberalização do comércio de bens e serviços ambientais no âmbito da Rodada Doha da Organização Mundial do Comércio. Nessas negociações, de modo geral, os países em desenvolvimento defenderam uma abordagem conceitual (“*top-down approach*”), isto é, consideraram fundamental uma definição precisa de critérios para se classificar um bem como ambiental antes de qualquer tentativa de identificá-los, ao passo que os países desenvolvidos logo trataram de propor listas de bens ambientais (“*bottom-up*” ou “*list-driven approach*”) antes mesmo de se alcançar uma definição precisa e consensual para esses bens (ALMEIDA; PRESSER, 2006).

Pioneira na abordagem de lista, isto é, na proposição de uma lista ilustrativa para avaliar a dimensão da indústria ambiental global, a OCDE (2005) declara como indústrias de bens e serviços ambientais aquelas cujas atividades consistem em produzir bens e serviços para medir, evitar, limitar, minimizar ou reparar danos ambientais à água, ao ar e solo, como também problemas relacionados a resíduos, barulhos e ecossistemas. Estes incluem tecnologias limpas, produtos e serviços que reduzem o risco ambiental e minimizam a poluição e o uso de recursos naturais⁴⁴.

A partir da lista da OCDE, o Acordo de Cooperação Econômica Ásia-Pacífico (“*Asia Pacific Economic Cooperation*” – APEC) elaborou uma segunda lista que, como a primeira, também foi utilizada para fins da negociação sobre a liberalização do comércio de bens ambientais na Rodada Doha da OMC. A comparação entre as duas listas revela similaridades e diferenças. Em primeiro lugar, ambas compartilham um conjunto de funções e bens em comum, assim como definem o produto ambiental de acordo com seu uso final⁴⁵, classificando-o de acordo com sua finalidade: i) controle de poluição (atmosférica, hídrica, do solo e sonora, incluindo produtos para a recuperação de áreas degradadas); ii) gestão de

⁴⁴ Nesta dissertação nos limitamos a tratar apenas do comércio de bens e por isso os serviços não foram incluídos.

⁴⁵ Os bens ambientais discriminados na lista da APEC e OCDE combinada são, em geral, bens industriais.

recursos naturais (destaque para sistemas de purificação de água, oferta e abastecimento de água potável); iii) tecnologias e produtos limpos ou eficientes no uso de recursos naturais.

No entanto, há algumas diferenças na composição das duas listas. Enquanto alguns bens ambientais importantes (por exemplo, minerais usados no tratamento de água) aparecem apenas na lista da OCDE, bens necessários para monitoramento ambiental são incluídos somente na lista da APEC. Por essa razão, recorreremos à lista combinada (verificar Tabela C.1 do Anexo C), a qual está classificada segundo a nomenclatura HS ao nível de 6 dígitos e organizada pelas funções e serviços que cada bem suporta (UNCTAD, 2003). Nesta lista aparecem tanto bens de capital quanto bens intermediários e bens finais⁴⁶.

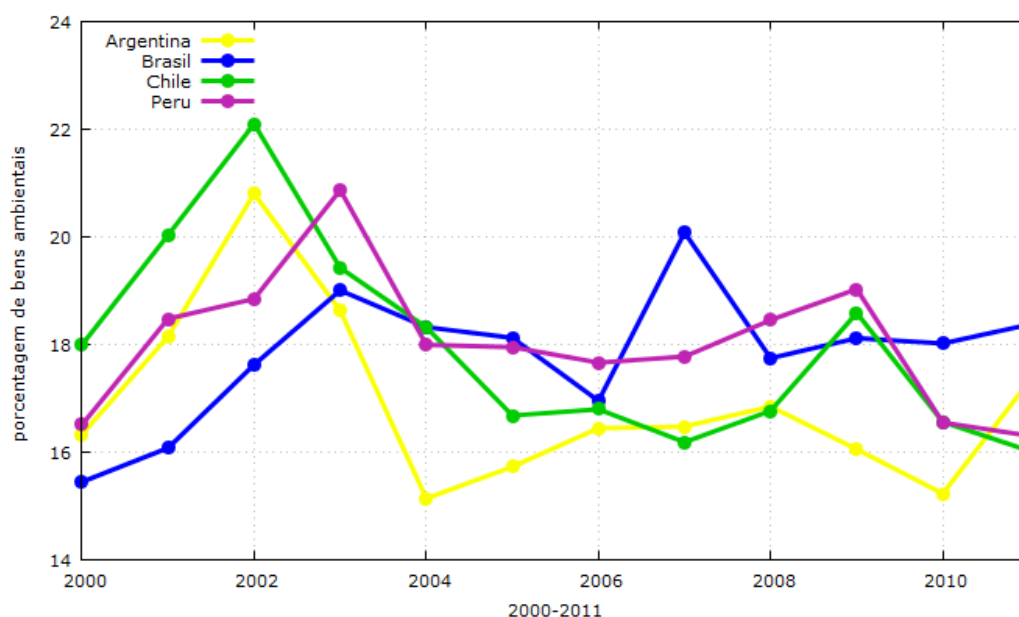
Então, a partir dos dados de UN COMTRADE e usando as listas OCDE e APEC de forma combinada, calculamos a participação das importações de bens ambientais nas importações totais de bens difusores de progresso técnico da Argentina, Brasil, Chile e Peru⁴⁷ (Figura 18). Desse modo, apesar de alguns bens ambientais não serem listados como bens difusores de progresso técnico, essa relação é um indicador mais preciso da importação de tecnologia para o propósito ambiental e, portanto, serve também para refinar o indicador aqui utilizado para avaliar o efeito tecnológico.

Segundo a Figura 18, em média, 16,9% de toda a importação realizada pela Argentina em tecnologia foi direcionada para propósitos ambientais, sendo o pior resultado do Grupo. Brasil, Chile e Peru, por sua vez, tiveram em média 17,8%, 17,9% e 18%, respectivamente, de participação dos bens ambientais nas importações de bens difusores de progresso técnico.

⁴⁶ Exemplos desses produtos: bombas de ar ou à vácuo, compressores de ar ou de outros gases e ventiladores, exaustores para extração ou reciclagem (com ventilador incorporado); turbinas hidráulicas, rodas hidráulicas e seus reguladores; peças dos fornos industriais e de laboratórios; válvulas redutoras de pressão para tubos, caldeiras, tanques, cubas e afins; partes de máquinas (indutores, transformadores elétricos, etc.); aparelhos de aquecimento elétrico do solo; silenciadores e tubos de escape; estruturas flutuantes (balsas, reservatórios, caixões, embarcadouros, boias e balizas); hidrômetros e instrumentos flutuantes semelhantes, termômetros, pirômetros, barômetros, higrômetros e psicrômetros, registradores ou não, bem como qualquer combinação desses instrumentos; instrumentos e aparelhos para medir e detectar radiações ionizantes; medidores de gás; termostato; dispositivos fotossensíveis semicondutores montadas em módulos e feitas em painéis; cloro; tintas e vernizes à base de polímeros sintéticos ou polímeros naturais quimicamente modificados, etc.

⁴⁷ Destaca-se que o baixo nível de importações de bens ambientais pode decorrer do fato de o país está produzindo e absorvendo estes produtos pelo mercado doméstico.

Figura 18: Valor relativo* das importações de bens ambientais no total importado de bens difusores de progresso técnico: Argentina, Brasil, Chile e Peru, 2000-2011 (porcentagem)



Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

* relativo ao valor total importado do mundo, respectivamente pela Argentina, Brasil, Chile e Peru.

Seria fundamental um comportamento ascendente deste indicador ao longo do tempo. Porém, observa-se um ligeiro declínio das importações de bens ambientais, em especial a partir de 2002 para Argentina e Chile, e 2003 para Brasil e Peru. Mesmo considerando o ainda baixo percentual de importação desta categoria (variando entre 15% e 22%), para os países analisados este resultado pode indicar uma queda da participação das atividades potencialmente menos prejudiciais ao meio ambiente e ambientalmente mais eficientes, com destaque para Argentina e Chile, países cujas importações de bens ambientais correspondem a uma menor parcela do total de bens difusores de progresso técnico importados.

3.2.3.4 Resumo das evidências do efeito tecnológico

Em resumo, todos os países latino-americanos aqui analisados ainda importam poucos produtos com tecnologia incorporada, que visam preservar o meio ambiente ou são difusores de progresso técnico. Ademais, apesar da elevação do IET da Argentina e do Brasil e da sensível melhora deste indicador para o Chile, em todos eles o IET ainda permanece abaixo de 1 no período de 2000 a 2011, o que expressa a predominância das manufaturas de baixa tecnologia na pauta de exportação para a China, incluindo o Peru.

Como já mencionado, a contribuição dos bens difusores de progresso técnico é um indicador de efeito tecnológico que se fundamenta na visão de tecnologias incorporadas nos produtos importados. Logo, a redução da importação desses bens implica na diminuição da difusão do progresso técnico no país, o que revela, portanto, um baixo nível de investimentos em tecnologias, inclusive as ambientais. Estas evidências empíricas podem ser tomadas como um indicativo de que esses países latino-americanos ainda investem pouco em tecnologias mais eficientes e ambientalmente sustentáveis.

Assim, o resultado razoável dos indicadores para Argentina e Brasil sugere uma pequena contraposição do efeito tecnológico aos efeitos escala e composição, suavizando-os. Já os resultados menos significativos do Chile e Peru, somados aos efeitos escala e composição, revelam a fraca tendência de abrandamento dos impactos ambientais do comércio a partir de inovações tecnológicas.

3.3 Evidências empíricas do potencial econômico: indicadores de preços

As evidências empíricas para os indicadores tradicionais de comércio revelam que na década de 2000 houve uma elevação do potencial de pressões ambientais decorrentes da aproximação do comércio exterior da Argentina, Brasil, Chile e Peru com a China. Esta seção tem como objetivo avaliar se o aprofundamento de tais relações, a despeito de não estar revelando potencial de ganhos ambientais, estaria revelando um potencial de ganhos econômicos. Para tanto, dois indicadores de preços são aqui analisados:

- a) Índice de preços de *commodities*⁴⁸: este índice realça a variação do preço das *commodities* no período analisado. Os preços internacionais de *commodities* influenciam os termos de troca, haja vista sua importância para o saldo comercial e para a alocação dos recursos na economia. De certo modo, este índice é útil para indicar os incentivos potenciais para a especialização da economia em *commodities*.
- b) Índice de Termos de Troca⁴⁹: busca verificar o desempenho do país face aos seus parceiros comerciais, através da relação de preços de exportações e importações. Quando ocorre melhora nos termos de troca, há um incentivo à produção doméstica de bens exportáveis em

⁴⁸ O índice de preços das *commodities* provém de UNCTADstat. É um índice de preços de mercado livre medido mensalmente pela UNCTAD. A ponderação utilizada na construção dos índices representam os valores relativos das exportações dos países em desenvolvimento para o período 1999-2001.

⁴⁹ O índice de termos de troca foi calculado pela UNCTAD e está disponível na UNCTADstat. O cálculo foi feito com base nas estatísticas da CEPAL, EUROstat, FMI e da própria UNCTADstat.

detrimento das importações. Logo, tem-se um efeito potencialmente positivo e direto sobre a balança comercial, com respectivo aumento nos saldos.

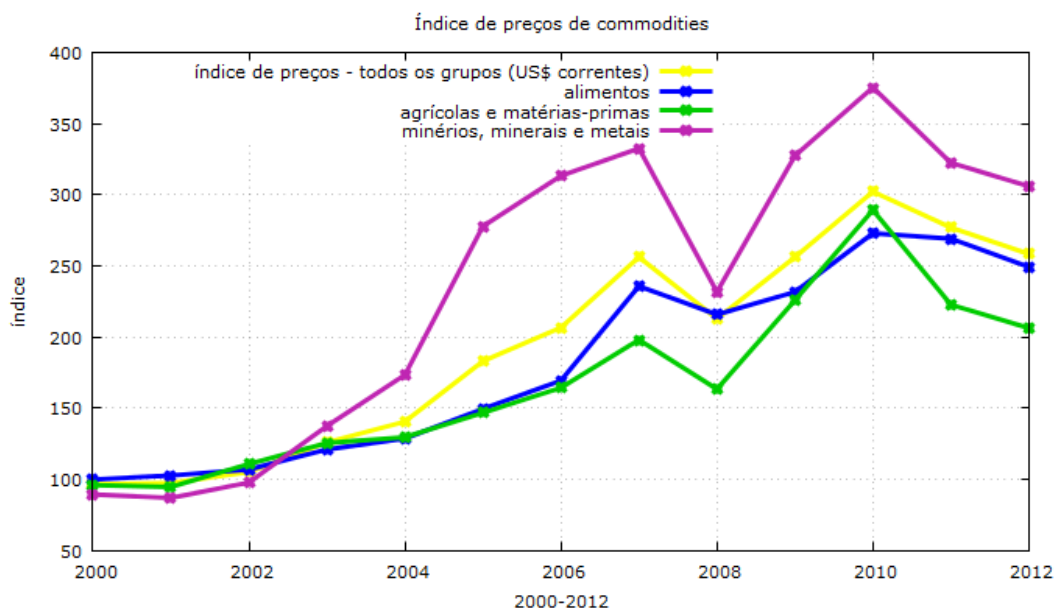
Do ponto de vista econômico, o "efeito China" pode ser benéfico de duas maneiras. Em primeiro lugar, o efeito direto se dá através do aumento monetário e quantitativo das exportações, contribuindo para a elevação do crescimento econômico. Indiretamente, a China é responsável por grande parcela do crescimento global da demanda por *commodities* e tem afetado o aumento dos preços e das exportações da América Latina (GALLAGHER; PORZECANSKI, 2010), contribuindo para os ganhos de divisas deste Grupo de países. Para Paulino (2009):

[...] A demanda chinesa por *commodities* tem sido positiva, pois tem permitido a esses países manter taxas de crescimento relativamente elevadas a despeito da derrapagem recente da economia norte-americana e europeia, de quem sempre dependeram para exportar seus produtos (PAULINO, 2009, p. 205).

Blázquez-Lindoy, Rodríguez e Santiso (2006) são otimistas quanto ao impacto positivo das relações com a China. Para os autores, se o comércio com a China for concentrado em poucas *commodities*, os países exportadores podem se beneficiar da maior demanda chinesa por produtos primários. Em termos econômicos este fato pode ser considerado um choque positivo de demanda nestes países.

A partir das Figuras 19 e 20, observa-se um crescimento acentuado tanto dos preços das *commodities* quanto dos termos de troca do Grupo de países latino-americanos aqui em foco. Há uma tendência crescente dos preços, principalmente de minérios, minerais e metais, os quais sofreram um aumento de 73% entre 2000 e 2008. Apesar da crise mundial neste ano ter afetado os preços, reduzindo-os, houve uma leve recuperação nos anos seguintes.

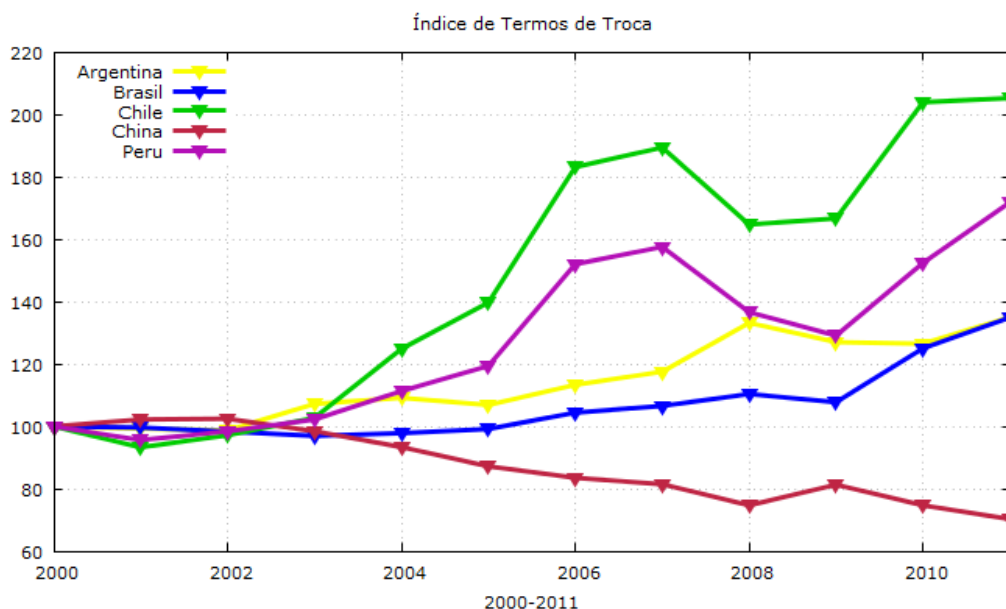
Figura 19: Índice de preços de *commodities**, 2000-2011



Fonte: elaborado a partir dos dados de UNCTADstat (2014).

