

Comércio internacional de tecnologias ambientais: o padrão histórico em análise

*Renata Muniz do Nascimento**

*Luciana Togeiro de Almeida***

Recebido: 19/05/2015 Versão revisada (entregue): 20/01/2016 Aprovado: 04/02/2016

RESUMO

Durante as negociações da Rodada Doha (2001-2007), diversos estudos reportaram a preocupação dos países em desenvolvimento com as negociações sobre a liberalização do comércio de bens e serviços ambientais. Partindo dessa discussão inicial, o presente artigo analisa o comércio internacional de tecnologias ambientais entre 2002 e 2013, mais especificamente os fluxos de comércio entre os países-membros da OCDE e os não membros. O objetivo é analisar em que medida os países desenvolvidos seguem na liderança das exportações e aqueles em desenvolvimento limitam-se à condição de importadores de bens ambientais. Os resultados evidenciam este padrão de comércio, mas o cenário muda com a ascensão da China e o declínio da participação dos EUA e do Japão. No tocante ao nível de proteção tarifária sobre bens ambientais, os países-membros da OCDE seguem muito mais abertos, ou seja, aplicam baixas tarifas médias de importação comparadas àquelas dos países não membros.

PALAVRAS-CHAVE | Tecnologia Ambiental; Bens Ambientais; Comércio Internacional

CÓDIGOS-JEL | F18; F14; F13

* Universidade Estadual Paulista (Unesp), Araraquara (SP), Brasil. E-mail: re_muniz@hotmail.com

** Universidade Estadual Paulista (Unesp), Araraquara (SP), Brasil. E-mail: ltogeiro@fclar.unesp.br

**International Trade in Environmental Technologies:
the historical pattern under review**

ABSTRACT

During the negotiations of the Doha Round (2001-2007), several studies reported the evident concern of developing countries with the negotiations on the liberalization of trade in environmental goods and services. This is because, given their structural dependence on technology imported from developed countries, the expected gains of this liberalization should concentrate in the latter. From this initial discussion, this article examines the international trade of environmental technologies between the years 2002 and 2013, more specifically, trade flows between OECD countries and non-member countries of the OECD, considered here as a reference to, respectively, developed and developing countries. The goal is to analyze the extent to which developed countries keep the leadership of exports and developing countries are limited to the status of environmental goods importers. The results show this pattern of trade, but the scenery changes with the rise of China and the decline of US and Japan's share. Regarding the level of tariff protection on environmental goods, the OECD member countries remain more open, ie, they apply low average import tariffs compared to those from OECD non-member countries.

KEYWORDS | Environmental Technology; Environmental Goods; International Trade

JEL CODES | F18; F14; F13

1. Introdução

O aumento no grau de integração econômica em todo mundo, impulsionado pelo crescimento dos fluxos comerciais, tem atraído a atenção de estudiosos para identificar os determinantes da competitividade internacional e do comércio entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. Tradicionalmente, o comércio internacional mantém um padrão, em que os países de alta renda dominam as exportações e os de média e baixa renda lideram as importações de tecnologias. Isso porque os governos de países desenvolvidos apoiam pesquisas e promovem inovação e uso de tecnologias na produção industrial, incentivando, conseqüentemente, a criação de mercados para absorção de tecnologias.

Diversos estudos (UNCTAD, 2003; ICTSD, 2008; PNUD, 2010) evidenciam que o cenário do comércio de tecnologias ambientais é semelhante, com países desenvolvidos como principais responsáveis pelas exportações dessas tecnologias.

Diante desse panorama, o presente trabalho levanta alguns questionamentos: essa lacuna tecnológica entre países de alta renda (países-membros da OCDE) e aqueles de baixa e média renda (não membros da OCDE) persiste para o comércio de tecnologias ambientais? Há tendência de redução ou ampliação dessa lacuna? Quais são os principais exportadores e importadores dessa tecnologia? O nível de proteção tarifária reflete a lacuna tecnológica entre os grupos de países?

Antes de aprofundar nesta temática, é importante definir o termo tecnologia ambiental (às vezes usado como sinônimo de tecnologia verde, tecnologia sustentável e tecnologia limpa). Este tipo de tecnologia engloba uma ampla gama de inovações de bens e serviços que contribuem de forma positiva para a preservação do meio ambiente. A definição de tecnologias ambientais é um assunto sujeito a controvérsias, como se ressalta na literatura sobre o tema e que também ficou evidente nas negociações da Rodada Doha da Organização Mundial do Comércio (OMC), quando os Estados-membros não conseguiram chegar a um consenso sobre a definição de bens e serviços ambientais para fins de um acordo de liberalização do seu comércio. A complexidade da definição do termo surge pelo fato de que cada país, ou grupo de países, tem interesses comerciais em diferentes bens para que sejam considerados tecnologias ambientais.

Da mesma forma, instituições internacionais como a Conferência sobre Comércio e Desenvolvimento das Nações Unidas (UNCTAD) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) também diferem na definição do termo tecnologias ambientais. Entretanto, cabe esclarecer que essa extensa

controvérsia foge ao escopo deste artigo, sendo aqui utilizado o conceito proposto pela OCDE, instituição que elaborou uma lista de bens ambientais relevante para o estudo do comércio internacional, que emprega o termo tecnologia mais limpa e define:

Tecnologias que extraem e usam os recursos naturais da forma mais eficiente possível em todos os estágios da sua vida; que geram produtos com redução ou total eliminação de componentes nocivos; que minimizam o lançamento de poluentes para o ar, água e solo durante a fabricação ou uso do produto; e que produzem produtos duráveis que podem ser recuperados ou reciclados e o produto final é fabricado com o mínimo uso de energia possível (OCDE, 1995 apud OCDE, 1998, p. 20).

O conceito referência de bens e serviços ambientais é aquele elaborado também pela OCDE (1996, p. 7), compreendendo os bens e serviços que têm a finalidade de “medir, prevenir, limitar ou corrigir danos ambientais à água, ao ar e ao solo assim como os problemas relacionados ao desperdício, poluição sonora e danos aos ecossistemas”. São, portanto, tecnologias ambientais que reduzem o risco ambiental e minimizam a poluição e o uso de recursos naturais.

Como parte dessas tecnologias, os serviços ambientais não constituem um conjunto discreto de atividades empresariais semelhantes. Por exemplo, os serviços de remediação de derramamento de óleo são muito diferentes daqueles de medição e controle da poluição do ar. Mesmo dentro do mesmo subsetor, há diferenças importantes nas tecnologias empregadas e nas habilidades necessárias, como é o caso de serviços tecnológicos para tratamento e disposição final de resíduos perigosos em comparação a serviços de recolhimento de resíduos urbanos. Em rigor, é difícil separar os bens e serviços ambientais para fins de análise do comércio. Os bens ambientais são, muitas vezes, utilizados para fornecer um serviço, ou seja, há uma sobreposição significativa entre o segmento de serviços e equipamentos do segmento de bens ambientais. De todo modo, um bem é tangível enquanto um serviço não é (UNEP, 2012).

Devido a essa complexidade para sua definição e classificação – o que torna muito difícil a sua identificação, valoração ou quantificação –, os serviços ambientais não serão objeto de análise neste trabalho. Dessa forma, quando discutirmos sobre tecnologias ambientais, nos referenciamos especificamente a bens ambientais.

2. A lista de bens ambientais¹

Para analisar o comércio de tecnologias ambientais, três listas de bens ambientais são citadas como referência em razão da forte influência internacional das organizações que as elaboraram: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), Cooperação Econômica da Ásia e do Pacífico (Apec) e Organização Mundial do Comércio (OMC).

2.1. A lista OCDE-Apec

A OCDE foi a primeira a classificar os bens ambientais e este interesse surgiu como parte de um estudo sobre o papel das políticas ambientais e a competitividade industrial em seus países-membros (OCDE, 1992). Em 1996, a OCDE definiu uma lista com 164 bens categorizados de acordo com suas funções de gestão ambiental, identificados pelos códigos do Sistema Harmonizado (SH), que foi adotada por seus Estados-membros como base para coletar, comparar e consolidar dados econômicos sobre o segmento. A OCDE (1999) classificou a indústria de bens e serviços ambientais de acordo com a atividade econômica exercida. A lista é dividida em três categorias: gestão da poluição; tecnologias limpas; e gestão de recursos.

A Apec criou uma lista com 109 itens, sendo que 54 são semelhantes aos da OCDE. Diferentemente da lista desta organização, que foi fruto de um exercício para ilustrar a indústria do meio ambiente, a lista da Apec resultou de discussões políticas relacionadas às mudanças previstas nas tarifas comerciais, no contexto de uma iniciativa para a liberalização do comércio intrarregional.

Esta tentativa de liberalização do comércio de bens ambientais da Apec já gera resultados. Enquanto se assiste ao impasse das negociações sobre o mandato de Doha que exige uma redução ou a eliminação de barreiras tarifárias e não tarifárias sobre bens ambientais, assim como ocorre com todos os demais temas dessa Rodada, os países-membros da Apec já fecharam um acordo nesse sentido. Em 2012, as economias líderes da Apec concordaram em liberalizar voluntariamente as tarifas sobre 54 bens ambientais, em 2015. As tarifas serão reduzidas a 5% ou menos, tendo em conta as circunstâncias econômicas das economias e sem prejuízo de suas posições na OMC. A declaração é politicamente importante porque é a primeira vez que um grande grupo de parceiros comerciais decide liberalizar o comércio de uma lista consensual de bens ambientais (ICTSD, 2013).

1 Para uma consulta às listas completas de bens ambientais citadas aqui ver Anexos em Nascimento (2015).

2.2. A lista da OMC

Em 2007, com base nas listas da Apec e OCDE, alguns países-membros da OMC apresentaram uma proposta conjunta de uma lista revisada de bens ambientais. Apresentada durante a Rodada Doha, esta lista foi elaborada pela OMC a partir da lista de submissões de um grupo de países denominado *Friends of Environmental Goods*- (Amigos dos Bens Ambientais), composto por Canadá, União Europeia, Japão, Coreia do Sul, Nova Zelândia, Noruega, China, Suíça e Estados Unidos.

Esta lista contém 153 bens ambientais e abrange 12 categorias: controle da poluição atmosférica; gestão de resíduos sólidos, resíduos perigosos e sistemas de reciclagem; despoluição ou descontaminação do solo e da água; fontes de energia renovável; gestão de temperatura e energia; gestão de águas residuais e tratamento de água potável; bens ambientalmente preferíveis, baseados no uso final ou nas características de eliminação (descarte); tecnologias e produtos mais limpos ou de recursos eficientes; gestão de riscos naturais; proteção de recursos naturais; proteção contra ruído e vibrações; e equipamentos de monitoramento, análise e avaliação ambiental.

Esta classificação ainda não é uma lista oficial da OMC e os membros do grupo podem adicionar e retirar produtos desta seleção a qualquer momento, mas serve como referência para se analisar o comércio internacional de tecnologias ambientais.

2.3. Problemas metodológicos das listas de bens ambientais

As listas citadas possuem três problemas metodológicos, facilmente identificados:

- detalhamento das classificações. O maior nível de desagregação permitido por estatística do comércio internacional são seis dígitos do SH, o que não é suficiente para delimitar apenas bens ambientais. Em alguns casos, um código pode abranger diferentes bens, dos quais apenas poucos são considerados compatíveis com o meio ambiente (UNCTAD, 2003);
- uso múltiplo dos bens. Muitos bens são produtos intermediários – como produtos químicos, filtros, bombas, válvulas, turbinas, medidores, *lasers*, espectrômetros, etc. –, que podem ser usados para diversas finalidades, inclusive não ambientais (ICTSD, 2008);
- a terceira limitação refere-se à definição adotada para os “bens ambientalmente preferíveis”, que são incluídos nas listas sem uma análise cautelosa do ciclo de vida dos produtos (FORESTI; GUIZZO; TRENTI, 2010).

Por exemplo, o etanol é considerado um combustível ecológico do ponto de vista de seu uso final, enquanto as queimadas durante o processo produtivo são prejudiciais ao meio ambiente.

Tais problemas afetam os estudos sobre comércio de bens ambientais, pois os cálculos dos fluxos de comércio (ao nível de seis dígitos do SH) podem superestimar os dados de exportação e importação dos países porque incluem bens não ambientais. Apesar de estarmos cientes dessa limitação, como a análise aqui realizada do comércio internacional de tecnologias ambientais tomou por base as listas OCDE-Apec e OMC, esse problema metodológico não pôde ser evitado.

3. Análise do comércio internacional de tecnologias ambientais

3.1. Metodologia

Para avaliar o comércio internacional de bens ambientais, serão utilizadas duas classificações: a lista da OMC e a combinação das listas da OCDE e Apec. Esta combinação foi feita para facilitar a comparação, já que, inicialmente, utilizaríamos apenas esta composição, sem a inclusão da lista da OMC. Além disso, na maioria dos casos, as categorias utilizadas na lista Apec correspondem àquelas da OCDE. Os bens foram organizados de acordo com as categorias e subcategorias usadas pela OCDE/Eurostat.

Para informações de comércio internacional, foi utilizado o banco de dados do Comtrade das Nações Unidas e, para o cálculo de nível de proteção tarifária, foi consultado o banco de dados do World Integrated Trade Solution (WITS), do Banco Mundial.

Para tarifas de importação, utilizaram-se os dados de média ponderada para tarifas consolidadas² e tarifas efetivamente aplicadas,³ fornecidos pelo WITS. São apresentadas as seguintes informações para o grupo de países aqui analisados (membros e não membros da OCDE), referentes ao período 2002-2013: valor das exportações e importações; taxa de crescimento das exportações e importações; balança comercial; *ranking* dos dez maiores importadores e exportadores; *ranking* das tecnologias ambientais – as cinco mais comercializadas; e níveis de proteção tarifária.

2 São compromissos específicos assumidos por países-membros da OMC. A tarifa consolidada é o nível tarifário máximo para determinada linha de *commodity*.

3 São definidas como a tarifa mínima cobrada por um país, ponderada por produto.

3.2. O padrão de comércio internacional de bens ambientais

3.2.1. Tendências apontadas em estudos anteriores

Estudo realizado pela UNCTAD (2003) sobre o comércio internacional de bens ambientais, entre 1996 e 2001, revelou a existência de um padrão com forte assimetria entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, com os primeiros na condição de exportadores e os últimos na de importadores dessas tecnologias. Os dados mostram que, para o conjunto agregado de todos os bens, da lista da Apec e OCDE, os países desenvolvidos são exportadores líquidos e os em desenvolvimento são importadores líquidos. A taxa de crescimento média de exportação de bens ambientais foi estimada entre 3% e 5%, para os países desenvolvidos, e entre 8% e 12%, para aqueles em desenvolvimento (UNCTAD, 2003).

A ICTSD também estudou os fluxos de comércio de bens ambientais de países desenvolvidos e em desenvolvimento, a partir da combinação das listas da Apec e OCDE, entre 1997 e 2003. Nesse último ano, o mercado global de exportação de bens ambientais atingiu US\$ 336 bilhões. Novamente é evidenciado o padrão de comércio entre países desenvolvidos (exportadores) e em desenvolvimento (importadores), assim como o papel dominante dos primeiros no comércio internacional de bens ambientais, representando mais de 80% das exportações e 70% das importações mundiais (ICTSD, 2008).

Mais recentemente, o Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (PNUD) estudou a participação dos países menos desenvolvidos (Least Developed Countries – LDC) no comércio de bens ambientais entre 2001 e 2007. Os resultados foram semelhantes ao estudo da UNCTAD (2003), ou seja, o comércio de bens ambientais concentra-se em países desenvolvidos, embora aqueles em desenvolvimento como Brasil, China, Índia e México emergem como exportadores e importadores de bens e serviços ambientais. Em 2007, a exportação total de bens ambientais foi de US\$ 783,2 bilhões, baseada na lista elaborada pela OMC, com 153 itens (PNUD, 2010).

Mas, como explicar essa disparidade comercial em tecnologias ambientais entre países desenvolvidos e em desenvolvimento? Evidentemente isso reflete a lacuna tecnológica geral existente entre esses países, resultado do processo histórico de formação das suas economias nacionais, em especial aquele marcado pela industrialização. A explicação de Barton (1997) para essa desigualdade é que o crescimento da indústria do meio ambiente é uma resposta às regulações ambientais. Com o

surgimento pioneiro de regulações ambientais nos EUA, Europa e Japão, essas áreas tornaram-se produtoras e exportadoras mais competitivas de produtos, serviços e tecnologias ambientais. O pioneirismo dessas regiões na implantação de normas ambientais estabeleceu padrões que são modelos para países desenvolvidos e em desenvolvimento, o que explica suas posições no mercado de tecnologias ambientais.