*A UNCTADstat considera no cálculo do índice: alimentos, bebidas tropicais, sementes, óleos vegetais, matérias-primas agrícolas, minerais, minérios e metais.

Figura 20: Índice de Termos de Troca: Argentina, Brasil, Chile e Peru e China, 2000-2011



Fonte: elaborado a partir dos dados de UNCTADstat (2014).

O *boom* dos preços causou a melhoria dos termos de troca da Argentina, Brasil, Chile e Peru e parece ter estimulado ainda mais a produção doméstica de bens exportáveis,

especialmente daqueles cujos preços se elevaram. Comparativamente, os termos de troca da China pioraram no mesmo período.

Na seção anterior, as evidências mostraram que *commodities* primárias foram os produtos mais exportados pelos países do Grupo no comércio bilateral com a China. Como vemos, estas são também as *commodities* com maior elevação de preços. Logo, pode-se dizer que as exportações desses países para a China originaram benefícios econômicos.

De acordo com Paulino (2009), ter uma grande disponibilidade de recursos naturais e não exportá-los, quando o mundo se dispõe a pagar preços cada vez mais elevados por esses bens, obviamente não seria sensato. Todavia, calculando o valor unitário das exportações (US\$/kg) percebemos que este ainda é muito baixo, principalmente no caso do Brasil, sendo na média do período: 0,4 para Argentina; 0,1 para o Brasil; 1,3 para o Chile e 0,5 para o Peru. A tabela 8 exibe a evolução desta relação para os quatro países. Quando comparados os anos de 2000 e 2011, verifica-se um aumento do valor recebido por cada quilo comercializado por estes países com a China.

Tabela 9: Razão entre o valor total e o volume total exportado: Argentina, Brasil, Chile e Peru (2000-2011)

Ano	Argentina	Brasil	Chile	Peru
2000	0,24	0,06	1,05	0,07
2001	0,21	0,06	0,54	0,08
2002	0,28	0,06	0,38	0,09
2003	0,30	0,09	0,54	0,10
2004	0,37	0,08	0,95	0,15
2005	0,31	0,09	1,19	0,24
2006	0,34	0,08	1,26	0,33
2007	0,40	0,09	1,70	0,40
2008	0,50	0,14	1,39	0,47
2009	0,56	0,11	1,23	0,41
2010	0,43	0,16	1,59	0,50
2011	0,58	0,22	1,55	0,56

Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

Tabela 10: Razão entre o valor e o volume dos cinco produtos mais exportados pelo Grupo para a China (2000-2011)

Ano	Grãos de soja	Minérios de ferro e concentrados	Cobre refinado e ligas de cobre	Minérios de cobre e concentrados	Petróleo e derivados
2000	0,19	0,02	1,81	1,12	0,16
2001	0,17	0,02	1,61	0,43	0,17
2002	0,19	0,02	1,56	0,33	0,00
2003	0,21	0,02	1,84	0,88	0,18
2004	0,28	0,02	2,95	1,44	0,22
2005	0,23	0,03	3,77	2,11	0,29
2006	0,23	0,03	6,58	3,29	0,38
2007	0,29	0,04	6,74	3,58	0,38
2008	0,42	0,05	6,00	2,80	0,55
2009	0,40	0,05	5,28	2,74	0,35
2010	0,37	0,09	7,50	4,08	0,49
2011	0,50	0,12	8,32	3,98	0,69

Fonte: elaborado a partir dos dados de UN COMTRADE (2014).

A Tabela 10 apresenta o cálculo da razão entre valor e volume para os cinco produtos mais exportados pelo Grupo para a China. De modo geral, a tendência é crescente para todos estes produtos, com destaque para o cobre refinado e ligas de cobre. A evolução desta relação para os minérios de ferro e concentrados, grãos de soja e petróleo e derivados é bem menos pronunciada. Dessa forma, embora o preço destas *commodities* tenha melhorado, ainda assim é muito baixo.

Sendo assim, o aumento das exportações em volume de Argentina, Brasil, Chile e Peru para a China foi acompanhado por melhorias dos termos de troca logo, maior geração de divisas. Como discutido neste capítulo, produtos primários e manufaturas baseadas em recursos naturais pautaram as relações comerciais bilaterais com a China. Se no aspecto econômico este fato pode representar oportunidades para o desenvolvimento destes países, por outro lado pode estimular ainda mais a especialização na produção e exportação de recursos naturais, o que pode deslocar os recursos dos setores mais dinâmicos, como o industrial e comprometer ainda mais o meio ambiente. Neste sentido, o "efeito China" para os países latino-americanos implica um grande desafio econômico, político, social e ambiental.

3.4 Considerações finais

O aumento de preços das *commodities* latino-americanas no período de 2000 a 2011 favoreceu as exportações da Argentina, Brasil, Chile e Peru e, conseqüentemente, os termos de troca destes países estiveram favoráveis. Dado o grande apetite chinês por *commodities* nesse período, Argentina, Brasil, Chile e Peru acabaram, segundo as vantagens comparativas encontradas, aprofundando sua especialização em produtos primários e manufaturas baseadas em recursos naturais, embora tenham apresentado alto potencial de ganhos econômicos.

As evidências empíricas do exame da dinâmica da estrutura bilateral de comércio desses países com a China revelam um alto potencial de pressão ambiental. Tais evidências convergem com a encontrada por outros exercícios empíricos (ALMEIDA; MAZZERO, ANSANELLI, 2012; ALMEIDA; MAZZERO, 2013; GALLAGHER; PORZECANSKI, 2010; YOUNG; LUSTOSA; ANDRADE PEREIRA; ALMEIDA, 2001).

O que se obtém a partir das evidências é que o efeito composição das exportações da Argentina, Brasil, Chile e Peru para a China sustenta o efeito escala associado à especialização em produtos intensivos em recursos naturais, sejam eles primários ou manufaturas baseadas em recursos naturais. Considerando esse padrão de comércio, o possível transbordamento tecnológico oriundo dos bens difusores de progresso técnico e bens ambientais importados pela Argentina, Brasil, Chile e Peru é baixo, principalmente quando se considera os benefícios ambientais trazidos pelas novas tecnologias, geralmente com menor potencial de impacto ambiental.

Portanto, o perfil ambiental do comércio bilateral da Argentina, Brasil, Chile e Peru com a China mostra-se vulnerável, ou seja, segue numa trajetória de afastamento da agenda de desenvolvimento sustentável. Afinal, no curto prazo, há poucos indícios de que a Argentina, Brasil, Chile e Peru deixarão de atuar como meros fornecedores de produtos baseados em recursos naturais com nenhum ou pouco processamento industrial, além de continuarem sendo importadores de produtos manufaturados com médio e alto valor tecnológico agregado. Em outras palavras: Argentina, Brasil, Chile e Peru têm se afastado de uma trajetória de desenvolvimento sustentável.

4 CONCLUSÕES

O objetivo central desta dissertação foi analisar o perfil ambiental da pauta de exportação da Argentina, Brasil, Chile e Peru em suas relações comerciais com a China de 2000 a 2011. Desde o início dos anos 90, e mais significativamente a partir de 2000, estes países latino-americanos têm estreitado suas relações comerciais com a China e apresentado superávit nesse comércio bilateral.

A China é um país que vem progressivamente ampliando sua inserção na economia global e na cadeia mundial de valor. Na medida em que o crescimento econômico se elevou e o comércio internacional tornou-se cada vez mais liberalizado, novas empresas multinacionais instalaram-se no país em busca de novos mercados consumidores, novas fontes de matérias-primas. Neste processo de globalização da economia chinesa, houve além de um aumento da demanda por *commodities* e, portanto, do comércio internacional, uma expansão do potencial de danos ambientais.

Para ampliar as bases de seu desenvolvimento econômico, a China adotou uma política proativa cuja orientação pautou-se estrategicamente na aproximação das relações com países distantes de sua área natural de influência e com grande potencial exportador de recursos naturais, como é o caso da Argentina, Brasil, Chile e Peru. Para estes países, o incremento da atividade econômica da China representou um estímulo às exportações de *commodities* de duas maneiras: pelo aumento da demanda e pela elevação dos preços das exportações.

A China consagrou-se como principal destino das exportações do Brasil, Chile e Peru e foi o segundo principal parceiro comercial da Argentina em 2011. Através dos efeitos escala, composição e tecnologia, os quais se referem à forma com que alterações no padrão de comércio afetam o potencial nível de poluição e a taxa de esgotamento dos recursos naturais, identificamos que a dinâmica dessa estrutura de comércio bilateral entre 2000 e 2011 apresentou alto potencial de impacto ambiental negativo com tendência ascendente para estes países.

O resultado do exercício empírico para o efeito escala desse comércio ampliado indica uma elevação das pressões ambientais, uma vez que na base do comércio internacional estão a produção e o consumo, os quais dependem dos recursos naturais como fonte de energia, matérias-primas e outros insumos, bem como a capacidade de absorção de resíduos pela biosfera. Com base na metodologia empregada, verificamos um crescimento acentuado do

volume de produtos primários e manufaturas baseadas em recursos naturais, além de uma tendência ascendente do volume de exportação das IAS. Seguindo Schaper (1999), a ampliação do volume de exportação destas categorias somadas influi diretamente na capacidade de carga que os ecossistemas podem suportar. Se a taxa de exploração dos recursos naturais crescer mais do que a taxa natural de regeneração, a maior vulnerabilidade ambiental pode limitar a continuidade da base produtiva.

As pressões ambientais relativas ao efeito escala são reforçadas pela contínua especialização produtiva da pauta exportadora ambientalmente desfavorável à Argentina, Brasil, Chile e Peru. O custo de oportunidade de manter um padrão primário-exportador é ambiental, social e economicamente alto, pois, além de degradação ambiental, uma composição setorial menos dinâmica, isto é, de baixo valor agregado, pode gerar estagnação e desigualdades crescentes. Por outro lado, o custo torna-se ainda maior quando a concentração em poucos produtos, e predominantemente produtos intensivos em recursos naturais, parece dificultar a diversificação da estrutura produtiva desses países.

O efeito composição das exportações da Argentina, Brasil, Chile e Peru destinadas à China sustenta o efeito escala no que tange à especialização em produtos intensivos em recursos naturais. Verificou-se que estes países latino-americanos carecem de vantagens comparativas em setores essenciais ao desenvolvimento econômico como o de média e alta tecnologia. Por outro lado, apresentam elevada vantagem comparativa em primários e/ou manufaturas baseadas em recursos naturais.

Conforme a discussão teórica proposta nesta dissertação, para países cuja abundância dos recursos é fonte de vantagem comparativa, a preocupação quanto aos problemas ambientais oriundos desta estrutura comercial é ainda maior, quais sejam: exaustão dos recursos, livre acesso, problema das externalidades ambientais e "maldição dos recursos".

A partir dos indicadores de efeito tecnologia, observou-se um baixo transbordamento tecnológico dos bens difusores de progresso técnico e bens ambientais importados pela Argentina, Brasil, Chile e Peru. Em outras palavras, houve uma consolidação do pequeno dinamismo e da baixa intensidade tecnológica da pauta de exportações para a China, na qual predominam as manufaturas de baixa tecnologia.

De acordo com a literatura, através da importação de bens tecnológicos mais modernos, indústrias poluentes podem ser mais inovadoras eliminando, dessa maneira, sua defasagem tecnológica em comparação às indústrias mais limpas e obtendo ganhos de qualidade ambiental. Embora o comércio possa ser facilitador da difusão de bens e serviços

favoráveis ao meio ambiente (ADAMS, 1997), as evidências empíricas sinalizam que esses países latino-americanos ainda investem pouco em tecnologia. Do ponto de vista da Argentina e Brasil, houve uma pequena contraposição do efeito tecnológico aos efeitos escala e composição, suavizando-os. No caso do Chile e Peru, por outro lado, somado os efeitos escala, composição e tecnologia revelou-se a fraca tendência de abrandamento dos impactos ambientais do comércio a partir de inovações tecnológicas.

Outro aspecto relevante deste padrão de comércio bilateral associa-se aos potenciais ganhos econômicos que esta especialização produtiva ambientalmente mais vulnerável pode conceber. O *boom* nos preços das *commodities* surgiu como uma oportunidade de iniciar um processo de *catching up* nos países abundantes em recursos naturais aqui analisados. Elevou inicialmente a obtenção de ganhos econômicos, melhorou os termos de troca, mas não foi suficiente para contornar o retrocesso da estrutura produtiva. Na década de 2000, como mostram os dados analisados, a principal consequência do *boom* foi o deslocamento dos recursos dos setores mais dinâmicos (como o industrial) em direção aos setores baseados em recursos naturais. Logo, destaca-se como ponto central a aparente baixa capacidade de exportar outros produtos e reduzir o *gap* tecnológico. A dificuldade em promover melhorias tecnológicas pode ser causa primordial do comércio bilateral da Argentina, Brasil, Chile e Peru com a China, mas este estudo não reúne elementos para abordar este tema.

É evidente a complexidade das interações entre desenvolvimento econômico, comércio e meio ambiente uma vez que envolve considerar os impactos ambientais do desenvolvimento econômico, os efeitos do padrão e composição do comércio sobre o meio ambiente bem como os impactos de regulações ambientais no desenvolvimento e no comércio. Se por um lado os defensores do livre comércio estavam certos em pressupor ganhos econômicos oriundos das trocas comerciais, o padrão de comércio exterior da Argentina, Brasil, Chile e Peru em suas relações bilaterais com a China de 2000-2011 corrobora o argumento dos críticos da liberalização comercial, os quais defendem que tal abertura ocasiona elevação do potencial de degradação ambiental nos países especializados em produtos primários ou industriais com alto potencial de poluição.

Como mostram as evidências empíricas aqui reunidas, o esperado alívio ou compensação das pressões ambientais advindas da expansão do comércio (efeito escala) pelas vias de mudança da composição setorial das exportações (efeito composição) e de inovações tecnológicas (efeito tecnológico) permanece como uma aposta em mudanças estruturais de longo prazo, mas ainda não vislumbradas.

Conclui-se que esta dissertação fornece evidências de que o perfil ambiental da pauta exportadora da Argentina, Brasil, Chile e Peru ampliou seu caráter de vulnerabilidade ambiental no comércio com a China, o que converge com a literatura revisada. Tais evidências convergem com a encontrada por outros exercícios empíricos (ALMEIDA; MAZZERO, ANSANELLI, 2012; ALMEIDA; MAZZERO, 2013; GALLAGHER; PORZECANSKI, 2010; YOUNG; LUSTOSA; ANDRADE PEREIRA; ALMEIDA, 2001). Ademais, pode-se afirmar que as evidências encontradas reforçam que o comércio exterior dos países latino-americanos do Grupo com a China, a despeito dos ganhos econômicos que proporciona, revela um preocupante potencial de danos ambientais.

De modo geral, não resta dúvida - e a evidência científica aqui exposta assim o indica - de que a escala crescente e cumulativa das atividades humanas ocasionou altos impactos ambientais. Pela via do comércio internacional, a globalização econômica claramente produziu efeitos na sustentabilidade ambiental dos países em questão. Além da produção e exportação de *commodities*, o processo produtivo e o consumo final também contribuem para a elevação destes impactos. O processo produtivo de produtos com maior valor agregado pode gerar pressões ambientais, a depender das características de cada etapa de produção (nível de poluição, uso energético e de recursos, etc.).

Nesta dissertação consideramos somente a etapa final do produto, sem examinar a adição de valor ao longo do processo de produção. As pesquisas futuras podem adotar esta perspectiva para uma investigação mais detalhada acerca do potencial de impacto ambiental das indústrias com maior conteúdo tecnológico. Como sugestão de pesquisa futuras podemos citar uma revisão das classificações, aplicação de metodologias diferentes, ou ainda estudos empíricos sobre as instituições existentes nos países exportadores. Além disso, seria de extrema relevância dispor de dados para melhor expressar o impacto ambiental associado ao comércio internacional pelo lado da oferta. Do ponto de vista da demanda sugerimos estudos sobre barreiras tarifárias e não tarifárias impostas sobre produtos latino-americanos pela China e um exame detalhado do consumo final dos produtos exportados.