Além da definição do marco regulatório ambiental, o papel do governo também é determinante para o estímulo ao crescimento da indústria do meio ambiente por meio de políticas de ciência, tecnologia e inovação. A Alemanha, por exemplo, assumiu um papel pioneiro na política de melhoria do clima e do meio ambiente. O governo alemão incentivou o investimento em energias renováveis e pretende que 80% de sua matriz energética seja produzida por fontes de energias renováveis em 2050. O país começou um processo de desligamento de usinas de combustível fóssil e pretende desligar as de usina nuclear até 2022. Segundo a Agência Internacional de Energia (AIE), em 2010, uma em cada cinco células fotoelétricas e, praticamente, um em cada sete aerogeradores foram produzidos na Alemanha.

A relação entre regulações ambientais e competitividade de empresas – por conseguinte, de países – é um tema bastante discutido na literatura microeconômica. A visão econômica convencional é de que a preservação do meio ambiente via política ambiental é suscetível a custos econômicos e, portanto, teria um impacto negativo sobre a competitividade industrial. Os neoclássicos têm uma visão estática de competitividade e trabalham com um modelo em que a tecnologia, produtos, processos e necessidades dos clientes são fixos, o que leva à conclusão de que a regulamentação aumenta, inevitavelmente, os custos. A abordagem tradicional destaca a existência de um *trade-off* entre regulações ambientais e competitividade, ou seja, a imposição de regulações ambientais acarreta custos extras para as empresas, resultando na perda de competitividade diante do comércio internacional. Mesmo admitindo a existência de ganhos com o investimento ambiental, os autores neoclássicos assinalam que existe um custo de oportunidade derivado das oportunidades perdidas que as empresas deixam de realizar para atender às exigências ambientais (PALMER; OATES; PORTNEY, 1995).

Contra esse argumento, Porter e Van Der Linde (1995) afirmam que as empresas operam no mundo real de uma concorrência dinâmica, em que há pressão de todos os tipos: dos concorrentes, clientes e reguladores. A visão dos autores – conhecida nessa literatura como a “hipótese de Porter” – é de que o aumento do rigor das regulações ambientais resulta na elevação da competitividade das empresas. Segundo o argumento central desses autores, as regulações ambientais adequadamente

concebidas podem estimular a inovação que, por sua vez, podem parcialmente ou totalmente mais do que compensar os custos do cumprimento das novas regras.

Neste debate, há evidências empíricas contraditórias, mas observa-se que a visão de Porter e Van Der Linde (1995) efetivamente se difundiu no setor privado. Em termos gerais, a visão empresarial de que o maior rigor de leis ambientais resultava em perda de competitividade transformou-se em uma percepção de oportunidade de negócios. Particularmente nos países desenvolvidos, a regulamentação ambiental não é mais vista como um processo oneroso para as empresas, uma vez que leva à descoberta de novas formas de produção ou novos produtos; o resultado esperado é um processo de ganhos duplos (*win-win*) – econômicos e ambientais.

Além desse grande interesse mundial por preservação do meio ambiente, os incentivos à pesquisa científica e tecnológica no país para desenvolvimento e difusão de tecnologias ambientais, somados a incentivos de política industrial à construção de capacidade endógena de oferta, têm incrementado o comércio mundial de bens e serviços ambientais.

O tema ambiental entrou para a agenda de negociações sobre liberalização do comércio sob o comando da OMC na Rodada Doha.⁴ O mandato negociador da Rodada Doha tem como princípio que a liberalização do comércio pode e deve contribuir para o desenvolvimento sustentável. Esta foi a justificativa apresentada por países desenvolvidos para a inclusão de temas ambientais nesse mandato negociador, em especial a liberalização do comércio de bens e serviços ambientais, conforme prevista no parágrafo 31 (iii) da Declaração Ministerial de Doha: “a redução ou, se apropriada, a eliminação de barreiras tarifárias e não tarifárias aos bens e serviços ambientais” (ALMEIDA; PRESSER, 2006, p. 2).

O marco regulatório ambiental internacional também inclui mais de 250 Acordos Ambientais Multilaterais (*Multilateral Environmental Agreements – MEAs*) em vigor,⁵ cujas cláusulas restritivas de comércio também estimulam uma forte demanda por tecnologias ambientais (ALMEIDA, 2011).

Com essa tendência de aumento das exigências ambientais internacionais, cabe indagar se ainda persiste o padrão de comércio de tecnologias ambientais evidenciado por estudos anteriores, questionamento este que será respondido na próxima seção.

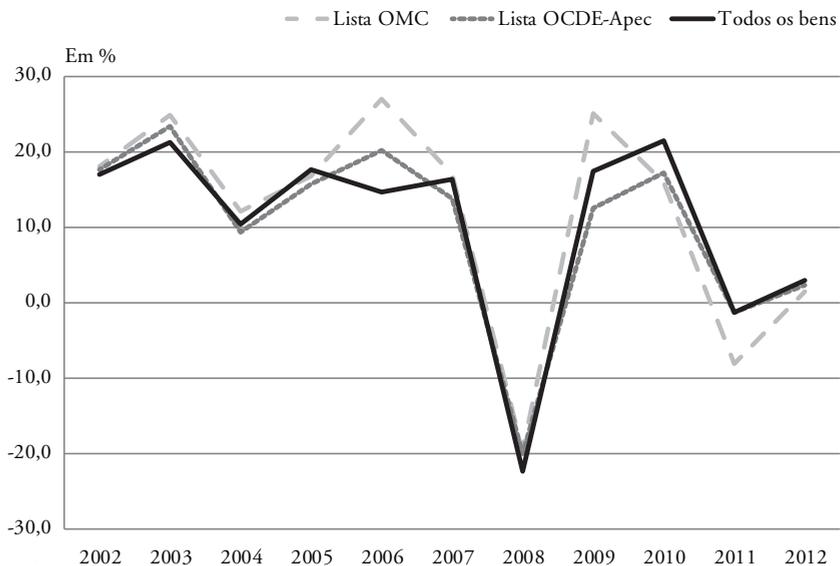
4 A Rodada Doha teve início em 2001 e foi suspensa em 2007. O atual diretor-geral da OMC, o embaixador Roberto Azevêdo, segue envidando esforços para a retomada das negociações de Doha.

5 Além do Protocolo de Quioto (2005), Almeida (2011) destaca, entre outros MEAs, os seguintes: Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (1973); Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio (1987); Convenção da Basileia sobre o Controle dos Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Eliminação (1989); Convenção sobre Diversidade Biológica (1992).

3.2.2. O comércio internacional de tecnologias ambientais no período 2002-2013

O comércio internacional total de bens atingiu cerca de US\$ 17 trilhões em 2013, ao passo que o comércio mundial de bens ambientais alcançou, aproximadamente, US\$ 770 bilhões (lista OCDE-Apec) e US\$ 657 bilhões (lista OMC), no mesmo ano. Ocorreram fortes quedas no fluxo comercial global em 2008 e 2011, provavelmente causadas pelas crises financeira e europeia. O comércio de bens ambientais tem experimentado uma tendência análoga à do comércio mundial de mercadorias como um todo, como se pode observar no Gráfico 1.

GRÁFICO 1
Taxas de crescimento do comércio internacional de bens e bens ambientais
2002-2012

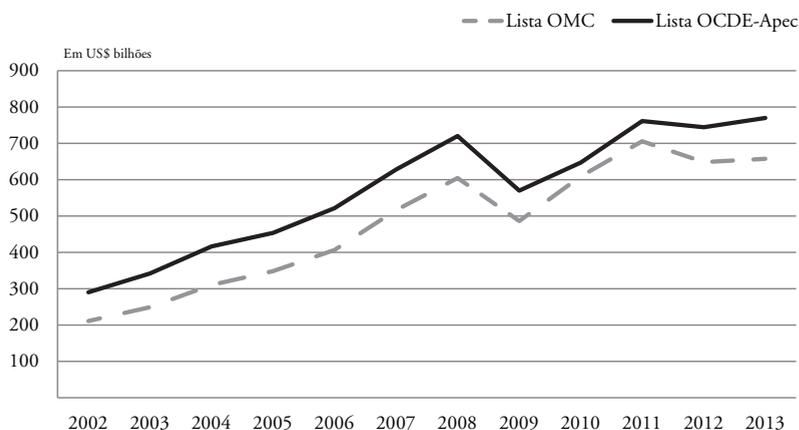


Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos no UN Comtrade, 2015.

No Gráfico 1, é possível perceber o efeito da crise financeira de 2008 (gerada pela bolha imobiliária norte-americana) e da crise de 2011 (endividamento e estagnação econômica da Europa), com quedas colossais nas taxas de crescimento e redução dos fluxos de comércio internacional. A taxa média anual de crescimento do comércio internacional de bens, entre 2002 e 2013, foi de 10,49%, com decréscimo significativo em 2008 (-22,23%). De modo semelhante, a taxa de crescimento anual média das exportações de bens ambientais foi de 11,87% (lista

OCDE-Apec) e 10,01% (lista OMC), no mesmo período. A maior queda deste fluxo comercial ocorreu em 2008, de aproximadamente 20% para as duas listas. Até esta data, a taxa de crescimento média anual do comércio de bens ambientais era de 19,29% (lista OMC) e 16,43% (lista OCDE-Apec). O Gráfico 2 revela que apesar da retração do comércio de bens ambientais como resultado dessas crises, as exportações desses bens apresentaram forte tendência de crescimento, conforme mostrado no Gráfico 2.

GRÁFICO 2
Valor das exportações de tecnologias ambientais
2002-2013



Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos no UN Comtrade, 2015.

Os dez maiores exportadores de tecnologias ambientais em 2013 são exatamente os mesmos países pelas listas OCDE-Apec e OMC, com apenas uma diferença, que é a troca de posicionamento da França e Coreia do Sul. Todos são países desenvolvidos, com exceção da China que está em segundo lugar no *ranking*, como mostra a Tabela 1.

Os países desenvolvidos são os principais atores do comércio internacional de tecnologias ambientais, pelo lado das exportações e importações. A crescente participação da China no comércio mundial de bens ambientais no período 2002-2013 é bastante evidente, conforme o *ranking* apresentado na Tabela 1, o que já revela uma alteração do padrão Norte-Sul anteriormente verificado.

Para diversificar sua matriz energética e reduzir a dependência de fontes de origem fóssil (carvão e petróleo), a China desenvolveu tecnologias para a obtenção de energia renovável, com destaque para a solar e a eólica. O país é líder em investimentos na

produção de células fotovoltaicas (energia solar) e turbinas eólicas, ultrapassando os EUA e Japão, que são pioneiros no desenvolvimento dessas tecnologias.

TABELA 1
Ranking e participação dos dez maiores exportadores de
tecnologias ambientais, segundo listas OMC e OCDE-Apec
2013

| Lista OMC | | | Lista OCDE-Apec | | |
|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|-------------------------|------------------|
| <i>Ranking</i> | Valor (em US\$ bilhões) | Participação (%) | <i>Ranking</i> | Valor (em US\$ bilhões) | Participação (%) |
| Alemanha | 99,075 | 15,06 | Alemanha | 125,270 | 16,27 |
| China | 97,751 | 14,86 | China | 96,991 | 12,60 |
| EUA | 73,331 | 11,15 | EUA | 93,989 | 12,21 |
| Japão | 45,370 | 6,90 | Japão | 54,803 | 7,12 |
| Itália | 36,880 | 5,61 | Itália | 39,684 | 5,15 |
| Coreia do Sul | 25,470 | 3,87 | França | 27,427 | 3,56 |
| França | 21,854 | 3,32 | Coreia do Sul | 26,611 | 3,46 |
| Reino Unido | 17,663 | 2,69 | Reino Unido | 25,735 | 3,34 |
| Holanda | 16,261 | 2,47 | Holanda | 21,339 | 2,77 |
| México | 16,038 | 2,44 | México | 18,986 | 2,47 |

Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos no UN Comtrade, 2015.

Ao mesmo tempo que está num processo de liberalização comercial, a China também cria novos regulamentos de proteção ambiental e prevenção da poluição, o que é um estímulo para o mercado de tecnologias ambientais. A primeira legislação de proteção ambiental chinesa foi aprovada em 1979 e seguida por uma série de novas leis com foco na redução da poluição (atmosférica, águas e resíduos) e proteção de recursos naturais. Essas leis ultrapassam 375 normas ambientais e mais de 900 leis ambientais locais (SQW, 2008).

Outro destaque é o México, que aparece como único país latino-americano nos *rankings* de maiores importadores e exportadores de tecnologias ambientais (Tabelas 1 e 2). O mercado mexicano de bens e serviços ambientais é pequeno, mas dinâmico. O que mais estimula a utilização de tecnologias ambientais no país é o seu marco regulatório. Instituições ambientais, particularmente na área de monitoramento e fiscalização, têm desempenhado papel central para que o país tenha maior participação nesse segmento (ICTSD, 2005).

Além disso, o México participa de um grande número de acordos multilaterais importantes – como o Tratado Norte-Americano de Livre Comércio (North

American Free Trade Agreement – Nafta) – que estimulam fortemente o comércio de bens e serviços ambientais.

O *ranking* dos maiores importadores de tecnologias ambientais é bem semelhante ao dos maiores exportadores, exceto pela inclusão da Rússia nesse rol (Tabela 2).

TABELA 2
Ranking e participação dos maiores importadores de tecnologias ambientais, segundo listas OMC e OCDE-Apec 2013

| Lista OMC | | | Lista OCDE-Apec | | |
|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|-------------------------|------------------|
| <i>Ranking</i> | Valor (em US\$ bilhões) | Participação (%) | <i>Ranking</i> | Valor (em US\$ bilhões) | Participação (%) |
| EUA | 78,523 | 12,12 | EUA | 102,334 | 13,54 |
| China | 63,727 | 9,83 | China | 75,894 | 10,05 |
| Alemanha | 45,820 | 7,07 | Alemanha | 57,567 | 7,62 |
| Coreia do Sul | 28,326 | 4,37 | Japão | 30,172 | 3,99 |
| Japão | 23,072 | 3,56 | França | 27,295 | 3,61 |
| México | 22,007 | 3,40 | Coreia do Sul | 27,123 | 3,59 |
| Rússia | 21,085 | 3,25 | México | 27,106 | 3,59 |
| França | 20,802 | 3,21 | Reino Unido | 27,070 | 3,58 |
| Canadá | 19,209 | 2,96 | Canadá | 24,779 | 3,28 |
| Reino Unido | 18,915 | 2,92 | Rússia | 22,780 | 3,02 |

Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos no UN Comtrade, 2015.

Em 2013, as tecnologias ambientais mais comercializadas no âmbito internacional foram aquelas relacionadas às fontes de energia renovável. A partir da lista da OMC, é possível observar a forte presença desta categoria no *ranking* de tecnologias mais exportadas, como mostra a Tabela 3.

Diferentemente do *ranking* de tecnologias ambientais da lista da OMC, a categoria de bens mais comercializados com base na lista OCDE-Apec é a de gestão da poluição, que está presente em quase todas as posições deste *ranking*, como mostra a Tabela 4. A única exceção é dos dispositivos fotossensíveis, que integram a categoria de produção de energia renovável e estão em 3º lugar neste *ranking*. Esta mesma tecnologia ambiental aparece em 2º lugar quando utilizada como base a lista da OMC. Provavelmente, esta diferença surge porque a lista da OMC foi criada a partir de sugestões dos “Friends of Environmental Goods”, que são líderes na área de energias renováveis. Esta lista, de modo geral, tem mais itens relacionados a esta categoria.