Assim, as pesquisas empíricas poderão fornecer evidências quanto a estes temas e aprofundar ainda mais a reflexão sobre o potencial de impacto ambiental decorrente do comércio bilateral de Argentina, Brasil, Chile e Peru com a China. No longo prazo, o estímulo ao progresso técnico poupador de recursos naturais e de baixo impacto ambiental pode contribuir com o desenvolvimento sustentável e modificar a atual escala de produção e consumo, bem como de comércio internacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, J. **Globalisation, Trade and Environment**. Globalisation and Environment: Preliminary Perspectives. OECD, Paris, 1997, p. 179-198.

ALCORTA, L.; PERES, W. **Innovation systems and technological specialization in Latin America and the Caribbean**. Research Policy, [S.1], v. 26, n.7-8, p. 857-881, abr. 1998. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004873339700067X>>. Acesso em: 9 out. 2012.

ALEXEEV, M.; CONRAD, R. **The elusive curse of oil**. Review of Economics and Statistics, 91(3), 2009, 586-598.

ALMEIDA, L. T. de. Meio ambiente nas negociações comerciais internacionais. In: AYERBE, L. F.; BOJIKIAN, N. M. P. (Org.). **Negociações econômicas internacionais: Abordagens, atores e perspectivas desde o Brasil**. 1ed. São Paulo: Editora Unesp, v. , p. 269-289, 2011.

ALMEIDA, L. T. de ; MAZZERO, M. . **Can Brazilian Foreign Trade and Sustainable Development Be Combined? An Empirical Approach**. In: Congress of the Latin American Studies Association - LASA 2013, 2013, Washington - DC. Congress of the Latin American Studies Association - LASA 2013, 2013.

ALMEIDA, L.T.de; MAZZERO, M. **O comércio bilateral Brasil – União Europeia de 1989-2009: a persistência da vulnerabilidade ambiental**. In: Encontro da Sociedade brasileira de Economia Ecológica, 9., 2011, Brasília. Anais. Brasília: Universidade de Brasília – CDS, 2011.

ALMEIDA, L.T; PRESSER, M. F. **Bens e serviços ambientais e as negociações na OMC**. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica, vol. 5, 2006, p. 1-11.

ALMEIDA, L. T. de; MAZZERO, M. F.; ANSANELLI, S. L. de M. **The Bilateral Trade Brazil-European Union: Limits for the transition to a Green Economy?**. In: International Society of Ecological Economics Conference, 12a., 2012, Rio de Janeiro. Anais... . Rio de Janeiro: ISEE, 2012.

ALSTINE, J.V.; NEUMAYER, E. **The environment Kuznets curve**. In: GALLAGHER, K.P.; (Ed) Handbook on trade and the environment. Edward Elgar, 2008, p. 49-59.

AMAZONAS, M. C. Desenvolvimento sustentável e a economia ecológica. In: NOBRE, M. e AMAZONAS, M. C. (orgs). **Desenvolvimento sustentável: a institucionalização de um conceito**. Brasília: Editora IBAMA, 2002, p. 193-286.

AMIUNE, J. **La relación Argentina - China: desafíos y oportunidades**. 2010. Disponível em: <<http://www.joseamiune.com/2010/07/05/la-relacion-argentina-china-desafios-y-oportunidades/>>. Acesso em: 4 maio 2014.

ANTWEILER, W.; COPELAND, B.; TAYLOR, S. **Is Free Trade Good for the Environment?** NBER Working Paper No. 6707. American Economic Review, 91, no. 4, September, p. 877-908, 2001.

ARROW, K.; BOLIN, B.; CONSTANZA, R.; DASGUPOTA, P.; FOLKE, C.; HOLLING, C.; JANSSON, B.; LEVIN, S.; MALER, G.; PERRINGS, C.; PIMENTAL, D. **Economic growth, carrying capacity, and the environment**. Science, vol. 268, 1995, p. 520-521.

BALASSA, B. Trade Liberalisation and “Revealed” Comparative Advantage. **The Manchester School**, Blackwell Publishing Ltd, v. 33, n. 2, p. 99-123, 1965.

BARBIER, E. **Trade, natural resources and developing countries**. In: GALLAGHER, K. (Ed.) Handbook on trade and the environment. Edward Elgar, p. 71-82, 2008.

BARBIER, E. **Valuing Environmental Functions: Tropical Wetlands**. Land Economics, University of Wisconsin, v. 70(2), p. 155-173, 1994.

BAUMANN, R. **Some Recent Features of Brazil-China Economic Relations**. Brasília, DF: CEPAL, 2009. Disponível em: <<http://www.eclac.org/publicaciones/xml/5/35745/LCBRSR209RenatoBaumannSome.pdf>>. Acesso em: 1 maio. 2014.

BAUMANN, R.; ARAUJO, R.; FERREIRA, J. As Relações Comerciais do Brasil com os demais BRICs. In: BAUMANN, R. (Org.). **O Brasil e os demais BRICs: comércio e política**. Brasília, DF: CEPAL/IPEA, 2010.

BHAGWATI, J. **Em defesa da globalização: como a globalização está ajudando ricos e pobres**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

BHAGWATI, J. **Poverty and Public Policy**. Vikram Sarabhai Lecture, World Development, 16(5), 1988, pp.539-555.

BLAZQUEZ-LIDOY, J.; RODRÍGUEZ J.; SANTISO, J. **Angel or devil? China's trade impact on Latin American emerging markets**. OECD Development Centre Working Paper, n. 252, Paris: OECD, 2006. Disponível em: <<http://www.oecd.org/china/37054336.pdf>>. Acesso em: 9 fev. 2014.

BUTERBAUGH, K. **Trade and Environment**. Encyclopedia of violence, peace & conflict, New Haven: Elsevier, 2008, p. 2143-2154.

CANUTO, O. **Mobilidade de capitais e equilíbrio de portfólios**. Economia e Sociedade, Campinas, (9): 1-47, dez. 1997.

CASTRO, L. M. de. **Impactos do Comércio Internacional sobre o Meio Ambiente: uma análise para o caso brasileiro de 1985 a 2005**. 2009. 40 f. Monografia (Graduação) - Instituto de Economia - IE, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em:

<[http://www.ie.ufrj.br/gema/pdfs/Luiza_Maia_de_Castro_pos_defesa\[1\]\[1\].doc](http://www.ie.ufrj.br/gema/pdfs/Luiza_Maia_de_Castro_pos_defesa[1][1].doc)>. Acesso em: 17 dez. 2012.

CECHIN, A.; VEIGA, J. E. **O fundamento central da economia ecológica**. In: MAY, P. H. (Org.) Economia do meio ambiente: teoria e prática. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier; Campus, 2010.

CESARIN, S. **China y Argentina: enfoques y recomendaciones de política para potenciar la relación bilateral**. Serie aportes, n.8. Fundacion Friedrich Ebert: Buenos Aires, 2010. Disponível em: < <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/argentiniem/07560.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2014.

CHARNOVITZ, S. An introduction to the trade and environment debate. In: GALLAGHER, K.P.; (Ed) **Handbook on trade and the environment**. Edward Elgar, 2008, p237-245.

CHARNOVITZ, S. **Environmental standards and international trade**. World Economy. 15(3), 1992a, p. 335 – 356.

CHICHILNISKY, G. **North-South trade and the Global Environment**. The American Economic Review, vol. 84, Issue 4 (Sep. 1994), 851-874.

CHINTRAKARN, P.; MILLIMET, D. **The environmental consequences of trade: Evidence from subnational trade flows**. Journal of Environmental Economics and Management, Elsevier, vol. 52(1), July, 2006, p.430-453.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE - CEPAL. **El comercio de manufacturas en América Latina: evolución y estructura 1962-1989**. Santiago de Chile: Naciones Unidas, 1992. Série Estudios e informes de la CEPAL, n. 88.

COPELAND, B.R. **The pollution haven hypothesis**. In: GALLAGHER, K.P.; (Ed) Handbook on trade and the environment. Edward Elgar, 2008, p. 49-59.

DALY, H. **Against free trade: neoclassical and steady-state perspectives**. Journal of Evolutionary Economics, vol. 5 (3), 1995, p. 313-26.

DALY, H., FARLEY, J. **Ecological economics: principles and applications**. Washington: Island Press, 2003.

DASGUPTA, S.; LAPLANTE, B.; WANG, H.; WHEELER, D. **Confronting the Environmental Kuznets Curve**. Journal of Economic Perspectives n.16 (1), 2002, 147-168.

DEUTSCHE BANK RESEARCH. **China's Commodity Hunger: Implications for Africa and Latin America**. Frankfurt, Germany: Duetsche Bank, 2006. Disponível em:

<http://www.dbresearch.com/PROD/DBR_INTERNET_EN-PROD/PROD000000000199956.PDF>. Acesso em: 3 jun. 2014.

EKINS, P; FOLKE, C.; COSTANZA, R. **Trade, environment and development: the issues in perspective**. Ecological Economics, vol. 9, p. 1-12, 1994.

FEIJÓ, F.T. **Alca e Protocolo de Quioto – Uma avaliação integrada utilizando o GTAP-E**. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

FIGUEROA, M.A. A relação bilateral Chile-China: etapas e desafios para o século XXI. In: PAULINO, L.A; PIRES, M.C (org.). **Nós e a China: o impacto da presença chinesa no Brasil e na América do Sul**. São Paulo: LCTE, 2009.

FRANK, A.G. **Dependent accumulation and Development**. London, Macmillan, 1978.

FRANKEL, J.; ROSE, A. **Is Trade Good or Bad for the Environment? Sorting Out the Causality**. The Review of Economics and Statistics, MIT Press, vol. 87(1), February, p. 85-91, 2005.

GALE, F. **Economic specialization versus ecological diversification: the trade policy implications of taking the ecosystem approach seriously**. Ecological Economics, vol. 34, p. 285-292, 2000.

GALLAGHER, K. **Latin America 2060: Consolidation or Crisis?** A Pardee Center Task Force Report, sep. 2011, p. 65-73.

GALLAGHER, K.; PORZECANSKI, R. **China to the Rescue? China and the Latin American Commodities Boom.** In: GALLAGHER, K.; PORZECANSKI, R. **The dragon in the room: China and the future of Latin American.** Stanford University Press, Stanford: California, 2010.

GALLOPIN, G. C. **Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity.** *Global Environmental Change*, v. 16, n.3, p. 293-303, 2006.

GANEM, R. S. **Curтumes: aspectos ambientais.** Brasília: Câmara dos Deputados, Consultoria Legislativa, 2007. Série Estudo. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1281/curтumes_aspectos_senna.pdf?squence=1>. Acesso em: 1 mai. 2012.

GATT (General Agreement on Tariffs and Trade). **Trade and Environment.** In: *International Trade 1990-1991.* GATT, Geneva, 1992, p. 19-48.

GROSSMAN, G.; KRUEGER, A. **Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement,** National Bureau of Economic Research Working Paper 3914, NBER, Cambridge, MA, 1991. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w3914.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2013.

GUIMARÃES, R. **Da Oposição entre Desenvolvimento e Meio Ambiente ao Desenvolvimento Sustentável: Uma perspectiva do Sul.** In: JUNIOR, G.F; CASTRO, S.H.N (Ed). *Temas de Política Externa brasileira II.* Brasília: Fundação Alexandre Gusmão. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1997, 2.ed.

HAGEG, Y. **Las relaciones comerciales de Argentina en el nuevo escenario global: El caso del comercio bilateral con la República Popular China.** In: *X Jornadas de Sociología de la UBA, 2013, Argentina. Veinte años de pensar y repensar la Sociología. Nuevos desafíos académicos, científicos y políticos para el siglo XXI: Argentina, 2013.*

HETTIGE, H; MARTIN, P; SINGH, M; WHEELER, D. **IPPS - The industrial pollution projection system.** Washington, DC: World Bank, 1994. Disponível em: <<http://elibrary.worldbank.org/deliver/1431.pdf;jsessionid=1qtmnd08gs3s.z-wb-live-01?itemId=/content/workingpaper/10.1596/1813-9450-1431&mimeType=pdf>>. Acesso em: 30 fev. 2013.

HEIL, M.; SELDEN, T.M. **International trade intensity and carbon emissions: a cross-country econometric analysis.** *Journal of Environment & Development*, 10, 2001, p. 35-49.

HOEKSTRA, A; MEKONNEN, M. **The water footprint of humanity**. Proceedings of National Academy of Sciences, v. 109, n.9, Febr. 2012.

JANICKE, M.; BINDER, M.; MONCH, H. **“Dirty industries”**: patterns of change in industrial countries. Environmental and Resources Economics, vol. 9, 1997, p. 467-91.

JAYADEVAPPA, R.; CHHATRE. S. **International trade and environmental quality: a survey**. Ecological Economics, vol. 32, 2000, p. 175-194.

JOHNSTONE, N. **Trade liberalization, economic specialization and the environment**. Ecological Economics, vol. 14, 1995, p. 165-173.

KARDOS, B.D; LIMA, G.C. Desafios enfrentados pelos Estados Latino-Americanos que exportam principalmente *commodities* primárias para a China. In: PAULINO, L.A; PIRES, M.C (org.). **Nós e a China**: o impacto da presença chinesa no Brasil e na América do Sul. São Paulo: LCTE, 2009.

KENNY, A. **China’s presence in Latin America: a view on security from the Southern Cone**. Military Review, Sep.-Oct. 2006, p.60-66.

KRUEGER, A.O. **Trade policy and economic development: how we learn**. American Economic Review, 87 (1), 1997, 1-22.

KUZNETS, S. **Economic Growth and Income Inequality**. American Economic Review, n.45, p.1-28, 2005.

LALL, S. **The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports, 1985-1998**. Oxford, UK: Queen Elizabeth House, University of Oxford, 2000. Series QEH Working Papers, no. QEHWPS44.

LALL, S.; WEIS, J. **Competing with the Dragon: Latin America and Chinese Exports to US Market**. In: Santiso, J. The Visible Hand of China in Latin America. Paris: OCDE, Development Centre Studies, 2007.

LAMY, P. **The World Trade Organization: a laboratory for global governance**. Malcolm Wiener Lecture, 2006.

Disponível em http://www.wto.org/english/news_e/sppl_e/sppl47_e.htm. Acesso em 06/2013.

LIDDLE, B. **Free trade and the environment-development system.** Ecological Economics, vol. 39, 2001, p. 21-36.

LIMA, J. E. D; ALVAREZ, M. **Manual de Comércio Exterior y Política Comercial: nociones básicas, clasificaciones e indicadores de posición y dinamismo.** Santiago de Chile: CEPAL, 2011.

LOPES, R.T.R. **Mineração e desenvolvimento: uma análise da maldição dos recursos naturais nos estados brasileiros.** Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Economia, Faculdade de Ciências e Letras, Unesp, São Paulo, 2013.

LOW, P.; YEATS, A. **Do Dirty Industries Migrate?** In: LOW, P. International Trade and the Environment. Washington, DC: The World Bank, 1992. p. 89-104. Discussion Paper 159.

LUCAS, R. E. B.; WHEELER, D.; HETTIGE, H. Economic development, environmental regulation and the international migration of toxic industrial pollution: 1960-1988. In: P. Low (Ed), **International Trade and the Environment.** World Bank Discussion Paper No. 159, Washington DC, 1992.

LUSTOSA, M.C. **Padrão de especialização ambiental do comércio exterior da indústria de transformação brasileira.** In: III Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, Recife, 1999.

MANI,M.; WHEELER.D. **In search of pollution heavens: dirty industry migration in the world economy.** World Bank Discussion Paper n. 16, 1997.

MARINI, R.M. **Dialéctica de la dependencia.** Ediciones Era, México, 11ed. 1991.

MARTINEZ-ALIER, J. **O Ecologismo dos Pobres.** São Paulo: Contexto, 2007.

MARTINEZ-ALIER, J. **The environment as a luxury good or “too por to be green”?** Ecological Economics, 13 (1), 1995, p. 1-10.

MAZZERO, M. F. **Análise ambiental do comércio bilateral Brasil-China.** Araraquara: Unesp, 2012. 79f. Monografia (Graduação em Economia), Faculdade de Ciências e Letras, UNESP, São Paulo, 2012.

MEHLUM, H.; MOENE, K.; TORVIK, R. **Institutions and the resource course.** Economic Journal, 116, 2006, 1-20.

MEYRELLES FILHO, S. F.; JAYME JR., F.G.; LIBANIO, G. A. **Mobilidade de capitais e crescimento econômico: elementos para uma síntese teórica.** Economia e Sociedade. 2009, vol.18, n.3, pp. 439-467. ISSN 0104-0618. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ecos/v18n3/v18n3a01.pdf>>. Acesso: 25 abril 2014.

MOREIRA JUNIOR, H; ALVES FILHO, M.D. **Relações entre China e América do Sul: contestação da hegemonia Norte-Americana na região?** In: PAULINO, L.A; PIRES, M.C (org.). **Nós e a China: o impacto da presença chinesa no Brasil e na América do Sul.** São Paulo: LCTE, 2009.

MOREIRA, L. M. **Indicadores ambientais da pauta exportadora brasileira.** Araraquara: Unesp, 2012. 128p. Dissertação de mestrado – Programa de Pós-Graduação em Economia, Faculdade de Ciências e Letras, Unesp, São Paulo, 2012.

MURADIAN, R.; MARTINEZ-ALIER, J. **Trade and the environment: from a ‘Southern’ perspective.** Ecological Economics, v. 36, 2001, 281– 297.

MURILLO, D. R. **La competitividad exportadora de los sectores ambientalmente sensibles y la construcción de un patrón exportador sostenible en América Latina y el Caribe.** Santiago de Chile: Naciones Unidas- Cepal, 2007. Serie Medio Ambiente y Desarrollo. Disponível em: <<http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/1/32231/P32231.xml&xsl=/dmaah/tpl/p9f.xsl&base=/dmaah/tpl/top-bottom.xsl>>. Acesso em: 3 nov. 2012.

NAKANO, S.; OKAMURA, A.; SAKURAI, N.; SUZUKU, M.; TOJO, Y., YAMANO, N. **The Measurement of CO2 Embodiements in International Trade: Evidence from the Harmonised Input-Output and Bilateral Trade Database.** OECD Science, Technology and Industry Working papers 2009/3, OECD, 2009.

NEUMAYER, E. **Weak versus Strong Sustainability.** Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar, 2003b.

NIJKAMP, P; VEEN-GROOT, D.B. **Globalisation, transport and the environment: new perspectives for ecological economics.** Ecological Economics, vol. 31, 1999, p. 331-346. Disponível em: <<http://elmu.umm.ac.id/file.php/1/jurnal/E/Ecological%20Economics/Vol31.Issue3.Dec1999/990.pdf>>. Acesso em: 5 jul. 2013.

NORDSTRÖM, H. e VAUGHAN, S. **Trade and Environment.** Special Studies 4, Genebra:OMC, 1999.

OCDE, 2005. **Opening Markets for Environmental Goods and Services**. Policy Brief, September 2005. OCDE, Paris.

OCDE, 1997b. **Towards a New Global Age: Challenges and Opportunities**. Policy Report, OCDE, Paris.

OECD. **The environmental Effects of Trade**. Paris, France: OECD, 1994.

OLIVEIRA, H.A. **Brasil-China: trinta anos de uma parceria estratégica**. Revista Brasileira de Política Internacional, 47 (1): 7-30, 2004.

OVALLE, A. **Clasificaciones estadísticas internacionales incorporadas en el Banco de Datos del Comercio Exterior de América Latina y el Caribe de la CEPAL (Revisión 3)**. Santiago de Chile: Naciones Unidas - CEPAL, 2008. Serie Cuadernos estadísticos de la CEPAL, n. 36.

PAULINO, L.A. Os impactos do comércio da China nos mercados emergentes da América Latina. In: PAULINO, L.A; PIRES, M.C (org.). **Nós e a China: o impacto da presença chinesa no Brasil e na América do Sul**. São Paulo: LCTE, 2009.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, [S. l.], v. 13, p. 343–373, dez. 1984.

PEARCE, D; FRANKHAUSTER, S; ADGER, N; SWANSON, T. **World Economy, world environment**. World Economy, 15(3), 1992, p. 295-313.

PEREIRA, L.G. **Análise multiescala multicritério do desempenho energético-ambiental brasileiro**. Campinas: Unicamp, 2012. 167 p. Tese de Doutorado – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 2012.

PORTER, M.E.; VAN der LINDE, C. **Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship**. The Journal of Economic Perspectives, vol. 9, no. 4, 1995, pp. 97-118.

POLTEROVICH, V; POPOV, V; TONIS, A. **Resource abundance: A curse or blessing?** Working Papers 93, United Nations, Department of Economics and Social Affairs. 2010.

POWER, T. M. 2002. **Digging to Development? A Historical Look at Mining and Economic Development**. Trabalho preparado para a Oxfam America. Setembro de 2002. Disponível em: <<http://www.oxfamamerica.org/publications/digging-to-development>>. Acesso em: 5 maio 2014.

PREBISCH, R. **The economic development of Latin America and its principal problems.** Economic Bulletin for Latin America, 7(1), 1950, 1-22.

REES, W. **Globalization, trade and migration:** Undermining sustainability. Ecological Economics, vol. 59, 2006, p. 220-225.

REES, W. **Globalization ad Sustainability:** Conflict or Convergence? Bulletin of Science. Technology & Society, vol. 22, n. 4, Agosto de 2002, p. 249-268.

RIVERA, S.E. La relación comercial de América Latina y la República Popular China: crítica desde una perspectiva económico-ambiental. In: Paulino, L.A. e Pires, M.C (orgs.). **China e América Latina: a geopolítica da multipolaridade.** São Paulo: Fundação Memorial da América Latina, 2012,p. 185-200.

ROPKE, I. **Trade, development and sustainability - a critical assessment of the “free trade dogma”.** Ecological Economics, vol.9, 1994, p. 13-22.

SACHS, J. D.; WARNER, A. M. **Natural Resource Abundance and Economic Growth.** Working Paper 5398. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, 1995.

SCHAPER, M. **Impactos ambientales de los cambios em la estructura exportadora em nueve países de America Latina y el Caribe: 1980 -1995.** Santiago de Chile: Naciones Unidas – CEPAL, 1999. Serie Medio Ambiente y Desarrollo, n.19. Disponível em:

http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/dmaah/agrupadores_xml/aes7.xml&xsl=/agrupadores_xml/agrupa_lista.do.xsl. Acesso em: 25 set. 2013.

SCHAPER, M.; VÉRÈZ, V. O. **Evolución del comercio y de las inversiones extranjeras en industrias ambientalmente sensibles:** Comunidad Andina, Mercosur y Chile (1990-1999). Santiago de Chile: Naciones Unidas - CEPAL, 2002. Serie Medio Ambiente y Desarrollo, N° 46. Disponível em: http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/dmaah/agrupadores_xml/aes7.xml&xsl=/agrupadores_xml/agrupa_lista.do.xsl. Acesso em: 24 set. 2013.

SELDEN, T.; FORREST, A.S.; LOCKHART, J.E. **Analysing the reduction in U.S. air pollution emissions:** 1970 to 1990. Land Economics, 25 (1), 1999, p. 1-21.

SHENKAR, O.; LUO, Y.; YEHESEKEL, O. **From "distance" to "friction":** substituting metaphors and redirecting intercultural research. Academy of Management Review, v. 33, n. 4, p. 905-923, 2008.

SIEBERT, H. **Economics of the Environment**. Springer-Verlag, New York, 1992.

SMITH, G. **China and Chile: South America is Watching**. Business Week, 18/11/2005. Disponível em: <<http://www.businessweek.com/stories/2005-11-17/china-and-chile-south-america-is-watching>>. Acesso em: 25 maio 2014.

SOLOW, R. **An almost practical step toward sustainability**. In: Resources Policy, september 1993. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0301420793900014>>. Acesso em: 24 set. 2013.

STEININGER, K. **Reconciling trade and environment: towards a comparative advantage for long-term policy goals**. Ecological Economics, v.9, 1994, p. 23-42.

STERN, D. **Progress on environmental Kuznets curves**. Working Papers in Ecological Economics 9601, Australian National University: Centre for Resource and Environmental Studies, Ecological Economics Program, 1996.

STERN, D; COMMON, M; BARBIER, E. **Economic Growth and Environmental degradation: The environmental Kuznets curve and sustainable development**. World Development, vol. 24, no. 7, 1996.

TIXIER, J.; DANDRIEUX, A.; DUSSERE, G.; BUBBICO, R.; MAZAROTTA, B.; SILVETTI, B.; HUBERT, E.; RODRIGUES, N.; SALVI, O. **Environmental vulnerability assessment in the vicinity of an industrial site in the frame of ARAMIS European project**. Journal of Hazardous Materials, v. 130, n. 3, p. 251-264, 2005.

TORRES, V. **El TLC Peru-China: ¿Oportunidad o amenaza? Posibles implicancias para el Perú**. Red Peruana por una Globalización con Equidad - RedGE, Lima, v.1, Abril, 2010.

ULGIATI, S. **A comprehensive energy and economy assessment of biofuels: when green is not enough**. Critical Reviews in Plants Science, v. 20, n.1, p.71-106, 2001.

UNCTAD. **Liberalization of International Trade in Environmental Goods and Services**. In: Sub-regional Brainstorming Workshop on Trade and Environment Issues contained in paragraphs 31 and 32 of the WTO Doha Ministerial Declaration, Bangkok, 2003. Disponível em: <http://r0.unctad.org/trade_env/test1/meetings/bangkok4/WorkshopBangkok.pdf>. Acesso em: 13 maio 2014.

UNEP. **Trade and Climate Change**. Geneva: WTO Publications, 2009. Disponível em: <http://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/trade_climate_change_e.pdf>. Acesso em: 20 set. 2013.

UNEP. **Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth.** 2011. Disponível em: <http://www.unep.org/resourcepanel/decoupling/files/pdf/decoupling_report_english.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2013.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT- **UNCTADstat.** Disponível em: <http://unctadstat.unctad.org/ReportFolders/reportFolders.aspx?sCS_referer=&sCS_ChosenLang=en>. Acesso em: 20 abril 2014.

UNITED NATIONS. Department Of Economic And Social Affairs. **UN COMTRADE:** United Nations Commodity Trade Statistics Database. Disponível em: <<http://comtrade.un.org>>. Acesso: 22 maio 2014.

VATN, A. Combining Post keynesian, ecological and institutional economics perspectives. In: HOLT, R; SPASH, C (Ed.). **Post Keynesian and Ecological Economics: Confronting Environmental Issues.** Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar, 2009.

YOUNG, M.D. **Ecologically-accelerated trade liberalisation:** a set of disciplines for environment and trade agreements. *Ecological Economics*, vol.9, 1994, p. 43-51.

YOUNG, C. E. F. e BARBOSA FILHO, F. H. **Comércio internacional, política econômica e poluição no Brasil.** XXVI Encontro Nacional de Economia, p.1573- 1584, Vitória: ANPEC, 1998.

YOUNG, C. E. F., LUSTOSA, M.C.J., ANDRADE PEREIRA, A., ALMEIDA, J.C. **Comércio e meio ambiente.** Relatório de Pesquisa – REDIPEA. IE/UFRJ: Rio de Janeiro, 2001.

YU, D. **The harmonized system - amendments and their impact on WTO members' schedules.** WTO Working Papers, No. 2. Geneva: WTO, 2008. Disponível em: <http://www.wto.org/english/res_e/reser_e/ersd200802_e.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2014.

WORLD INTEGRATED TRADE SOLUTION - **WITS.** Disponível em: <<http://wits.worldbank.org/>>. Acesso em: 22 abril 2014.

WORLD TRADE ORGANIZATION - WTO; UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT - UNCTAD. **A Practical Guide to Trade Policy Analysis.** Geneva: WTO Publications, 2012.

WTO. **World Trade Report 2010**: Trade in natural resources. Geneva: WTO, 2010. Disponível em: <http://www.wto.org/english/res_e/publications_e/wtr10_e.htm>. Acesso em: 14 out. 2012.

ANEXOS

ANEXO A - Mapeamento dos Grupos da *Standard International Trade Classification* (SITC) revisão 4 para *Harmonized System* (HS) 2007

O mapeamento dos códigos consiste em converter uma determinada classificação (ISIC, SITC, HS) em outra a partir de uma matriz de correspondência. Para cada grupo SITC revisão 4, há um código ou um conjunto de código específico da HS 2007 correspondente (Tabela A.1). Nesta pesquisa, a conversão dos grupos da SITC revisão 4 para posições da HS versão 2007 foi feita a partir de Ovalle (2008). Para a presente pesquisa utilizou-se dados de UN COMTRADE e UNCTADstat.

Tabela A.1 - Mapeamento dos Grupos

SITC rev. 4	Descrição	HS 2007	SITC rev. 4	Descrição	HS 2007
001	Animais vivos que não estão na divisão 03	0101, 0102, 0103, 0104, 0105, 0106	023	Manteiga e outras gorduras e óleos derivados de leite	0405
011	Carnes de animais bovinos frescas, refrigeradas ou congeladas	0201, 0202	024	Queijo e requeijão	0406
012	Outras carnes e miudezas comestíveis frescas, refrigeradas ou congeladas (exceto carnes e miudezas impróprias para o consumo humano)	0204, 0203, 0206, 0207, 0208	025	Ovos e gemas de aves frescos, secos ou conservados de outro modo, adoçados ou não; e albumina de ovo	0407, 0408, 3502
016	Carnes e miudezas comestíveis salgadas ou em salmoura, secas ou defumadas; farinhas e pós comestíveis de carnes ou miudezas	0210	034	Peixe fresco (vivo ou morto), refrigerado ou conservado	0301, 0302, 0303, 0304
017	Carnes e miudezas comestíveis preparadas ou conservadas	1601, 1602, 1603	035	Peixes secos, salgados ou em salmoura; peixes defumados (cozidos ou não antes ou durante a defumação); farinhas, alimentos e pellets de peixe, próprios para consumo humano	0305
022	Leite e nata e produtos lácteos exceto manteiga ou queijo	0401, 0402, 0403, 0404, 2105			

SITC rev. 4	Descrição	HS 2007	SITC rev. 4	Descrição	HS 2007
036	Crustáceos, moluscos, invertebrados aquáticos, com/sem casca (vivos/mortos), refrigerados, congelados, secos, salgados ou em salmoura; crustáceos com casca, cozidos em água ou vapor, sendo ou não refrigerados, congelados, secos, salgados ou em salmoura; farinhas e pellets de crustáceos ou invertebrados aquáticos, próprios para consumo humano	0306, 0307	048	Preparações de cereais e de farinha ou amido ou vegetais	1104, 1107, 1901, 1902, 1904, 1905
037	Peixes, crustáceos, moluscos e outros invertebrados aquáticos, preparados ou conservados	1604, 1605	054	Vegetais frescos, refrigerados, congelados ou preservados (incluindo leguminosas secas); raízes, tubérculos e outros produtos vegetais comestíveis, frescos ou secos	0701, 0702, 0703, 0704, 0705, 0706, 0707, 0708, 0709, 0710, 0711, 0713, 0714, 1210
041	Trigo (incluindo espelta) e centeio, não moído	1001	056	Vegetais, raízes e tubérculos, preparados ou em conserva	0712, 1105, 1106, 1903, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005
042	Arroz	1006	057	Frutas e nozes (exceto nozes oleaginosas), frescas ou secas	0801, 0802, 0803, 0804, 0805, 0806, 0807, 0808, 0809, 0810, 0813
043	Cevada não moída	1003			
044	Milho (exceto milho doce) não moído	1005	058	Frutas em conserva e preparados de frutas (exceto sucos de frutas)	0811, 0812, 0814, 2007, 2008
045	Cereais, cereais não moídos (exceto trigo, arroz, cevada e milho)	1002, 1004, 1007, 1008	059	Sucos de frutas (incluindo mosto de uva), sucos de vegetais não fermentados e sem adição de álcool, com ou sem adição de açúcar ou de outros edulcorantes	2009
046	Alimentos e farinhas de trigo e farinha de centeio	1101	061	Açúcares, melaços e mel	0409, 1701, 1702, 1703
047	Outros cereais alimentares e farinhas	1102, 1103	062	Produtos de confeitaria	1704, 2006