TABELA 3
Ranking de tecnologias ambientais mais comercializadas de acordo com a lista da OMC
2013

| Bens ambientais | Categoria | Código | Valor (em US\$ bilhões) |
|---|---|---------------|--------------------------------|
| Conversores estáticos | Fontes de energia renovável | 850440 | \$51,023 |
| Dispositivos fotossensíveis semicondutores | Fontes de energia renovável | 854140 | 44,382 |
| Quadros, painéis, consoles, cabines, armários e outros suportes com dois ou mais aparelhos das posições 8535 ou 8536 para controle elétrico, com voltagem que não exceda 1.000V | Fontes de energia renovável | 853710 | 44,288 |
| Outros artigos de ferro ou aço | Gestão de águas residuais e tratamento de água potável | 732690 | 36,492 |
| Máquinas e aparelhos mecânicos, com função própria. | Gestão de resíduos sólidos, resíduos perigosos e sistemas de reciclagem | 847989 | 34,799 |

Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos no UN Comtrade, 2015 (tradução nossa).

TABELA 4
Ranking de tecnologias ambientais mais comercializadas
de acordo com a lista OCDE-Apec
2013

| Bens ambientais | Categoria | Código | Valor (em US\$ bilhões) |
|---|---|---------------|--------------------------------|
| Outros artigos de plástico (telas e filtros) | Gestão da poluição (águas residuais) | 392690 | 49,827 |
| Instrumentos para medida do caudal ou do nível dos líquidos | Gestão da poluição (águas residuais) | 848180 | 49,642 |
| Dispositivos fotossensíveis semicondutores incluindo células solares | Produção de energia renovável | 854140 | 43,343 |
| Peças para motores a diesel ou semidiesel | Gestão da poluição (ruídos e vibrações) | 840999 | 35,164 |
| Máquinas e aparelhos mecânicos com função própria, não especificados ou incluídos neste subitem | Gestão da poluição (resíduos sólidos) | 847989 | 34,342 |

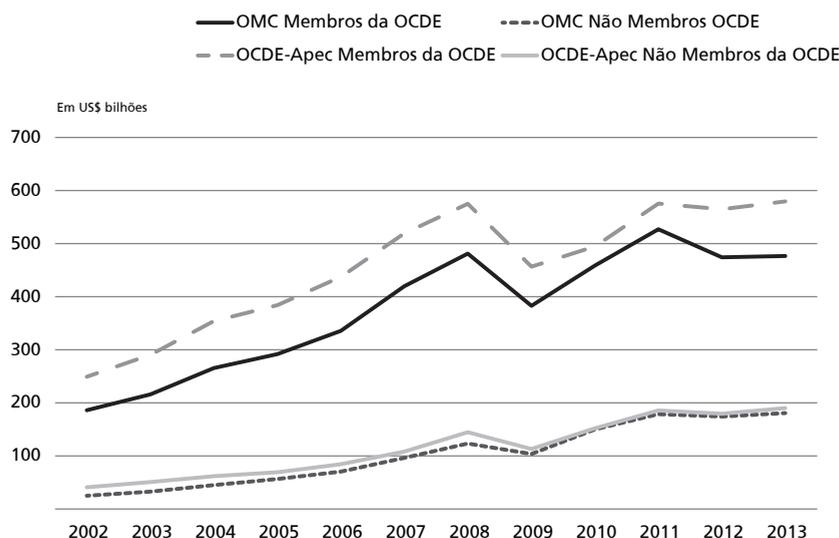
Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos no UN Comtrade, 2015 (tradução nossa).

3.2.3. Países-membros *versus* países não membros da OCDE

3.2.3.1. Exportações e importações

Como revelado na seção anterior, os países da OCDE tradicionalmente destacam-se como importadores e exportadores de tecnologias ambientais. O Gráfico 3 revela a disparidade do nível das exportações desse segmento entre países-membros e não membros da OCDE. Entretanto, ao passo que, entre 2002 e 2013, as exportações dos primeiros apresentaram uma taxa média de crescimento anual de aproximadamente 10%, consideradas ambas as listas (OCDE-Apec e OMC), as dos países não membros da OCDE atingiram uma taxa de 21,15%, para bens da lista da OMC, e de 16,24%, para a lista da OCDE-Apec. Isso indica uma forte tendência de aumento da participação destes últimos no mercado mundial de tecnologias ambientais.

GRÁFICO 3
Valor das exportações de tecnologias ambientais de países-membros e não membros da OCDE, segundo as listas da OMC e OCDE-Apec 2002-2013



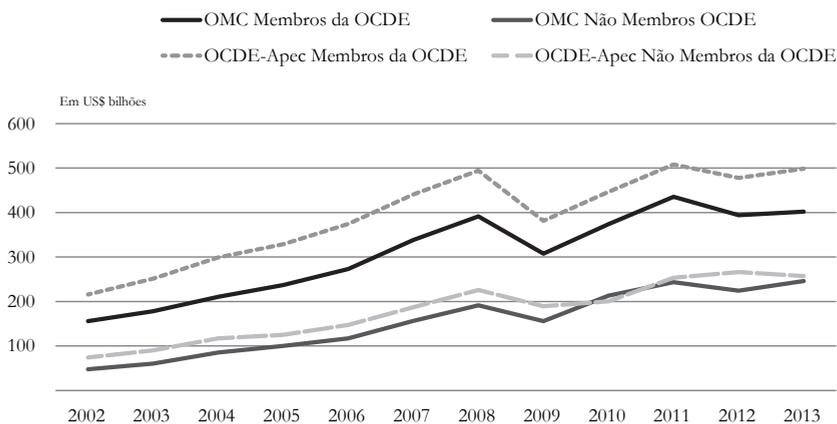
Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos no UN Comtrade, 2015.

Em 2013, as exportações dos países desenvolvidos atingiram, na lista OMC, US\$ 476 bilhões, o que representa 72,49% do total exportado de tecnologias ambientais, e, na lista OCDE-Apec, US\$ 579 bilhões, ou 75,26% do total exportado

dessas tecnologias. No mesmo ano, as exportações dos países em desenvolvimento alcançaram US\$ 180 bilhões (lista OMC) e US\$ 190 bilhões (lista OCDE-Apec).

O cenário das importações de tecnologias ambientais não é diferente do apresentado no Gráfico 3. Os países-membros da OCDE também são responsáveis pela maior parte das importações mundiais de bens ambientais (Gráfico 4), mas a tendência é de ampliação da participação dos países não membros, como revelam as taxas anuais de crescimento para esses dois grupos de países. Entre 2002 e 2013, as importações dos países membros da OCDE apresentaram uma taxa média de crescimento anual de aproximadamente 9,82%, para o grupo de bens da lista da OMC, e de 8,68%, para a lista OCDE-Apec. Já as importações dos países não membros alcançaram, no mesmo período, taxas de 10,04% e 12,85%, respectivamente, para as duas listas.

GRÁFICO 4
Valor das importações de tecnologias ambientais, segundo as listas da OMC e OCDE-Apec 2002-2013



Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos no UN Comtrade, 2015.

Em termos monetários, em 2013, as importações de países-membros da OCDE atingiram, na lista OMC, US\$ 402 bilhões, o que representa 62,05% do total importado de tecnologias ambientais, e US\$ 498 bilhões, na lista OCDE-Apec), ou 65,95% do total importado dessas tecnologias. No mesmo ano, as importações dos países não membros da OCDE alcançaram, respectivamente nas duas listas, US\$ 245 bilhões (37,93% do total) e US\$ 257 bilhões (34,05% do total importado dessas tecnologias).

3.2.3.2. *Ranking* de maiores importadores e exportadores

O *ranking* de maiores importadores e exportadores de tecnologias ambientais é, praticamente, o mesmo para o grupo de bens da lista da OCDE-Apec e OMC, apenas com mudanças de posicionamento de alguns países, como é possível observar na Tabela 5. O maior importador mundial, entre os países desenvolvidos, são os EUA e o maior exportador é a Alemanha.