SITC rev. 4	Descrição	HS 2007	SITC rev. 4	Descrição	HS 2007
071	Café e seus substitutos	0901, 2101	122	Tabaco manufaturado (contendo ou não substitutos do tabaco)	2402, 2403
072	Cacau	1801, 1802, 1803, 1804, 1805	211	Couros e peles (exceto peles com pelo) em bruto	4101, 4102, 4103, 4105
073	Chocolate e outras preparações alimentícias contendo cacau	1806	212	Peles em bruto (incluindo cabeças, caudas, patas e outras partes ou cortes adequados para uso na indústria de peles), exceto couros e peles do grupo 211	4301
074	Chá e mate	0902, 0903	222	Sementes e frutos oleaginosos dos tipos utilizados para extração de óleos de vegetais consistentes (excluindo farinhas e alimentos)	1201, 1202, 1205, 1206
075	Temperos	0904, 0905, 0906, 0907, 0908, 0909, 0910	223	Sementes e frutos oleaginosos inteiros ou partidos dos tipos utilizados para extração de óleos de vegetais consistentes (incluindo farinhas e alimentos de sementes e frutos oleaginosos)	1203, 1204, 1207, 1208
081	Alimentos para animais (exceto cereais não moídos)	1213, 1214, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309	231	Borracha natural, balata, guta-percha, guaiúle, chicle e gomas naturais similares, em formas primárias (incluindo látex) ou em chapas, folhas ou tiras	4001
091	Margarina e gordura	1517	232	Borracha sintética ou reciclada e desperdícios, resíduos e aparas de borracha não endurecida	4002, 4003, 4004
098	Produtos e preparações comestíveis	0410, 2102, 2103, 2104, 2106, 2209	244	Cortiça natural, crua e resíduos (incluindo cortiça natural em blocos ou folhas)	4501, 4502
111	Bebidas não alcoólicas	2201, 2202	245	Lenha (excluindo resíduos de madeira) e carvão vegetal	4402
112	Bebidas alcoólicas	2203, 2204, 2205, 2206, 2208	246	Madeira em estilhas ou partículas e resíduos de madeira	4401
121	Tabaco não manufaturado; resíduos de tabaco	2401			

SITC rev. 4	Descrição	HS 2007	SITC rev. 4	Descrição	HS 2007
247	Madeira em bruto, descascada ou não ou alburno ou simplesmente esquadriada	4403	268	Lã e outros pelos de animais (incluindo mechas de lã)	5101, 5102, 5103, 5104, 5105
248	Madeira, simplesmente trabalhada, e dormentes de madeira	4406, 4407, 4409	269	Roupas e outros artigos têxteis usados; trapos	6309, 6310
251	Celulose e resíduos de papel	4701, 4702, 4703, 4704, 4705, 4706, 4707	272	Fertilizantes em bruto, exceto os da divisão 56	2510, 3101, 3102
261	Seda	5001, 5002, 5003	273	Pedra, areia e cascalho	2505, 2514, 2515, 2516, 2517, 2520, 2521
263	Algodão	1404, 5201, 5202, 5203	274	Enxofre e pirita de ferro não torrado	2502, 2503
264	Juta e outras fibras têxteis liberianas em bruto ou processadas mas não fiadas; estopas e desperdícios destas fibras (incluindo os desperdícios de fios e os fiapos)	5303	277	Abrasivos naturais (incluindo diamantes industriais)	2513, 7105
265	Fibras têxteis vegetais (exceto de algodão e juta) em bruto ou processada mas não fiadas; desperdícios destas fibras	5301, 5302, 5305	278	Outros minerais em bruto	2501, 2504, 2506, 2507, 2508, 2509, 2511, 2512, 2518, 2519, 2524, 2525, 2526, 2528, 2529, 2530, 2618, 2619, 2621, 2714
266	Fibras sintéticas adequadas para a fiação	5501, 5503, 5506	281	Minério de ferro e seus concentrados	2601
267	Outras fibras artificiais adequadas para fiação e resíduos de fibras sintéticas ou artificiais	5502, 5504, 5505, 5507	282	Resíduos e sucatas de ferro, lingotes de refusão de sucata de ferro ou aço	7204

SITC rev. 4	Descrição	HS 2007	SITC rev. 4	Descrição	HS 2007
283	Minérios de cobre e seus concentrados; mates de cobre; cimento de cobre	2603, 7401	321	Carvão, pulverizado ou não, mas não aglomerados	2701
284	Minérios de níquel e seus concentrados; mates de níquel, óxido de níquel sinterizado e outros produtos intermediários de metalurgia de níquel	2604, 7501	322	Briquetes, lignita e turfa	2702, 2703
285	Minérios de alumínio e seus concentrados (incluindo alumina)	2606	325	Coque ou semi-coque (incluindo resíduos) de hulha, de lignita ou de turfa, aglomerados ou não; carvão de retorta	2704
286	Minérios de urânio ou de tório e seus concentrados	2612	333	Óleos de petróleo bruto e obtidos de minerais betuminosos brutos	2709
287	Minérios e concentrados de metais básicos	2602, 2605, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2613, 2614, 2615, 2617	334	Óleos de petróleo e óleos obtidos de minerais betuminosos (exceto óleos brutos); preparações contendo 70% de peso ou mais de óleos de petróleo ou de óleos obtidos de minerais betuminosos sendo que estes óleos devem constituir seu elemento base; óleos usados	2710
288	Resíduos e desperdícios de minerais não-ferrosos e sucata de metais básicos	2620, 7404, 7503, 7602, 7802, 7902, 8002	335	Produtos residuais de petróleo e materiais relacionados	2706, 2707, 2708, 2712, 2713, 2715
289	Minérios e concentrados de metais preciosos; resíduos, sucata e varredura de metais preciosos (exceto ouro)	2616, 7112	342	Propano e butano liquefeitos	2711
291	Materiais crus de origem animal	0501, 0502, 0504, 0505, 0506, 0507, 0508, 0510, 0511	343	Gás natural liquefeito ou não	2711
292	Materiais crus de origem vegetal	0601, 0602, 0603, 0604, 1209, 1211, 1212, 1301, 1302, 1401	344	Gases de petróleo e outros hidrocarbonetos gasosos	2711

SITC rev. 4	Descrição	HS 2007	SITC rev. 4	Descrição	HS 2007
345	Gás de carvão, gás de água, gás de ar e gases semelhantes, exceto gases de petróleo e outros hidrocarbonetos gasosos	2705	512	Álcoois, fenóis, fenóis-álcoois e seus derivados halogenados, sulfonados, nitrados ou nitrosados	1520, 2207, 2905, 2906, 2907, 2908, 3823
351	Corrente elétrica	2716	513	Ácidos carboxílicos e seus anidridos, halogenetos, peróxidos e perácidos; seus derivados halogenados, sulfonados, nitrados ou nitrosados	2915, 2916, 2917, 2918
411	Óleos e gorduras animais	0209, 1501, 1502, 1503, 1504, 1505, 1506	514	Compostos de função nitrogenada	2921, 2922, 2923, 2924, 2925, 2926, 2927, 2928, 2929
421	Gorduras e óleos de vegetais consistentes, brutos, refinados ou fracionados	1507, 1208, 1509, 1510, 1512, 1514	515	Compostos orgânico-inorgânicos, compostos heterocíclicos, ácidos nucleicos e seus sais e sulfonamidas	2930, 2931, 2932, 2933, 2934, 2935
422	Gorduras e óleos vegetais consistentes, brutos, refinados ou fracionados, exceto os suaves	1511, 1513, 1515	516	Outros produtos químicos orgânicos	2909, 2910, 2911, 2912, 2913, 2914, 2919, 2920, 2940, 2942, 3507
431	Óleos e gorduras de origem animal ou vegetal, processados, ceras e misturas ou preparações não comestíveis de gorduras ou óleos de origem animal ou vegetal	1516, 1518, 1521, 1522	522	Elementos químicos inorgânicos, óxidos e sais de halogênio	2801, 2802, 2803, 2804, 2805, 2806, 2807, 2808, 2809, 2810, 2811, 2812, 2813, 2814, 2815, 2816, 2817, 2818, 2819, 2820, 2821, 2822, 2823, 2824
511	Hidrocarbonetos e seus derivados halogenados, sulfonados, nitrados ou nitrosados	2901, 2902, 2903, 2904			

SITC rev. 4	Descrição	HS 2007	SITC rev. 4	Descrição	HS 2007
523	Sais e peroxossais de ácidos inorgânicos e metais	2826, 2827, 2828, 2829, 2830, 2831, 2832, 2833, 2834, 2835, 2836, 2837, 2839, 2840, 2842	554	Sabonetes e preparados para limpeza e polimento	3401, 3402, 3405
524	Outros produtos químicos inorgânicos; compostos orgânicos e inorgânicos de metais preciosos	2841, 2843, 2847, 2848, 2849, 2850, 2852, 2853	562	Fertilizantes (exceto os do grupo 272)	3102, 3104, 3105
525	Materiais radioativos e associados	2844, 2845, 2846	571	Polímeros de etileno em formas primárias	3901
531	Materiais e vernizes corantes orgânicos ou sintéticas e suas preparações	3204, 3205	572	Polímeros de estireno, em formas primárias	3903
532	Tingimento e extratos tanantes e materiais de curtimento sintéticos	3201, 3202, 3203	573	Polímeros de cloreto de vinilo ou de outras olefinas halogenadas em formas primárias	3904
533	Pigmentos, tintas, vernizes e materiais relacionados	3206, 3207, 3208, 3209, 3210, 3211, 3212, 3213, 3214, 3215, 3814	574	Poliacetais, outros poliéteres e resinas epóxicas em formas primárias; policarbonatos, resinas alquídicas, e outros poliésteres em formas primárias	3907
541	Medicamentos e produtos farmacêuticos, exceto medicamentos do grupo 542	2936, 2937, 2938, 2939, 2941, 3001, 3002, 3005, 3006	575	Outros materiais plásticos em formas primárias	3902, 3905, 3906, 3908, 3909, 3910, 3911, 3912, 3913, 3914
542	Medicamentos (incluindo medicamentos veterinários)	3003, 3004	579	Resíduos, aparas e desperdícios de plásticos	3915
551	Óleos essenciais, perfume e materiais aromáticos	3301, 3302	581	Tubos, canos e mangueiras e seus acessórios, de plástico	3917
553	Perfumaria, preparações cosméticas ou de higiene (excluindo sabonetes)	3303, 3304, 3305, 3306, 3307	582	Chapas, folhas, películas, tiras e lâminas de plásticos	3919, 3920, 3921

SITC rev. 4	Descrição	HS 2007	SITC rev. 4	Descrição	HS 2007
583	Monofilamentos cuja maior dimensão do corte transversal seja superior a 1 mm, varas, bastões e perfis de plásticos, trabalhados ou não à superfície mas sem qualquer outro trabalho	3916	599	Produtos residuais das indústrias químicas ou das indústrias conexas; resíduos urbanos; lodo de esgoto; outros resíduos	3825
591	Inseticidas, rodenticidas, fungicidas, herbicidas, inibidores de germinação e reguladores de crescimento para plantas, desinfetantes e produtos semelhantes, apresentados em formas	3808	611	Couro	4104, 4105, 4106, 4107, 4112, 4113, 4114, 4115
592	Amidos, inulina e glúten trigo; matérias albuminoides; colas	1108, 1109, 3501, 3502, 3503, 3504, 3505, 3506	612	Artigos de couro natural ou sintético; selaria e arreios	4201, 4205
593	Produtos explosivos e de pirotecnia	3601, 3602, 3603, 3604	613	Peles curtidas ou acabadas (incluindo cabeças, caudas, patas e outras partes ou recortes), montadas ou não (sem a adição de outros materiais), exceto as da rubrica 848.31	4302
597	Aditivos preparados para óleos minerais e semelhantes; líquidos preparados para transmissões hidráulicas; preparações anticongelamento e para degelo de fluidos; preparações lubrificantes	3403, 3811, 3819, 3820	621	Materiais de borracha (por exemplo, pastas, pranchas, barras, fios, tubos, de borracha)	4005, 4006, 4007, 4008, 4009
598	Produtos químicos diversos	3404, 3407, 3801, 3802, 3803, 3804, 3805, 3806, 3807, 3809, 3810, 3812, 3813, 3815, 3817, 3818, 3821, 3822, 3824	625	Pneus de borracha, bandas de rodagem de pneus intercambiáveis, retalhos de pneus e câmaras de ar para rodas de todos os tipos	4011, 4012, 4013

SITC rev. 4	Descrição	HS 2007	SITC rev. 4	Descrição	HS 2007
629	Artigos de borracha	4010, 4014, 4016, 4017	651	Fios têxteis	5004, 5005, 5006, 5106, 5107, 5108, 5109, 5110, 5204, 5205, 5206, 5207, 5306, 5307, 5308, 5401, 5402, 5403, 5404, 5405, 5406, 5508, 5509, 5510, 5511, 5605, 7019
633	Manufaturas de cortiça	4503, 4504	652	Tecidos de algodão (exceto fitas de tecidos ou tecido especial)	5208, 5209, 5210, 5211, 5212, 5801, 5802
634	Folhas de madeira, madeira compensada, aglomerada e em outras formas trabalhadas	4404, 4405, 4408, 4410, 4411, 4412, 4413	653	Tecidos de materiais têxteis manufaturados (exceto fitas de tecidos ou tecido especial)	5407, 5408, 5512, 5513, 5514, 5515, 5516
635	Manufaturas de madeira	4414, 4415, 4416, 4417, 4418, 4419, 4420, 4421	654	Outros tecidos de materiais têxteis	5007, 5111, 5112, 5309, 5310, 5809
641	Papel e cartão	4801, 4802, 4803, 4804, 4805, 4806, 4807, 4808, 4809, 4810, 4811, 4812, 4813, 4814	655	Tecidos de malha (incluindo tecidos tubulares de malha, não especificados, veludos e perfurados)	6001, 6002, 6003, 6004, 6005, 6006
642	Papel e cartão recortados em tamanhos ou formas determinadas e artigos de papel ou cartão	4816, 4817, 4818, 4819, 4820, 4822, 4823	656	Tules, rendas, bordados, fitas, enfeites e outras confecções pequenas	5606, 5804, 5806, 5807, 5808, 5810

SITC rev. 4	Descrição	HS 2007	SITC rev. 4	Descrição	HS 2007
657	Fios especiais, tecidos especiais de materiais têxteis e produtos relacionados	5601, 5602, 5603, 5604, 5607, 5608, 5609, 5811, 5901, 5902, 5903, 5906, 5905, 5907, 5908, 5909, 5910, 5911, 6501, 6502	666	Artigos de cerâmica	6911, 6912, 6913
658	Artigos feitos total ou parcialmente de materiais têxteis	5805, 6301, 6302, 6303, 6304, 6305, 6306, 6307, 6308	667	Pérolas e pedras preciosas ou semipreciosas, em bruto ou trabalhada	7101, 7102, 7103, 7104
659	Revestimentos para pisos, etc.	5701, 5702, 5703, 5704, 5705, 5904	671	Ferro-gusa, ferro spiegel, ferro esponjoso, ferro ou aço grânulos e em pó e ferro-liga	7201, 7202, 7203, 7205
661	Cal, cimento e materiais de construção produzidos (exceto os materiais de vidro e argila)	2522, 2523, 6801, 6802, 6803, 6807, 6808, 6811	672	Lingotes e outras formas primárias de ferro ou aço e produtos semiacabados de ferro ou aço	7206, 7207, 7218, 7224
662	Materiais de construção de argila e refratários	3816, 6901, 6902, 6904, 6905, 6906, 6907, 6908	673	Produtos laminados planos de ferro ou de aço sem liga, que não estejam folheados, chapeados ou revestidos	7208, 7209, 7211
663	Minerais manufaturados	6804, 6805, 6806, 6809, 6810, 6812, 6813, 6814, 6815, 6903, 6909, 6914	674	Produtos laminados planos de ferro ou de aço sem liga, que estejam folheados, chapeados ou revestidos	7210, 7212
664	Vidro	7001, 7002, 7003, 7004, 7005, 7006, 7007, 7008, 7009, 7011, 7015	675	Produtos laminados de aço plano	7219, 7220, 7225, 7226
665	Artigos de vidros	7010, 7013, 7014, 7016, 7017, 7018, 7020	676	Barras, perfis e seções (incluindo estacas-pranchas), de ferro e aço	7213, 7214, 7215, 7216, 7221, 7222, 7227, 7228, 7301

SITC rev. 4	Descrição	HS 2007	SITC rev. 4	Descrição	HS 2007
677	Trilhos e elementos para construção de vias férreas, de ferro ou aço	7302	689	Diversos minérios de base não-ferrosos empregados na metalurgia, e cimentos	8101, 8102, 8103, 8104, 8105, 8106, 8107, 8108, 8109, 8110, 8111, 8112, 8113
678	Fios de ferro ou aço	7217, 7223, 7229	691	Estruturas e partes de estruturas de ferro, aço ou alumínio	7308, 7610
679	Tubos, canos e perfis ocos, e acessórios para tubos, de ferro ou aço	7303, 7304, 7305, 7306, 7307	692	Recipientes metálicos para armazenamento ou transporte	7309, 7310, 7311, 7611, 7612, 7613
681	Prata, platina e outros metais do grupo da platina	7106, 7107, 7110, 7111	693	Produtos de arame (excluindo a fiação elétrica isolada) e grades de cercas	7312, 7313, 7314, 7413, 7614
682	Cobre	7402, 7403, 7406, 7405, 7407, 7408, 7409, 7410, 7411, 7412	694	Pregos, parafusos, porcas, cavilhas, rebites e semelhantes, de ferro, aço, cobre ou alumínio	7317, 7318, 7415, 7616
683	Níquel	7502, 7505, 7506, 7507	695	Ferramentas para uso manual ou em máquinas	8201, 8202, 8203, 8204, 8205, 8206, 8207, 8208, 8209
684	Alumínio	7601, 7603, 7604, 7605, 7606, 7607, 7608, 7609	696	Talheres	8211, 8212, 8213, 8214, 8215
685	Chumbo	7801, 7804	697	Equipamentos domésticos de metais comuns	7321, 7323, 7324, 7418, 7615, 8210, 8306
686	Zinco	7901, 7903, 7904, 7905	699	Manufaturas de metais comuns	7316, 7319, 7320, 7325, 7326, 7419, 7508, 7806, 7907, 8007, 8101, 8102, 8301, 8302, 8303, 8307, 8308, 8309, 8310, 8311
687	Estanho	8001, 8003			

SITC rev. 4	Descrição	HS 2007	SITC rev. 4	Descrição	HS 2007
711	Caldeiras geradoras de vapor de água ou vapor de outras classes, caldeiras de água quente e auxiliares, equipamentos e suas partes	8402, 8404	724	Maquinário têxtil e de couro e suas partes	8444, 8445, 8446, 8447, 8448, 8449, 8450, 8451, 8452, 8453
712	Turbina a vapor e outras turbinas a vapor e suas partes	8406	725	Máquinas para fabricação de papel e celulose, de cortar papel e outras máquinas para fabricação de artigos e papel, e suas partes	8439, 8441
713	Motores de combustão interna a base de pistão e suas partes	8407, 8408, 8409	726	Máquinas de impressão e encadernação e suas partes	8440, 8442, 8443
714	Máquinas e motores não elétricos (exceto os dos grupos 712, 713 e 718); suas partes e peças	8411, 8412	727	Máquinas de processamento de alimentos (exceto domésticas); suas partes	8437, 8438
716	Aparelhos elétricos rotativos e suas partes e peças	8501, 8502, 8503	728	Outras máquinas e equipamentos especializados para determinadas indústrias; suas partes	8464, 8465, 8474, 8475, 8477, 8478, 8479, 8486
718	Máquinas de geração de energia e suas partes	8401, 8410	731	Máquinas operatrizes que trabalham removendo metal ou outro material	8456, 8457, 8458, 8459, 8460, 8461
721	Máquinas agrícolas (exceto tratores) e suas partes	8432, 8433, 8434, 8435, 8436	733	Máquinas operatrizes que trabalham com metais, carbonetos metálicos sinterizados ou cermets, sem remoção de material	8462, 8463
722	Tratores (exceto das rubricas 744.14 e 744.15)	8701	735	Partes e peças e acessórios adequados para uso exclusivo ou principalmente destinadas às máquinas dos grupos 731 e 733 (incluindo suportes de peças ou ferramentas, porta-dados de abertura automática, divisores e outros acessórios especiais para máquinas de ferramentas); porta-ferramenta para todos os tipos de ferramentas para trabalho manual	8466
723	Máquinas e equipamentos para engenharia civil e para empreiteiras; suas partes e peças	8429, 8430, 8431	737	Máquinas metalúrgicas (exceto máquinas operatrizes) e suas partes	8454, 8455, 8468, 8515

SITC rev. 4	Descrição	HS 2007	SITC rev. 4	Descrição	HS 2007
741	Equipamento de aquecimento e refrigeração e suas partes	8405, 8415, 8416, 8417, 8418, 8419, 8514	747	Torneiras, válvulas e dispositivos semelhantes para canalizações, caldeiras, reservatórios, cubas e outros recipientes, incluindo válvulas redutoras de pressão e controladas por termostato	8481
742	Bombas para líquidos, equipados ou não com dispositivo de medição; elevadores de líquidos, peças para essas bombas e para elevadores de líquido	8413	748	Eixos de transmissão (incluindo eixos de comando e virabrequins) e manivelas; com caixas e rolamentos do eixo simples; engrenagens e rodas de fricção; fusos ou rolos de esferas; caixas de câmbio e variadores de velocidade (incluindo conversores de torque); volantes e polias (incluindo roldanas); garras e dispositivos de acoplamento (incluindo juntas universais); correntes articuladas; suas partes	8483, 7315
743	Bombas (exceto bombas para líquidos), compressores de ar ou de outros gases e ventiladores; ventilação ou reciclagem de ar com ventilador incorporado, equipados ou não com filtros; centrífugas; aparelhos para filtração ou purificação; suas partes	8414, 8421	749	Partes e acessórios não elétricas de máquinas	8480, 8484, 8487
744	Equipamentos mecânicos de manipulação e suas partes e peças	8420, 8422, 8423, 8424, 8425, 8426, 8427, 8428, 8476, 8709	751	Máquinas de escritório	8443, 8469, 8470, 8472
746	Rolamentos de esferas ou cilindros	8482			

SITC rev. 4	Descrição	HS 2007	SITC rev. 4	Descrição	HS 2007
752	Máquinas de processamento de dados automáticas e suas unidades; leitores magnéticos ou ópticos, máquinas para registrar dados em suportes de dados sob forma codificada e máquinas para processamento destes dados	8471	763	Aparelhos de gravação ou reprodução de som, aparelhos de reprodução ou gravação de vídeos; incorporado ou não a um receptor de vídeo	8519, 8521
759	Peças e acessórios (exceto estojos, capas e semelhantes) adequados para uso exclusivo ou principalmente com máquinas dos grupos 751 e 752	8473	764	Equipamentos de telecomunicações e peças e acessórios de aparelhos que não constam na divisão 76	8517, 8518, 8522, 8525, 8526, 8529
761	Monitores e projetores, que não incorporam aparelho receptor de televisão, incorporado ou não a receptor de radiodifusão ou de gravação ou reprodução de som ou vídeo	8528	771	Máquinas de energia elétrica (exceto usina elétrica rotativa do grupo 716) e suas partes	8504
762	Aparelhos receptores para radiodifusão, combinados ou não em um mesmo invólucro com um aparelho de gravação ou de reprodução ou um relógio	8527	772	Aparelhos elétricos para ligação ou proteção de circuitos elétricos ou para fazer conexão de circuitos elétricos; resistências elétricas (incluídos reostatos e potenciômetros), exceto resistores de aquecimento; circuitos impressos; quadros, painéis (incluindo painéis de comando numérico), consoles, cabinas, armários e outros suportes, equipados com dois ou mais aparelhos para comutação, proteção ou para fazer ligações em circuitos elétricos, para comando elétrico ou distribuição de energia elétrica (excluindo aparelhos interruptores da rubrica 764.1)	8533, 8534, 8535, 8536, 8537, 8538

SITC rev. 4	Descrição	HS 2007	SITC rev. 4	Descrição	HS 2007
773	Equipamentos para distribuição de energia elétrica	8544, 8546, 8547	781	Automóveis e outros veículos automotores principalmente concebidos para transporte de pessoas (exceto automóveis para transporte de dez ou mais pessoas, incluindo o motorista), incluindo camioneta e carros de corrida	8703
774	Aparelhos de eletrodiagnóstico para fins médicos, cirúrgicos, odontológicos ou veterinários, e aparelhos radiológicos	9018, 9022	782	Veículos automotores para transporte de mercadorias e veículos especiais	8704, 8705
775	Equipamentos elétricos e não elétricos para domicílios	8508, 8509, 8510, 8516	783	Veículos automotores rodoviários	8701, 8702
776	Válvulas e tubos termiônicos, com cátodo frio ou fotocátodo (por exemplo, válvulas e tubos de vácuo ou de vapor ou de gás e de retificação de vapor de mercúrio, tubos de raios catódicos e para câmaras de televisão); diodos, transistores e dispositivos semicondutores semelhantes; dispositivos semicondutores fotossensíveis; diodos emissores de luz; cristais piezelétricos montados; circuitos eletrônicos integrados e microconjuntos; suas partes	8540, 8541, 8542	784	Partes e acessórios de automóveis dos grupos 722, 781, 782 e 783	8706, 8707, 8708
778	Máquinas elétricas e aparelhos	8467, 8505, 8506, 8507, 8511, 8512, 8530, 8531, 8532, 8539, 8543, 8545, 8548	785	Motocicletas (incluindo ciclomotores) e outros ciclos, motorizados ou não, veículos para inválidos	8711, 8712, 8713, 8714

SITC rev. 4	Descrição	HS 2007	SITC rev. 4	Descrição	HS 2007
786	Reboques e semirreboques, outros veículos, não mecanicamente impulsionados, especialmente concebidos e equipados para transporte de contêineres	8716, 8609	812	Encanamento, instalações e equipamentos sanitários e de aquecimento	6910, 7322, 8403
791	Veículos ferroviários (incluindo hovertrains) e equipamentos associados	8601, 8602, 8603, 8604, 8605, 8606, 8607, 8608	813	Aparelhos de iluminação e acessórios	8513, 9405
792	Aeronaves e equipamentos associados; veículos espaciais (incluindo satélites) e veículos espaciais de lançamento; suas partes	8801, 8802, 8803, 8805	821	Móveis e suas partes; roupas de cama, colchões, suportes elásticos para camas, almofadas e mobílias semelhantes	9401, 9403, 9404
793	Navios, barcos (incluindo <i>hovercraft</i>) e estruturas flutuantes	8901, 8902, 8903, 8904, 8905, 8906, 8907, 8908	831	Malas diversas, maletas, <i>nécessaire</i> , maletas para documentos, pastas, mochilas, estojos para óculos, binóculos, câmeras, instrumentos musicais e armas, coldres e recipientes semelhantes; sacos de viagem, sacos para isolamento de comida e bebida, recipientes para produtos de higiene pessoal, mochilas, bolsas, sacolas, carteiras, mapas, cigarreiras, bolsas de tabaco, sacos para esporte e para garrafas, caixas de joias, caixas para pó e para talheres e outros recipientes semelhantes, de couro natural, artificial ou reconstituído, de folhas de plásticos, de materiais têxteis, de fibra vulcanizada ou de cartão, ou no todo ou a maior parte coberta com esses materiais; conjuntos de viagem para diversos fins (higiene, costura, etc.)	4202, 4203, 9605
811	Construções pré-fabricadas	9406			

SITC rev. 4	Descrição	HS 2007	SITC rev. 4	Descrição	HS 2007
841	Casacos, capas, jaquetas, ternos, calças, bermudas, camisas, cuecas, pijamas e artigos similares de homens ou meninos, de tecidos que não sejam malha ou crochê (exceto da rubrica 845.2)	6201, 6203, 6205, 6207	851	Calçados	6401, 6402, 6403, 6404, 6405, 6406
842	Casacos, capas, jaquetas, calças, bermudas, vestidos e saias, calcinhas, pijamas e artigos similares de mulheres ou meninas, de tecidos que não sejam malha ou crochê (exceto da rubrica 845.2)	6202, 6204, 6206, 6208	871	Instrumentos e aparelhos ópticos	9005, 9011, 9012, 9013
843	Casacos, capas, jaquetas, ternos, calças, bermudas, camisas, cuecas, pijamas e artigos similares de homens ou meninos, de tecidos de malha ou crochê (exceto da rubrica 845.2)	6101, 6103, 6105, 6107	872	Instrumentos e aparelhos para usos medicinais, cirúrgicos, dentários ou veterinários	9019, 9020, 9402
844	Casacos, capas, jaquetas, calças, bermudas, vestidos e saias, calcinhas, pijamas e artigos similares de mulheres ou meninas, de tecidos de malha ou crochê (exceto da rubrica 845.2)	6102, 6104, 6106, 6108	873	Medidores e contadores	9028, 9029
845	Artigos de vestuário, de fabricação têxtil, sendo ou não de malha ou crochê	6109, 6111, 6112, 6113, 6114, 6209, 6210, 6211, 6212	874	Medição, verificação, análise e controle de instrumentos e seus aparelhos	9014, 9015, 9016, 9017, 9023, 9024, 9025, 9026, 9027, 9030, 9031, 9032, 9033
846	Artigos de vestuário, de fabricação têxtil, sendo ou não de malha ou crochê (exceto acessórios para bebês)	6115, 6116, 6117, 6213, 6214, 6215, 6216, 6217	881	Aparelhos e equipamentos fotográficos	9006, 9007, 9008, 9010
848	Artigos de vestuário e seus acessórios que não sejam de tecidos, chapalaria de todo tipo de materiais	3926, 4015, 4303, 4304, 6504, 6505, 6506, 6507	882	Material fotográfico e cinematográfico	3701, 3702, 3703, 3704, 3705, 3707

SITC rev. 4	Descrição	HS 2007	SITC rev. 4	Descrição	HS 2007
883	Filmes cinematográficos, revelados ou impressos, contendo ou não gravação de som ou consistindo apenas de trilha sonora	3706	896	Obras de arte, coleções de peças e antiguidades	9701, 9702, 9703, 9704, 9705, 9706
884	Produtos ópticos	9001, 9002, 9003, 9004	897	Joalheria, ourivesaria e ourives, e outros artigos de materiais preciosos e semipreciosos	7111, 7113, 7114, 7115, 7116
885	Relógios	9101, 9102, 9103, 9104, 9105, 9106, 9107, 9108, 9109, 9110, 9111, 9112, 9113, 9114	898	Instrumentos musicais e suas partes e acessórios, discos, fitas, e outros sons ou gravações similares (exceto produtos dos grupos 763 e 883)	8523, 9201, 9202, 9205, 9206, 9207, 9208, 9209
891	Armas e munições	8710, 9301, 9302, 9303, 9304, 9305, 9306, 9307,	899	Artigos manufaturados diversos	3406, 3605, 3606, 4206, 4601, 4602, 6601, 6602, 6603, 6701, 6702, 6703, 6704, 8804, 9021, 9601, 9602, 9603, 9604, 9606, 9607, 9613, 9614, 9615, 9616, 9617, 9618
892	Materiais impressos	4821, 4901, 4902, 4903, 4904, 4905, 4906, 4907, 4908, 4909, 4910, 4911	911	Pacotes postais não classificados de acordo com o tipo	N/D
893	Artigos de plástico	3918, 3922, 3923, 3924, 3925, 3926	931	Operações especiais e <i>commodities</i> não classificadas de acordo com a espécie	9999
894	Transporte para crianças, brinquedos, jogos e artigos esportivos	8715, 9405, 9503, 9504, 9505, 9506, 9507, 9508	971	Ouro não monetário (exceto minérios de ouro e concentrados)	7108, 7109, 7112
895	Materiais de escritório e papelaria	8304, 8305, 9608, 9609, 9610, 9611,	Só em HS07	Moedas de ouro e moedas em circulação	7118

Fonte: adaptado da SITC revisão 4 a partir de Mazzero (2012) e Ovalle (2008).