TABELA 5
Ranking de importações e exportações de tecnologias ambientais dos países-membros da OCDE, segundo listas OMC e OCDE-Apec 2013

| Importações | | | | Exportações | | | |
|---------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|---------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|
| Lista OMC | | Lista OCDE-Apec | | Lista OMC | | Lista OCDE-Apec | |
| Países | Valor (em US\$ bilhões) | Países | Valor (em US\$ bilhões) | Países | Valor (em US\$ bilhões) | Países | Valor (em US\$ bilhões) |
| EUA | 78,523 | EUA | 102,334 | Alemanha | 99,075 | Alemanha | 125,270 |
| Alemanha | 45,820 | Alemanha | 57,567 | EUA | 73,331 | EUA | 93,989 |
| Coreia do Sul | 28,326 | Japão | 30,172 | Japão | 45,370 | Japão | 54,803 |
| Japão | 23,072 | França | 27,295 | Itália | 36,880 | Itália | 39,684 |
| México | 22,007 | Coreia do Sul | 27,123 | Coreia do Sul | 25,470 | França | 27,427 |
| França | 20,802 | México | 27,106 | França | 21,854 | Coreia do Sul | 26,611 |
| Canadá | 19,209 | Reino Unido | 27,070 | Reino Unido | 17,663 | Reino Unido | 25,735 |
| Reino Unido | 18,915 | Canadá | 24,779 | Holanda | 16,261 | Holanda | 21,339 |
| Holanda | 14,773 | Holanda | 18,089 | México | 16,038 | México | 18,986 |
| Itália | 14,607 | Itália | 17,609 | Bélgica | 11,812 | Bélgica | 16,263 |

Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos no UN Comtrade, 2015.

Entre os países não membros da OCDE, a China é de longe o principal importador e exportador de bens ambientais (Tabela 6). É possível observar a baixa representatividade dos outros países não membros da OCDE. Esta arrancada chinesa no comércio internacional de bens ambientais foi impulsionada pelo 11º Plano Quinquenal (2006-2010), em que a indústria de proteção ambiental foi designada como

setor prioritário, com foco em controle da poluição e sustentabilidade. O investimento total em proteção ao meio ambiente foi de US\$ 200 bilhões, o que resultou em mais rigorosidade para aplicação da legislação ambiental e um aumento na demanda de bens e serviços ambientais. Além disso, a China possui preços atrativos de bens ambientais em razão do baixo custo de produção e da crescente especialização tecnológica.

É importante observar que a base de dados do Comtrade separa a China de suas regiões administrativas: Hong Kong (que aparece na Tabela 6 como “China, HK”) e Macau (não participa do comércio internacional de tecnologias ambientais).

TABELA 6
Ranking de importações e exportações de tecnologias ambientais dos países não membros da OCDE, segundo listas OMC e OCDE-Apec 2013

| Importações | | | | Exportações | | | |
|----------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|---------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|
| Lista OMC | | Lista OCDE-Apec | | Lista OMC | | Lista OCDE-Apec | |
| Países | Valor (em US\$ bilhões) | Países | Valor (em US\$ bilhões) | Países | Valor (em US\$ bilhões) | Países | Valor (em US\$ bilhões) |
| China | 63,727 | China | 75,894 | China | 97,751 | China | 96,991 |
| Rússia | 21,085 | Rússia | 22,780 | China, HK | 14,181 | Cingapura | 16,393 |
| China, HK | 15,076 | Tailândia | 14,947 | Cingapura | 12,141 | China, HK | 13,156 |
| Tailândia | 12,376 | Brasil | 14,724 | Malásia | 9,625 | Malásia | 10,753 |
| Cingapura | 12,099 | Cingapura | 14,442 | Tailândia | 7,616 | Tailândia | 7,775 |
| Brasil | 11,458 | Índia | 14,269 | Índia | 6,372 | Índia | 7,447 |
| Índia | 10,280 | China, HK | 13,315 | Brasil | 3,822 | Brasil | 7,256 |
| Arábia Saudita | 9,534 | Malásia | 9,415 | Romênia | 3,501 | Rússia | 5,387 |
| Malásia | 8,424 | Arábia Saudita | 9,364 | Filipinas | 3,438 | África do Sul | 3,948 |
| Indonésia | 7,961 | Indonésia | 9,063 | África do Sul | 3,310 | Arábia Saudita | 3,132 |

Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos no UN Comtrade, 2015.

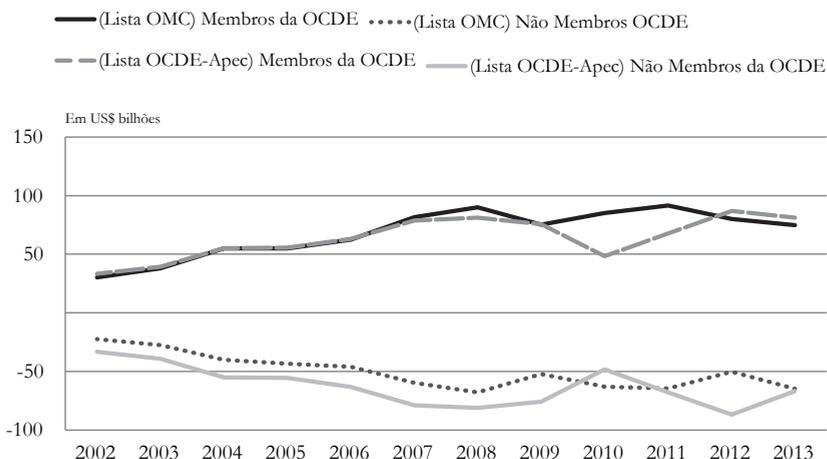
Em 2013, com base na lista da OMC, a China e Hong Kong representavam 61,86% do total das exportações dos países em desenvolvimento e 32,06% do total importado por este grupo de países. Já pela lista OCDE-Apec, estes percentuais correspondiam a 57,83% e 34,68%, respectivamente.

3.2.3.3. Balança comercial

Para verificar a existência de uma lacuna tecnológica dos países-membros e não membros da OCDE é necessário analisar a situação das balanças comerciais dos dois grupos de países. Entre os maiores exportadores membros da OCDE, cinco têm a balança comercial deficitária para ambas as listas: EUA, Coreia do Sul, México, Canadá e Reino Unido. Os Estados Unidos são o grande deficitário desse grupo, com aproximadamente US\$ 9 bilhões de déficit pela lista da OCDE-Apec e US\$ 5 bilhões pela lista da OMC.

Já entre os maiores exportadores não membros da OCDE, quase todos os países são deficitários na balança comercial de tecnologias ambientais, exceto China, Cingapura e Malásia (para ambas as listas). O maior deficitário, com base na lista da OMC, é o Brasil, com um saldo negativo de US\$ 7,6 bilhões, e, pela lista OCDE-Apec, é a Rússia, com um saldo negativo de US\$ 17 bilhões.

GRÁFICO 5
Balança comercial de tecnologias ambientais dos países-membros e não membros da OCDE, segundo listas OMC e OCDE-Apec 2002-2013



Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos no UN Comtrade, 2015.

Apesar da forte participação da China e da posição dos EUA como deficitário no comércio internacional de tecnologias ambientais, o padrão tradicional desse comércio é confirmado pela análise baseada tanto na lista da OCDE-Apec quanto

na da OMC, como se pode observar no Gráfico 5. Isso significa que, em termos agregados, os países-membros da OCDE seguem sendo os exportadores líquidos e os não membros os importadores líquidos de tecnologias ambientais.

3.2.3.4. Níveis de proteção tarifária

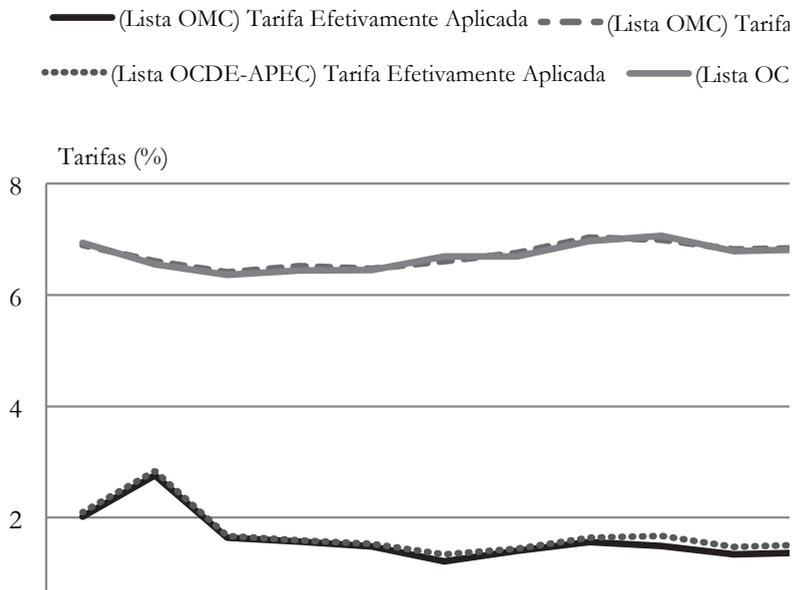
Conforme comentado anteriormente, as negociações sobre a liberalização do comércio de bens e serviços ambientais começaram no lançamento da Rodada Doha, em 2001. Entretanto, antes mesmo de se chegar ao impasse das negociações da Rodada Doha como um todo, que seguem interrompidas desde meados de 2007, as negociações especificamente sobre a liberalização do comércio de bens ambientais já vinham se desenrolando lentamente em razão de dois desafios: o que liberalizar (ou seja, que bens podem ser definidos como ambientais); e como liberalizar (quais modalidades de liberalização, redução ou eliminação de barreiras tarifárias).