Tabela A.2 - Mapeamento por indústrias ambientalmente sensíveis

Grupos	Descrição	Correspondência
Código SITC 04		Código HS 07
611, 612, 613, 831	Indústria do couro e produtos de couro, substitutos de couro e pele, com exceção de calçado e vestuário	4112, 4113, 4114, 4115, 4104, 4105, 4106, 4107, 4201, 4202, 4203, 4205, 4302, 9605
251, 641, 642	Indústria do papel e produtos de papel	4701, 4702, 4703, 4704, 4705, 4706, 4707, 4801, 4802, 4803, 4804, 4805, 4806, 4807, 4808, 4809, 4810, 4811, 4812, 4813, 4814, 4816, 4817, 4818, 4819, 4820, 4822, 4823
232, 266, 267, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 522, 523, 524, 525, 531, 532, 562, 571, 572, 573, 574, 575, 579, 582, 583, 591, 598, 599	Indústria de produtos químicos	1520, 2207, 2801, 2802, 2803, 2804, 2805, 2806, 2807, 2808, 2809, 2810, 2811, 2812, 2813, 2814, 2815, 2816, 2817, 2818, 2819, 2820, 2821, 2822, 2823, 2824, 2826, 2827, 2828, 2829, 2830, 2831, 2832, 2833, 2834, 2835, 2836, 2837, 2839, 2840, 2841, 2842, 2843, 2844, 2845, 2846, 2847, 2848, 2849, 2850, 2852, 2853, 2901, 2902, 2903, 2904, 2905, 2906, 2907, 2908, 2909, 2910, 2911, 2912, 2913, 2914, 2915, 2916, 2917, 2918, 2919, 2920, 2921, 2922, 2923, 2924, 2925, 2926, 2927, 2928, 2929, 2930, 2931, 2932, 2933, 2934, 2935, 2936, 2937, 2938, 2939, 2940, 2941, 2942, 3001, 3002, 3003, 3004, 3005, 3006, 3102, 3104, 3105, 3201, 3202, 3203, 3204, 3205, 3206, 3207, 3208, 3209, 3210, 3211, 3212, 3213, 3214, 3215, 3301, 3302, 3303, 3304, 3305, 3306, 3307, 3401, 3402, 3403, 3404, 3405, 3407, 3506, 3507, 3601, 3602, 3603, 3604, 3801, 3802, 3803, 3804, 3805, 3806, 3807, 3808, 3809, 3810, 3811, 3812, 3813, 3814, 3815, 3817, 3818, 3819, 3820, 3821, 3822, 3823, 3824, 3825, 3901, 3902, 3903, 3904, 3905, 3906, 3907, 3908, 3909, 3910, 3911, 3912, 3913, 3914, 3915, 3916, 3919, 3920, 3921, 4002, 4003, 4004, 5501, 5502, 5503, 5504, 5505, 5506, 5507
334, 335	Refinaria de petróleo	2706, 2707, 2708, 2710, 2712, 2713, 2715
621, 625, 629	Indústria de produtos de borracha	4005, 4006, 4007, 4008, 4009, 4010, 4011, 4012, 4013, 4014, 4016, 4017

661, 662, 663	Indústria de outros produtos minerais não metálicos	2522, 2523, 3816, 6801, 6802, 6803, 6804, 6805, 6806, 6807, 6808, 6809, 6810, 6811, 6812, 6813, 6814, 6815, 6901, 6902, 6903, 6904, 6905, 6907, 6906, 6908, 6909, 6914
671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679	Indústria metalúrgica de ferro e aço	7201, 7202, 7203, 7205, 7206, 7207, 7208, 7209, 7210, 7211, 7212, 7213, 7214, 7215, 7216, 7217, 7218, 7219, 7220, 7221, 7222, 7223, 7224, 7225, 7226, 7227, 7228, 7229, 7301, 7302, 7303, 7304, 7305, 7306, 7307
283, 284, 288, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 689, 971	Indústria metalúrgica de minerais não-ferrosos	2603, 2604, 2620, 7401, 7402, 7403, 7404, 7405, 7406, 7407, 7408, 7409, 7410, 7411, 7412, 7501, 7502, 7503, 7505, 7506, 7507, 7601, 7602, 7603, 7604, 7605, 7606, 7607, 7608, 7609, 7801, 7802, 7804, 7901, 7902, 7903, 7904, 7905, 8001, 8002, 8003, 7106, 7107, 7108, 7109, 7110, 7111, 7112, 8101, 8102, 8103, 8104, 8105, 8106, 8107, 8108, 8109, 8110, 8111, 8112, 8113
691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 699, 812, 813	Indústria de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	6910, 7308, 7309, 7310, 7311, 7312, 7313, 7314, 7315, 7316, 7317, 7318, 7319, 7320, 7321, 7322, 7323, 7324, 7325, 7326, 7413, 7415, 7418, 7419, 7508, 7610, 7611, 7612, 7613, 7614, 7615, 7616, 7806, 7907, 8007, 8201, 8202, 8203, 8204, 8205, 8206, 8207, 8208, 8209, 8210, 8211, 8212, 8213, 8214, 8215, 8301, 8302, 8303, 8306, 8307, 8308, 8309, 8310, 8311, 8403, 8513, 9405

Fonte: adaptado da SITC revisão 4 a partir de Mazzero (2012) e Ovalle (2008).

Tabela A.3 - Mapeamento por indústrias limpas

Grupos		Correspondência
Código SITC Rev. 4	Descrição	Código HS 07
651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659	Indústria têxtil	5004, 5005, 5006, 5007, 5106, 5107, 5108, 5109, 5110, 5111, 5112, 5204, 5205, 5206, 5207, 5208, 5209, 5210, 5211, 5212, 5306, 5307, 5308, 5309, 5310, 5401, 5402, 5403, 5404, 5405, 5406, 5407, 5408, 5508, 5509, 5510, 5511, 5512, 5513, 5514, 5515, 5516, 5601, 5602, 5603, 5604, 5605, 5606,

		5607, 5608, 5609, 5701, 5702, 5703, 5704, 5705, 5801, 5802, 5804, 5805, 5806, 5807, 5808, 5809, 5810, 5811, 5901, 5902, 5903, 5904, 5905, 5906, 5907, 5908, 5909, 5910, 5911, 6001, 6002, 6003, 6004, 6005, 6006, 6301, 6302, 6303, 6304, 6305, 6306, 6307, 6308, 6501, 6502, 7019
711, 712, 713, 714, 718, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 731, 733, 735, 737, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 751, 752, 759	Indústria de máquinas, exceto elétricas	7315, 8401, 8402, 8404, 8405, 8406, 8407, 8408, 8409, 8410, 8411, 8412, 8413, 8414, 8415, 8416, 8417, 8418, 8419, 8420, 8421, 8422, 8423, 8424, 8425, 8426, 8427, 8428, 8429, 8430, 8431, 8432, 8433, 8434, 8435, 8436, 8437, 8438, 8439, 8440, 8441, 8442, 8443, 8444, 8445, 8446, 8447, 8448, 8449, 8450, 8451, 8452, 8453, 8454, 8455, 8456, 8457, 8458, 8459, 8460, 8461, 8462, 8463, 8464, 8465, 8466, 8467, 8468, 8469, 8470, 8471, 8472, 8473, 8474, 8475, 8476, 8477, 8478, 8479, 8480, 8481, 8482, 8483, 8484, 8486, 8487, 8514, 8515, 8709
716, 761, 762, 764, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 778	Indústria de máquinas e aparelhos elétricos, aparelhos e materiais	8501, 8502, 8503, 8504, 8505, 8506, 8507, 8508, 8509, 8510, 8511, 8512, 8516, 8527, 8528, 8530, 8531, 8532, 8533, 8534, 8535, 8536, 8537, 8538, 8539, 8540, 8541, 8542, 8543, 8544, 8545, 8546, 8547, 8548, 9022
781, 782, 783, 784, 785, 786, 791, 792, 793	Indústria de equipamentos de transporte	8601, 8602, 8603, 8604, 8605, 8606, 8607, 8608, 8609, 8701, 8702, 8703, 8704, 8705, 8706, 8707, 8708, 8711, 8712, 8713, 8714, 8716, , 8801, 8802,

		8803, 8805, 8901, 8902, 8903, 8904, 8905, 8906, 8907, 8908
871, 872, 873, 874, 881, 882, 883, 884, 885	Indústria de equipamento profissional e científico, medição e de controle não classificados em outra parte, e de materiais fotográficos e ópticos	3707, 3701, 3702, 3703, 3704, 3705, 3706, 9001, 9002, 9003, 9004, 9005, 9006, 9007, 9008, 9010, 9012, 9011, 9013, 9014, 9015, 9016, 9017, 9018, 9019, 9020, 9023, 9024, 9025, 9026, 9027, 9028, 9029, 9030, 9031, 9032, 9033, 9101, 9102, 9103, 9104, 9105, 9106, 9107, 9108, 9109, 9110, 9111, 9112, 9113, 9114, 9402

Fonte: adaptado da SITC revisão 4 a partir de Mazzero (2012) e Ovalle (2008).

ANEXO B - Classificação estatística dos fluxos de comércio internacional

Tabela B.1 - Classificação estatística dos fluxos de comércio internacional por tipo de produto segundo a intensidade tecnológica

Categoria	Posições* da HS07
A. Produtos primários	0101, 0102, 0103, 0104, 0105, 0106, 0201, 0202, 0203, 0204, 0207, 0208, 0206, 0301, 0302, 0303, 0304, 0306, 0307, 0401, 0402, 0403, 0404, 0407, 0408, 0501, 0502, 0504, 0505, 0506, 0507, 0508, 0510, 0511, 0601, 0602, 0603, 0604, 0701, 0702, 0703, 0704, 0705, 0706, 0707, 0708, 0709, 0710, 0711, 0713, 0714, 0801, 0802, 0803, 0804, 0805, 0806, 0807, 0808, 0809, 0810, 0813, 0901, 0902, 0903, 0904, 0905, 0906, 0907, 0908, 0909, 0910, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1210, 1211, 1212, 1213, 1214, 1301, 1302, 1401, 1404, 1517, 2105, 3502, 1801, 1802, 1803, 1804, 1805, 2101, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2401, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2524, 2525, 2526, 2528, 2529, 2530, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2621, 2701, 2705, 2709, 2711, 2714, 3101, 3102, 4001, 4101, 4102, 4103, 4115, 4301, 4401, 4402, 4501, 4502, 5001, 5002, 5003, 5101, 5102, 5103, 5104, 5105, 5201, 5202, 5203, 7105, 7401, 7501, 7112
B. Produtos industrializados	
B.1. Manufaturas baseadas em recursos naturais	
B.1.1. Agrícolas e Florestais	0210, 0305, 0405, 0406, 0409, 0410, 0712, 0811, 0812, 0814, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1507, 1508, 1509, 1510, 1511, 1512, 1513, 1514, 1515, 1516, 1518, 1521, 1522, 1601, 1602, 1603, 1604, 1605, 1701, 1702, 1703, 1704, 1806, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2102, 2103, 2104, 2106, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2208, 2209, 2402, 2403, 4002, 4003, 4004, 4005, 4006, 4007, 4008, 4009, 4010, 4011, 4012, 4013, 4014, 4016, 4017, 4403, 4404, 4405, 4406, 4407, 4408, 4409, 4410, 4411, 4412, 4413, 4414, 4415, 4416, 4417, 4418, 4419, 4420, 4421, 4503, 4504, 4701, 4702, 4703, 4704, 4705, 4706, 4707, 4801, 4802, 4803, 4804, 4805, 4806, 4807, 4808, 4809, 4810, 4811, 4812, 4813, 4814, 5301, 5302, 5303, 5305, 6309, 6310,
B.1.2. Outros produtos baseados em recursos naturais	0209, 1108, 1109, 1501, 1502, 1503, 1504, 1505, 1506, 2522, 2523, 2620, 2702, 2703, 2704, 2706, 2707, 2708, 2710, 2712, 2713, 2715, 2801, 2802, 2803, 2804, 2805, 2806, 2807, 2808, 2809, 2810, 2811, 2812, 2813, 2814, 2815, 2816, 2817, 2818, 2819, 2820, 2821, 2822, 2823, 2824, 2826, 2827, 2828, 2829, 2830, 2831, 2832, 2833, 2834, 2835, 2836, 2837, 2839, 2840, 2841, 2842, 2843, 2847, 2848, 2849, 2850, 2852, 2853, 2901, 2902, 2903, 2904, 2909, 2910, 2911, 2912, 2913, 2914, 2919, 2920, 2921, 2922, 2923,

	2924, 2925, 2926, 2927, 2928, 2929, 2930, 2931, 2932, 2933, 2934, 2935, 2940, 2942, 3201, 3202, 3203, 3204, 3205, 3301, 3302, 3501, 3502, 3503, 3504, 3505, 3506, 3507, 3816, 6801, 6802, 6803, 6804, 6805, 6806, 6807, 6808, 6809, 6810, 6811, 6812, 6813, 6814, 6815, 6901, 6902, 6903, 6904, 6905, 6906, 6907, 6908, 6909, 6914, 7001, 7002, 7003, 7004, 7005, 7006, 7007, 7008, 7009, 7011, 7015, 7016, 7101, 7102, 7103, 7104, 7106, 7107, 7110, 7111, 7204, 7402, 7403, 7404, 7405, 7406, 7407, 7408, 7409, 7410, 7411, 7412, 7502, 7503, 7505, 7506, 7507, 7601, 7602, 7603, 7604, 7605, 7606, 7607, 7608, 7609, 7801, 7802, 7804, 7901, 7902, 7903, 7904, 7905, 8001, 8002, 8003, 8101, 8102, 8103, 8104, 8105, 8106, 8107, 8108, 8109, 8110, 8111, 8112, 8113
B.2. Manufaturas com baixa tecnologia	
B.2.1. Produtos têxteis e de moda	3926, 4015, 4104, 4105, 4106, 4107, 4112, 4113, 4114, 4115, 4201, 4202, 4203, 4205, 4302, 4303, 4304, 5004, 5005, 5006, 5007, 5106, 5107, 5108, 5109, 5110, 5111, 5112, 5204, 5205, 5206, 5207, 5208, 5209, 5210, 5211, 5212, 5306, 5307, 5308, 5309, 5310, 5401, 5402, 5403, 5404, 5405, 5406, 5508, 5509, 5510, 5511, 5601, 5602, 5603, 5604, 5605, 5606, 5607, 5608, 5609, 5701, 5702, 5703, 5704, 5705, 5801, 5802, 5804, 5805, 5806, 5807, 5808, 5809, 5810, 5811, 5901, 5902, 5903, 5904, 5905, 5906, 5907, 5908, 5909, 5910, 5911, 6001, 6002, 6003, 6004, 6005, 6006, 6101, 6102, 6103, 6104, 6105, 6106, 6107, 6108, 6109, 6111, 6112, 6113, 6114, 6115, 6116, 6117, 6201, 6202, 6203, 6204, 6205, 6206, 6207, 6208, 6209, 6210, 6211, 6212, 6213, 6214, 6216, 6217, 6215, 6301, 6302, 6303, 6304, 6305, 6306, 6307, 6308, 6401, 6402, 6403, 6404, 6405, 6406, 6501, 6502, 6504, 6505, 6506, 6507, 7019, 9605
B.2.2. Outros produtos com baixa tecnologia	3406, 3605, 3606, 3917, 3918, 3922, 3923, 3924, 3925, 3926, 4206, 4601, 4602, 4816, 4817, 4818, 4819, 4820, 4822, 4823, 6601, 6602, 6603, 6701, 6702, 6703, 6704, 6911, 6912, 6913, 7010, 7013, 7014, 7016, 7017, 7018, 7020, 7113, 7114, 7115, 7116, 7117, 7210, 7212, 7213, 7214, 7215, 7216, 7217, 7219, 7220, 7221, 7222, 7223, 7225, 7226, 7227, 7228, 7229, 7301, 7302, 7308, 7309, 7310, 7311, 7312, 7313, 7314, 7316, 7317, 7318, 7319, 7320, 7321, 7323, 7324, 7325, 7326, 7413, 7415, 7418, 7419, 7508, 7610, 7611, 7612, 7613, 7614, 7615, 7616, 7806, 7907, 8007, 8101, 8102, 8105, 8109, 8112, 8201, 8202, 8203, 8204, 8205, 8206, 8207, 8208, 8209, 8210, 8211, 8212, 8213, 8214, 8215, 8301, 8302, 8303, 8304, 8305, 8306, 8307, 8308, 8309, 8310, 8311, 8523, 8715, 8804, 9021, 9201, 9202, 9205, 9206, 9207, 9208, 9209, 9401, 9403, 9404, 9405, 9503, 9504, 9505, 9506, 9507, 9508, 9601, 9602, 9603, 9604, 9606, 9607, 9608, 9609, 9610, 9611, 9612, 9613, 9614, 9615, 9616, 9617, 9618
B.3. Manufaturas com média tecnologia	
B.3.1. Produtos de	8701, 8702, 8703, 8704, 8705, 8706, 8707, 8708, 8711, 8712, 8713, 8714