Mas, por que os países-membros da OMC concordaram, em princípio, em estabelecer um mandato negociador para liberalizar o comércio de bens e serviços ambientais? Afora a justificativa já citada – promover o equilíbrio entre liberalização do comércio e desenvolvimento sustentável –, esse interesse se explica pelo elevado nível de proteção tarifária nesse segmento. Dados estatísticos de 2012 para uma amostra de bens ambientais de quatro subcategorias – energia renovável, monitoramento e avaliação ambiental, gestão de resíduos e reciclagem – revelam que, em média, as tarifas de importações mundiais sobre estes bens atingem 8,7%, o que quase três vezes maior do que a média aplicada para todas as mercadorias comercializadas mundialmente (UNEP, 2012). Isso afeta o fluxo comercial porque os países encarecem os bens ambientais com a aplicação das tarifas, o que diminui a demanda do segmento.

Em países-membros da OCDE, a proteção tarifária para bens ambientais é extremamente baixa. Para estas economias, com base na lista da OMC, a média anual das tarifas sobre importação de tecnologias ambientais efetivamente aplicadas é de 1,61% e das tarifas consolidadas é de 6,76%, entre 2002 e 2013, como pode se observar no Gráfico 6.

Da mesma forma, com base na lista da OCDE-Apec, a média anual das tarifas de importação sobre tecnologias ambientais efetivamente aplicadas por países membros da OCDE é de 1,69% e das tarifas consolidadas é de 6,74%, entre 2002 e 2013. As médias das respectivas tarifas de importação (efetivamente aplicada e consolidada) são tão semelhantes para ambas as listas que as linhas se sobrepõem no Gráfico 6.

GRÁFICO 6
Média ponderada de tarifas de importação de tecnologias ambientais dos países-membros da OCDE, segundo listas OMC e OCDE-Apec 2002-2013



Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos no UN Comtrade, 2015.

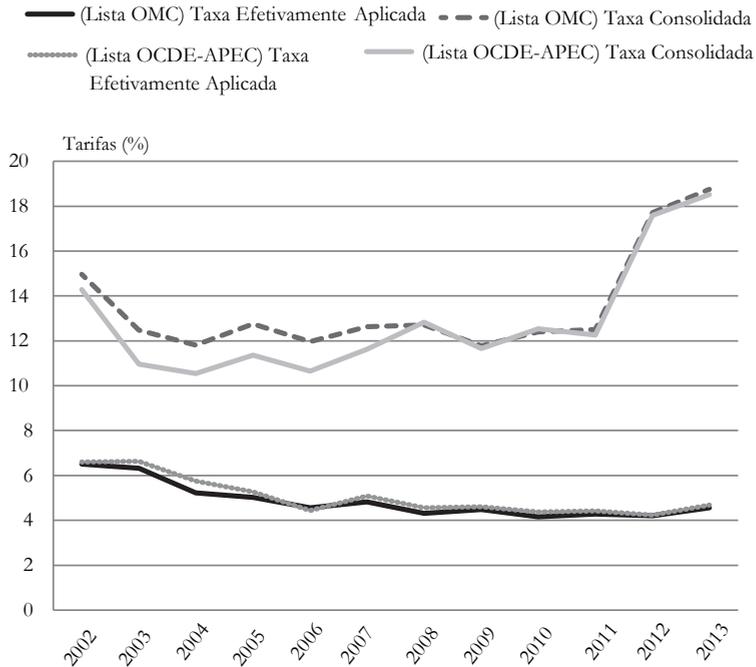
Os países não-membros da OCDE aplicam altas tarifas de importação, o que pode explicar sua baixa participação nas importações mundiais de tecnologias ambientais. Com base na lista da OCDE-Apec, a média anual das tarifas efetivamente aplicadas de importação por estes países é de 4,87% e das tarifas consolidadas é de 18,75% para tecnologias ambientais, entre 2002 e 2013, como pode se observar no Gráfico 7.

Com base na lista de tecnologias ambientais da OMC, as taxas tarifárias de importação dos países não membros da OCDE são, ligeiramente, menores do que as apresentadas para os bens da lista da OCDE-Apec. A média anual das taxas efetivamente aplicadas de importação é de 5,05% e das taxas consolidadas é de 12,09% para tecnologias ambientais, entre 2002 e 2013, como pode se observar no Gráfico 7.

A UNCTAD (2012) afirma que, tipicamente, as tarifas consolidadas de importação dos países desenvolvidos são praticamente idênticas ou muito próximas das tarifas efetivamente aplicadas, enquanto os países em desenvolvimento deixam

uma “folga” entre as duas tarifas, ou seja, as tarifas consolidadas de importação são maiores do que as efetivamente aplicadas. Tal distinção não ocorre neste estudo: tanto países em desenvolvimento quanto desenvolvidos apresentam essa margem.

GRÁFICO 7
Média ponderada de tarifas de importação de tecnologias ambientais dos países
não membros da OCDE, segundo listas OMC e OCDE-Apec
2002-2013



Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos no UN Comtrade, 2015.

Esta diferença entre tarifa consolidada e tarifa aplicada é chamada de “*binding overhang*”. Quanto maior esta margem entre tarifas, maior é a flexibilidade dos países para aumentar suas tarifas aplicadas sem violar seus compromissos no âmbito da OMC. Segundo Lake e Linask (2015), a ideia mais disseminada é a de que as tarifas aplicadas são contracíclicas: países aumentam as tarifas aplicadas durante recessões e reduzem as tarifas durante expansões.

O raciocínio é que, durante uma recessão, as indústrias competem com as importações porque estão fragilizadas pela baixa demanda doméstica e pela própria concorrência de produtos importados. Como consequência, o governo fornece proteção para estas indústrias com o aumento das tarifas de importação. No caso de

uma expansão comercial, o governo reduz as tarifas de importação, para aumentar a competitividade e estimular o fluxo comercial.

As diferenças entre as taxas consolidadas e efetivamente aplicadas refletem um conjunto conflitante de interesses dos importadores e do governo. A partir desta margem entre as duas taxas, o país pode aumentar as tarifas de forma rápida, a fim de isolar seu mercado interno contra as flutuações dos preços mundiais e de minimizar os danos para a economia nacional. Infelizmente, os países, quando utilizam altas taxas consolidadas como um guarda-chuva sob o qual eles variam suas tarifas aplicadas, podem eliminar grande parte da vantagem que as tarifas estáveis e taxas consolidadas têm sobre barreiras não tarifárias, o que pode contribuir para uma maior instabilidade dos preços mundiais (GIBON et al., 2001).

4. Considerações finais

As análises deste estudo sobre o período 2002-2013 indicam que o padrão do comércio mundial de tecnologias ambientais marcado por uma lacuna tecnológica entre países-membros e não membros da OCDE está mantido. Esse resultado corrobora estudos anteriores (UNCTAD, 2003; ICTSD, 2008; PNUD, 2010) que já mostravam os países desenvolvidos como os principais atores desse comércio, ou seja, os maiores importadores e exportadores dessas tecnologias, e os países em desenvolvimento como importadores dessas tecnologias. Entretanto, este estudo aponta para uma significativa mudança nesse cenário: a crescente e extraordinária presença da China no comércio internacional de tecnologias ambientais. Em sintonia com o enfraquecimento do Japão e EUA no comércio internacional de tecnologias ambientais, esse país tornou-se o segundo maior exportador e importador mundial dessas tecnologias e apresenta superávits crescentes na balança comercial desses bens.

O posicionamento no comércio internacional de tecnologias ambientais dos grupos de países analisados neste trabalho pode estar fortemente ligado ao nível de proteção tarifária praticado por eles. Os países-membros da OCDE possuem tarifas efetivamente aplicadas de importação extremamente baixas, enquanto os não membros aplicam tarifas aproximadamente quatro vezes maiores que as do primeiro grupo.

O fato de haver esse diferencial de grau de proteção tarifária entre os dois grupos de países – OCDE e não OCDE – ao mesmo tempo que persiste um padrão do comércio mundial de tecnologias ambientais, bem demarcado entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, poderia sugerir que um é a causa do outro, ou seja, que a maior abertura de comércio nos primeiros favorece sua supremacia

comercial nesse segmento. Vale dizer que os países desenvolvidos teriam vantagens porque as baixas tarifas de importação reduzem o custo das tecnologias ambientais, aumentam sua utilização, estimulam as inovações e a transferência destas tecnologias e, conseqüentemente, estimulam a participação deste grupo de países no comércio internacional do segmento. Entretanto, cabe lembrar que a superioridade comercial dos países OCDE – o que evidentemente justifica seus interesses na liberalização do comércio de tecnologias ambientais – pode ser explicada por outros fatores, tais como: o fato de terem introduzido marcos regulatórios na área ambiental muito antes do que os países não OCDE, o que estimulou a introdução de tecnologias ambientais nesses últimos; e, provavelmente associado a esse aspecto institucional, a larga diferença de gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) entre esses países. Em suma, pode-se concluir que o comércio mundial de tecnologias ambientais é mais uma evidência do tradicional – ou melhor, estrutural – hiato (*gap*) tecnológico entre países-membros e não membros da OCDE, muito embora há que se atentar para a exceção a esse quadro que tem se tornado recorrente nas análises de tendência da economia mundial atual: a ascensão da China.

É importante ressaltar as dificuldades enfrentadas para obtenção de dados para a realização deste estudo empírico. De início, tivemos que optar por restringir a análise do comércio mundial de tecnologias ambientais exclusivamente aos dados disponíveis do comércio de bens ambientais, deixando de fora os serviços ambientais. Mesmo trabalhando com todas as listas oficiais de bens ambientais (OCDE-Apec e OMC), não escapamos às limitações de dados, uma vez que há lacunas de identificação de códigos HS para diversos produtos listados.

Portanto, recomendamos a continuidade de estudos empíricos sobre o comércio mundial de tecnologias ambientais para superar essas deficiências e avançar em novas linhas de pesquisa. Uma frente de pesquisa interessante seria partir para uma abordagem mais microeconômica, isto é, voltada para a identificação das empresas produtoras de tecnologias ambientais que são líderes desse comércio, de modo a revelar em que medida este se explica pelas estratégias competitivas de empresas transnacionais. Outra possibilidade é a de avaliar a participação dos serviços ambientais no comércio internacional, ou ainda um estudo sobre tendências do comércio internacional de tecnologias ambientais, com avaliação da participação e projeções futuras de cada categoria de bens ambientais da lista. Caso seja retomada a Rodada Doha da OMC, com a perspectiva de se firmar um acordo para reduzir ou eliminar tarifas para bens e serviços ambientais, novos estudos sobre o comércio internacional de tecnologias ambientais serão ainda mais necessários.

Referências bibliográficas

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

ALMEIDA, L. T. 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. 1 ed. São Paulo: Editora Unesp, 2011. p. 269-289.

_____. A economia verde: a reiteração de ideias à espera de ações. *Estudos Avançados*, v. 26, n. 74, p. 93-103, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v26n74/a07v26n74.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2015.

BARTON, J. R. *The North-South dimension of the environment and cleaner technology industries*. Maastricht, Netherlands: United Nations University, Institute for New Technologies, 1997 (Discussion Paper Series, 9803). Disponível em: <<http://www.intech.unu.edu/publications/discussion-papers/9802.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

FORESTI, G.; GUIZZO, S.; TRENT, S. *Environmental policy, technology and trade in environmental goods: what about China?* Venice: Intesa Sanpaolo, 2010. Disponível em: <http://www.bancaditalia.it/studiricerche/convegni/atti/chinese-economy/sessione4/foresti/Foresti_1.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2014.

ICTDS – International Centre for Trade and Sustainable Development. *Defining environmental goods and services: a case study of Mexico*. Geneva, Suíça: ICTDS, 2005 (Issue paper, n. 1). Disponível em: <<http://www.ictsd.org/downloads/2010/02/defining-environmental-goods-and-services-a-case-study-of-mexico.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2015

_____. *Options for liberalising trade in environmental goods in the Doha Round*. Geneva, Suíça: ICTSD, 2006 (Issue paper, n. 2). Disponível em: <http://www.ictsd.org/downloads/2008/04/egshowse_bork.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2015.

_____. *Environmental priorities and trade policy for environmental goods: a reality check*. Geneva, Suíça: ICTSD, 2008 (Issue paper, n. 7). Disponível em: <<http://www.ictsd.org/downloads/2012/03/environmental-priorities-and-trade-policy-for-environmental-goods.pdf>>. Acesso em: 1 ago. 2014.

_____. *The APEC list of environmental goods: an analysis of the outcome & expected impact*. Geneva, Suíça: ICTSD, 2013 (Issue paper, n. 18). Disponível em: <<http://www.ictsd.org/downloads/2013/06/the-apec-list-of-environmental-goods.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2015.

LAKE, J.; LINASK, M. Domestic political competition and bidding overhang in developing countries. 2015. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/p/smu/ecowpa/1503.html>>. Acesso em: 30 abr. 2015.

NASCIMENTO, Renata Muniz do. O comércio internacional de tecnologias ambientais: a inserção do Brasil e da China. 2015. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Letras (Campus de Araraquara), 2015. Disponível em: <<http://repositorio.unesp.br/handle/11449/132058>>. Acesso em: 04 jul. 2016

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, Development Assistance Committee. *Guideline on aid and environment*. Paris: OCDE, n. 3, 1992.

_____. *Interim definition and classification of the environment industry*. Paris: OCDE, 1996. Disponível em: <[http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf?cote=OCDE/GD\(96\)117&docLanguage=En](http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf?cote=OCDE/GD(96)117&docLanguage=En)>. Acesso em: 10 abr. 2014.

_____. *Biothecnology for clean industrial products and processes: towards industrial sustainability*. Paris: OCDE, 1998. Disponível em: <http://dbtbiosafety.nic.in/guideline/OACD/Towards_Industrial_Sustainability.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2015.

_____. *The environmental goods and services industry: manual for data collection and analysis*. Paris: OECD, 1999.

_____. *Technology and sustainable development*. Paris: OECD, 2000.

PALMER, K.; OATES, W. E.; PORTNEY, P. *Tightening environmental standards: the benefit-cost or the no-cost paradigm?* In: STAVINS, R. (Ed.). *Economics of the environment: selected readings*. New York: W. W. Norton & Company, 1995.

PATRIOTA, E. A. W. *Bens ambientais. OMC e o Brasil*. Brasília: Funag, 2013. Disponível em: <http://funag.gov.br/loja/download/1085-Bens_ambientais_OMC_e_o_Brasil.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2013.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Trade on environmental goods and services in the LDC context*. New York, 2010 (Discussion paper). Disponível em: <<http://www.undp.org/content/dam/aplaws/publication/en/publications/poverty-reduction/poverty-website/trade-negotiations-on-environmental-goods-and-services-in-the-ldc-context/EGS%20Paper%20-%20Final.pdf>>. Acesso em: 2 ago. 2014.

PORTER, M. E.; VAN DER LINDE, C. *Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship*. In: STAVINS, R. (Ed.). *Economics of the environment: selected readings*. New York: W. W. Norton & Company, 1995.

SQW. *Market opportunities in environmental goods and services, renewable energy, carbon finance and CATs*. Country report: China. October 2008. Disponível em: <<http://www.sqw.co.uk/files/2113/8712/1242/93.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2015

UNCTAD – United Nations Conference on Trade and Development. *Environmental goods: trade statistics of developing countries*. Geneva, Suíça, 2003. Disponível em: <<http://www.unep-unctad.org/cbtf/events/lima/crp.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

UNEP – United Nations Environment Programme. *Trade and environment briefings: trade in environmental goods*. Geneva, Suíça, 2012 (Policy brief n. 6). Disponível em: <http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/research_products/PolicyBriefs/environmental-goods.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2014.