indústrias automotrizes	
B.3.2. Produtos de indústrias de transformação	1520, 2207, 2905, 2906, 2907, 2908, 2915, 2916, 2917, 2918, 3102, 3104, 3105, 3206, 3207, 3208, 3209, 3210, 3211, 3212, 3213, 3214, 3215, 3303, 3304, 3305, 3306, 3307, 3401, 3402, 3403, 3404, 3405, 3407, 3506, 3601, 3602, 3603, 3604, 3701, 3702, 3703, 3704, 3705, 3707, 3801, 3802, 3803, 3804, 3805, 3806, 3807, 3808, 3809, 3810, 3811, 3812, 3813, 3814, 3815, 3817, 3818, 3819, 3820, 3821, 3822, 3823, 3824, 3825, 3901, 3902, 3903, 3904, 3905, 3906, 3907, 3908, 3909, 3910, 3911, 3912, 3913, 3914, 3915, 3916, 3919, 3920, 3921, 5407, 5408, 5501, 5502, 5503, 5504, 5505, 5506, 5507, 5512, 5513, 5514, 5515, 5516, 5801, 7201, 7202, 7203, 7205, 7206, 7207, 7208, 7209, 7211, 7218, 7224, 7303, 7304, 7305, 7306, 7307, 8601, 8602, 8603, 8604, 8605, 8606, 8607, 8608, 8609, 8716
B.3.3. Produtos de indústrias de engenharia	6910, 7315, 7322, 8401, 8402, 8403, 8404, 8405, 8407, 8408, 8409, 8411, 8412, 8413, 8414, 8415, 8416, 8417, 8418, 8419, 8420, 8421, 8422, 8423, 8424, 8425, 8426, 8427, 8428, 8429, 8430, 8431, 8432, 8433, 8434, 8435, 8436, 8437, 8438, 8439, 8440, 8441, 8442, 8443, 8444, 8445, 8446, 8447, 8448, 8449, 8450, 8451, 8452, 8453, 8454, 8455, 8456, 8457, 8458, 8459, 8460, 8461, 8462, 8463, 8464, 8465, 8466, 8468, 8474, 8475, 8476, 8477, 8478, 8479, 8480, 8481, 8482, 8483, 8484, 8486, 8487, 8508, 8510, 8509, 8513, 8514, 8515, 8516, 8519, 8521, 8527, 8533, 8534, 8535, 8536, 8537, 8538, 8544, 8546, 8547, 8701, 8709, 8710, 8901, 8902, 8903, 8904, 8905, 8906, 8907, 8908, 9001, 9002, 9003, 9004, 9019, 9020, 9028, 9029, 9101, 9102, 9103, 9104, 9105, 9106, 9107, 9108, 9109, 9110, 9111, 9112, 9113, 9114, 9301, 9302, 9303, 9304, 9305, 9306, 9307, 9402, 9405, 9406
B.4. Manufaturas com alta tecnologia	
B.4.1. Produtos elétricos e eletrônicos	8401, 8410, 8412, 8443, 8467, 8469, 8470, 8471, 8472, 8473, 8501, 8502, 8503, 8504, 8505, 8506, 8507, 8511, 8512, 8517, 8518, 8522, 8525, 8526, 8528, 8529, 8530, 8531, 8532, 8539, 8540, 8541, 8542, 8543, 8545, 8548, 9018, 9022
B.4.2. Outros produtos com alta tecnologia	2844, 2845, 2846, 2936, 2937, 2938, 2939, 2941, 3001, 3002, 3003, 3004, 3005, 3006, 8406, 8801, 8802, 8803, 8805, 9005, 9006, 9007, 9008, 9010, 9011, 9012, 9013, 9014, 9015, 9016, 9017, 9023, 9024, 9025, 9026, 9027, 9030, 9031, 9032, 9033
C. Outros produtos	2716, 3706, 4903, 4905, 4901, 4902, 4904, 4906, 4907, 4908, 4909, 4910, 4911, 4821, 7108, 7109, 7112, 7118, 9701, 9702, 9703, 9704, 9705, 9706

Fonte: atualizado para HS 2007 a partir de Lima e Alvarez (2011) e Ovalle (2008).

*mapeamento das posições, ver Tabela A.1 do Anexo A.

Tabela B.2 - Classificação estatística dos fluxos de comércio internacional por indústrias ambientalmente sensíveis

Indústrias ambientalmente sensíveis (IAS): posições* da HS07
4002, 4003, 4004, 4707, 4701, 4702, 4703, 4704, 4705, 4706, 5503, 5501, 5506, 5504, 5502, 5507, 5505, 2603, 7401, 2604, 7501, 2620, 7404, 7503, 7602, 7802, 7902, 8002, 2710, 2712, 2706, 2707, 2708, 2713, 2715, 2901, 2902, 2903, 2904, 2905, 2207, 3823, 1520, 2906, 2907, 2908, 2915, 2916, 2917, 2918, 2921, 2922, 2924, 2923, 2925, 2926, 2927, 2928, 2929, 2930, 2931, 2932, 2933, 2934, 2935, 2911, 2910, 2909, 2912, 2914, 2913, 2919, 2920, 3507, 2940, 2942, 2803, 2804, 2801, 2802, 2805, 2806, 2807, 2808, 2809, 2810, 2811, 2812, 2813, 2817, 2819, 2820, 2821, 2822, 2823, 2824, 2814, 2815, 2816, 2818, 2827, 2828, 2829, 2830, 2831, 2832, 2833, 2834, 2835, 2836, 2837, 2839, 2840, 2842, 2841, 2843, 2847, 2848, 2849, 2850, 2852, 2853, 2844, 2845, 2846, 3204, 3205, 3201, 3203, 3202, 3206, 3215, 3209, 3208, 3210, 3212, 3207, 3213, 3211, 3214, 3814, 2936, 2941, 2939, 2937, 2938, 3001, 3002, 3005, 3006, 3003, 3004, 3301, 3302, 3303, 3304, 3305, 3306, 3307, 3401, 3402, 3405, 3102, 3203, 3104, 3105, 3901, 3903, 3904, 3907, 3902, 3906, 3908, 3909, 3912, 3905, 3910, 3913, 3911, 3914, 3915, 3919, 3920, 3921, 3916, 3808, 3506, 3601, 3602, 3603, 3604, 3811, 3819, 3820, 3403, 3803, 3804, 3805, 3806, 3807, 3404, 3817, 3818, 3801, 3812, 3802, 3821, 3822, 3815, 3809, 3812, 3813, 3407, 3810, 3824, 3825, 4115, 4104, 4107, 4105, 4112, 4106, 4113, 4114, 4201, 4205, 4302, 4005, 4006, 4007, 4008, 4009, 4011, 4013, 4012, 4014, 4010, 4017, 4016, 4801, 4802, 4809, 4810, 4804, 4805, 4806, 4813, 4808, 4803, 4811, 4807, 4812, 4814, 4819, 4817, 4820, 4816, 4818, 4823, 4822, 4818, 2522, 2523, 6801, 6803, 6802, 6807, 6808, 6811, 6901, 6902, 3816, 6904, 6905, 6906, 6907, 6908, 6804, 6805, 6809, 6810, 6814, 6815, 6806, 6903, 6812, 6813, 6909, 6914, 7201, 7205, 7203, 7202, 7206, 7218, 7224, 7207, 7208, 7211, 7209, 7210, 7212, 7225, 7226, 7219, 7220, 7213, 7221, 7227, 7214, 7222, 7228, 7215, 7216, 7301, 7302, 7217, 7223, 7229, 7303, 7304, 7305, 7306, 7307, 7107, 7106, 7111, 7110, 7402, 7403, 7405, 7407, 7408, 7409, 7410, 7406, 7411, 7412, 7502, 7505, 7507, 7506, 7601, 7604, 7605, 7606, 7607, 7603, 7608, 7609, 7801, 7804, 7901, 7904, 7905, 7903, 8001, 8002, 8101, 8102, 8103, 8104, 8105, 8107, 8108, 8109, 8112, 8106, 8110, 8111, 8113, 7308, 7610, 7309, 7611, 7310, 7612, 7311, 7613, 7312, 7413, 7614, 7313, 7314, 7317, 7318, 7415, 7616, 8201, 8202, 8203, 8204, 8205, 8208, 8209, 8207, 8206, 8212, 8213, 8214, 8215, 8211, 7321, 7323, 7418, 7615, 7324, 8210 8306, 8301, 8303, 8302, 7315, 7319, 8308, 7320, 8307, 8306, 8309, 8310, 8311, 7316, 7325, 7326, 7419, 7508, 7806, 7907, 8007, 7616, 8105, 8107, 8108, 8109, 8101, 8102, 8203, 8104, 8112, 7322, 8403, 6910, 9405, 8513, 4202, 9605, 4203, 7108, 7109, 7112

Fonte: adaptado de Mani e Wheeler (1998) e Ovalle (2008).

* para mapeamento, ver Tabela A.2 do Anexo A.

Tabela B.3: Classificação estatística dos fluxos de comércio internacional por indústrias limpas

Indústrias limpas (IL): posições* da HS07
5106, 5107, 5108, 5110, 5109, 5204, 5207, 5205, 5206, 5401, 5508, 5402, 5403, 5405, 5406, 5511, 5509, 5510, 5404, 5605, 5004, 5005, 5006, 7019, 5306, 5307, 5308, 5802, 5801, 5208, 5209, 5210, 5211, 5512, 5513, 5514, 5515, 5408, 5516, 5801, 5007, 5111, 5112, 5801, 5309, 5310, 5809, 5802, 6001, 6002, 6003, 6004, 6005, 6006, 5806, 5807, 5606, 5808, 5804, 5810, 5602, 5603, 5901, 5903, 5906, 5907, 5905, 5811, 5607, 5608, 5609, 6501, 6502, 5601, 5908, 5911, 5604, 5909, 5910, 5902, 6305, 6306, 6301, 6302, 6303, 6304, 5805, 6307, 6308, 5904, 5701, 5702, 5703, 5704, 5705, 8402, 8404, 8406, 8407, 8409, 8408, 8411, 8412, 8501, 8502, 8503, 8410, 8401, 8412, 8432, 8433, 8437, 8434, 8435, 8436, 8701, 8429, 8430, 8479, 8431, 8452, 8444, 8445, 8448, 8446, 8447, 8449, 8450, 8451, 8453, 8439, 8441, 8442, 8443, 8440, 8437, 8438, 8464, 8465, 8466, 8474, 8475, 8477, 8478, 8456, 8457, 8458, 8459, 8460, 8461, 8462, 8463, 8466, 8454, 8455, 8515, 8468, 8416, 8417, 8418, 8415, 8405, 8419, 8413, 8414, 8421, 8427, 8709, 8425, 8426, 8428, 8431, 8467, 8422, 8423, 8424, 8420, 8476, 8482, 8481, 8483, 7315, 8480, 8484, 8487, 8469, 8470, 8472, 8471, 8473, 8528, 8527, 8517, 8518, 8525, 8526, 8529, 8522, 8504, 8534, 8533, 8535, 8536, 8537, 8538, 8544, 8546, 8547, 9018, 9022, 8450, 8451, 8418, 8422, 8510, 8508, 8509, 8516, 6301, 8540, 8541, 8542, 8506, 8507, 8548, 8539, 8511, 8512, 8467, 8532, 8543, 8543, 8505, 8530, 8531, 8545, 8703, 8704, 8705, 8702, 8701, 8706, 8707, 8708, 8711, 8712, 8713, 8714, 8716, 8609, 8601, 8602, 8603, 8605, 8604, 8606, 8608, 8607, 8802, 8805, 8801, 8803, 8903, 8901, 8902, 8906, 8908, 8905, 8904, 8907, 9005, 9012, 9011, 9013, 9018, 9019, 9020, 9402, 9028, 9029, 9014, 9015, 9017, 9031, 9026, 9027, 9016, 9023, 9024, 9025, 9032, 9030, 9033, 9006, 9007, 9008, 9010, 3707, 3701, 3702, 3703, 3704, 3705, 3706, 9001, 9003, 9004, 9002, 9101, 9102, 9108, 9104, 9103, 9105, 9111, 9113, 9106, 9107, 9109, 9112, 9110, 9114

Fonte: adaptado de Mani e Wheeler (1998), Schaper e Vérèz (2002) e Ovalle (2008).

* para mapeamento, ver Tabela A.3 do Anexo A.

Tabela B.4 - Classificação estatística dos fluxos de comércio internacional por bens difusores de progresso técnico

Bens difusores de progresso técnico (DPT): posições* da HS07
2936, 2941, 2939, 2937, 2938, 3001, 3002, 3005, 3006, 3003, 3004, 3303, 3304, 3305, 3306, 3307, 8402, 8404, 8406, 8407, 8409, 8408, 8411, 8412, 8501, 8502, 8503, 8410, 8401, 8412, 8432, 8433, 8437, 8434, 8435, 8436, 8701, 8429, 8430, 8479, 8431, 8452, 8444, 8445, 8448, 8446, 8447, 8449, 8450, 8451, 8453, 8439, 8441, 8442, 8443, 8440, 8438, 8464, 8466, 8465, 8486, 8474, 8475, 8477, 8478, 8401, 8456, 8457, 8458, 8459, 8469, 8461, 8462, 8463, 8454, 8455, 8515, 8468, 8416, 8514, 8417, 8418, 8415, 8405, 8419, 8413, 8414, 8421, 8427, 8709, 8425, 8426, 8428, 8431, 8467, 8422, 8423, 8424, 8420, 8476, 8481, 8483, 7315, 8480, 8484, 8487, 8470, 8472, 8443, 8471, 8473, 8517, 8518, 8525, 8526, 8529, 8522, 8504, 8534, 8533, 8535, 8536, 8537, 8538, 8544, 8546, 8547, 9018, 9022, 8540, 8541, 8542, 8506, 8507, 8548, 8539, 8511, 8512, 8467, 8532, 8543, 8505, 8530, 8531, 8545, 8802, 8805, 8801, 8803, 9005, 9012, 9011, 9013, 9018, 9019, 9020, 9402, 9028, 9029, 9014, 9015, 9017, 9031, 9026, 9027, 9016, 9023, 9024, 9025, 9032, 9030, 9033, 9006, 9007, 9008, 9010, 3707, 3701, 3702, 3703, 3704, 3705, 9001, 9003, 9004, 9002, 9101, 9102, 9108, 9104, 9103, 9105, 9111, 9113, 9106, 9107, 9109, 9112, 9110, 9114, 8710, 9301, 9307, 9302, 9306, 9303, 9304, 9305

Fonte: adaptado a partir de Lima e Alvarez (2011) e Ovalle (2008).

* para mapeamento, ver Tabela A.1 do Anexo A.

ANEXO C: Listas

A lista de bens ambientais da OCDE e APEC combinada está organizada pela função ambiental ou serviço que eles suportam. Os bens são apresentados de acordo com seu código HS ao nível de 6 dígitos e classificadas por funções de gestão ambiental definido pela OCDE. Alguns códigos aparecem em mais de uma categoria funcional. Alguns bens da lista da OCDE não tem classificação HS e por isso não aparecem na tabela

Tabela C.1 - Lista de Bens ambientais combinada: OCDE e APEC

<p>A. Manejo da poluição</p> <p>1. Controle da poluição do ar 841430, 841440, 841410, 841480, 841490, 842139, 842199, 252100, 252220, 281610, 701990, 841960, 841989, 841780, 851410, 851420, 851430, 851490, 842490, 840410, 840420, 840510, 841459</p> <p>2. Gestão de água residual 841430, 841440, 841480, 841490, 252100, 252220, 280110, 281410, 281511, 281512, 283525, 281610, 281830, 282010, 282090, 282410, 283210, 283220, 283510, 283521, 283822, 283523, 283524, 283526, 283529, 380210, 842121, 842129, 842199, 842119, 842191, 392690, 580190, 730900, 731010, 731021, 731029, 841000, 841011, 841012, 841013, 841090, 841780, 842381, 842382, 842389, 842490, 851410, 851430, 851490, 851420, 732510, 841320, 841350, 841370, 841360, 841381, 8481100, 848140, 848180, 848130, 902610, 902620</p> <p>3. Gestão dos resíduos sólidos 681099, 780600, 851629, 901320, 392490, 960310, 960350, 980390, 392020, 842220, 847439, 847982, 847989, 841780, 841790, 851410, 851420, 851430, 851490, 846291, 847290, 850590</p> <p>4. Remediação e limpeza 851629, 901320, 854389, 230210, 890710, 890790</p> <p>5. Diminuição de ruídos e vibrações 840991, 840999, 870892</p> <p>6. Monitoramento, análise e avaliação ambiental 902511, 902519, 902580, 902680, 902690, 902710, 902720, 902730, 902740, 902750, 902790, 902780, 903010, 903020, 903031, 903039, 903083, 903089, 903090, 902590, 903149, 903180, 9031100, 903120, 903130, 903190, 903220, 903289, 903281, 903210, 903290, 903300, 902830, 902890, 902229, 902290, 901540, 901580, 901590, 690210, 690220, 690290, 690310, 690320, 690390, 690919, 701710, 701720, 701790, 841940</p> <p>B. Tecnologias e Produtos mais limpos</p> <p>1. Tecnologias e processos mais limpos e eficientes 847410, 847432</p>

2. Produtos mais limpos e eficientes
280110, 320910, 320990

C. Grupo de gestão dos recursos

1. Controle interno de poluição do ar

2. Oferta de água
280110, 220100, 285100, 391400

3. Materiais reciclados

4. Planta de energia renovável
841911, 841919, 854140, 290511, 220710, 850231

5. Gestão da poupança de calor/energia
381500, 700800, 701990, 841950, 841990, 853931, 902810, 902820, 903210

6. Agricultura e pesca sustentável

7. Silvicultura sustentável

8. Gestão do risco natural

9. Eco-turismo

10. Outros

Fonte: UNCTAD, 2003.