

# **PADRÃO DE ESPECIALIZAÇÃO AMBIENTAL DO COMÉRCIO EXTERIOR DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA**

M<sup>a</sup> Cecília J. Lustosa<sup>1</sup>

## ***I. INTRODUÇÃO***

A partir da década de 80, os países em desenvolvimento (PED) adotaram políticas de liberalização comercial. A abertura da economia brasileira ao comércio internacional, que se intensificou a partir do final dos anos 80, resultou no aumento do valor nominal<sup>2</sup> tanto das exportações quanto das importações. Entre 1988 e 1996, essas últimas tiveram um crescimento substancial – mais de 200% –, enquanto que as primeiras cresceram cerca de 40%. A justificativa para adoção dessas políticas está baseada em teorias de comércio internacional que associam o livre comércio com o aumento do bem-estar das nações, gerando crescimento econômico e aumento da eficiência alocativa. Mais especificamente, são teorias derivadas da teoria ricardiana das vantagens comparativas e do modelo de dotação de fatores de Heckscher-Olin.

Entretanto, o conceito de bem-estar adotado por tais teorias é muito restrito, na medida em que está relacionado com o aumento da renda real da população e a maior diversidade de produtos, sem levar em conta as questões distributiva e ambiental. No que se refere a esta última, poucos trabalhos tem sido desenvolvidos para avaliar os impactos da liberalização dos fluxos comerciais brasileiros sobre o meio ambiente. Como grande parte dos produtos comercializados é de origem industrial, e o setor industrial é um dos que mais provoca danos ambientais, seja por seus processos produtivos ou pela fabricação de produtos poluentes e/ou que tenham problemas de disposição final após sua utilização, torna-se importante analisar os impactos sobre o meio ambiente da intensificação comércio exterior da indústria brasileira.

O objetivo do presente trabalho é contribuir para esta análise, verificando os fluxos comerciais da indústria brasileira segundo o padrão de especialização ambiental. Avaliar o comércio externo da indústria brasileira segundo seu padrão de especialização ambiental consiste em identificar o comportamento das exportações e importações da indústria de transformação<sup>3</sup>, entre 1988 e 1996,

---

<sup>1</sup> Professora do Departamento de Economia da UFAL e doutoranda do IE/UFRJ. E-mail: [cecilust@nuca.ie.ufrj.br](mailto:cecilust@nuca.ie.ufrj.br)  
Agradeço a Reinaldo Lustosa pela sugestão na divisão das categorias do ranking do ILITHA.

<sup>2</sup> Em dólares americanos correntes.

<sup>3</sup> A indústria de transformação representa mais de 90% do valor bruto da produção da indústria brasileira.

segundo o Índice Linear de Intensidade de Toxidade Humana Aguda (ILITHA)<sup>4</sup>. As importações da indústria de transformação de outros países mostram a necessidade de complementação da oferta para atender a demanda interna. A intenção de classificar as importações segundo seu risco de toxidade humana é de verificar as emissões poupadas, isto é, verificar o quanto se deixou de emitir na hipótese de que esses produtos importados tivessem sido produzidos internamente. O inverso ocorre com as exportações: ao complementar a oferta de outros países, a identificação do padrão de especialização ambiental permite verificar o quanto de emissões ficaram no país sem a contrapartida do consumo.

O presente trabalho está dividido em três partes, além dessa introdução. Na seção seguinte serão analisadas algumas proposições teóricas do comércio entre nações numa perspectiva ambiental, ou seja, alguns efeitos do comércio internacional que podem ser benéficos do ponto de vista estritamente econômico, podem não o ser do ponto de vista ambiental. A terceira seção analisa as exportações e importações brasileiras segundo seu padrão de especialização ambiental. Além de observações acerca das categorias estabelecidas, são analisados os dados de comércio exterior segundo a classificação proposta. Finalmente, a última seção traz algumas considerações finais do trabalho.

## II. PROPOSIÇÕES TEÓRICAS DO COMÉRCIO INTERNACIONAL NA PERSPECTIVA AMBIENTAL

Antes de comentar as proposições teóricas do comércio internacional sob a ótica ambiental, faz-se necessário explicitar as razões pelas quais a questão ambiental deve ser incluída na noção de bem-estar e os problemas que o comércio internacional traz ao meio ambiente.

A poluição, seja atmosférica, hídrica ou do solo, traz danos à saúde humana. Muitas doenças podem ser evitadas com menores níveis de poluição, aumentando o bem-estar da população. Adicionalmente, as doenças causadas pela poluição levam a um aumento dos gastos governamentais

---

<sup>4</sup> O ILITHA foi calculado pela equipe do Banco Mundial, baseando-se em três bases de dados: O *Toxic Release Inventory* – composto de informações anuais sobre as emissões de produtos químicos tóxicos–, o *Human Health and Ecotoxicity Database* – que contém vários índices de potencial toxicológico – e o *Longitudinal Research Database* – que contém informações sobre os estabelecimentos industriais. Todos esses dados referem-se à indústria norte-americana e foram ponderados pelo risco ambiental e para a saúde humana que apresentam. Esse índice possibilita a comparação de riscos ambientais e para a saúde humana entre os setores industriais (ver Hettige et al., 1994)

com saúde, como avaliaram alguns estudos para o caso brasileiro (Serroa da Motta e Mendes, 1995a, 1995b). Além do mais, o custo da despoluição é muito alto, como pode-se constatar por diversos programas de despoluição, como o da Baía de Guanabara no Rio de Janeiro e o do Rio Tietê em São Paulo, que já consumiram milhões de dólares e ainda não estão perto de uma solução definitiva. Tais recursos – os gastos adicionais com saúde e despoluição – poderiam ser alocados para outros fins, de modo a elevar o nível geral de bem-estar. Outro importante argumento para incluir a questão ambiental na noção de bem-estar é a irreversibilidade dos danos causados ao meio ambiente, incluindo a degradação dos recursos naturais – sejam renováveis<sup>5</sup> ou não –, comprometendo o bem-estar das gerações atual e futuras.

Quanto aos problemas ambientais causados pelo comércio internacional, pode-se identificar dois tipos de danos:

- 1) causados pelo uso de um produto, ou seja, quando o consumo de determinado produto importado afeta o meio ambiente do país importador. Nesse caso, o país produtor estaria exportando o produto juntamente com problemas ambientais. Por exemplo, o uso de produtos importados que contêm gases tipo clorofluorcarbono (CFC) causa danos ambientais, uma vez que contribui para a destruição da camada de ozônio;
- 2) causados por processos e métodos de produção (PPM)<sup>6</sup>, isto é, quando a maneira pela qual o produto foi produzido traz problemas ambientais. Segundo a Vossenaar e Jha (1994), eles são classificados em duas categorias, *A* e *B*.

A categoria *A*, também chamada de PPM relativos ao produto (*product-related PPM*), abrange os casos em que o dano ambiental causado por PPM é transmitido através do produto importado, causando uma externalidade devido ao consumo. Assemelha-se ao problema tipo 1) acima descrito, pois, em ambos, o uso do produto é o responsável pelos danos ambientais. Entretanto, a diferença reside em que, no primeiro, o dano causado não está associado com o modo de produção e no segundo sim. Desta forma, problemas causados por PPM relativos ao produto estão associados aos requisitos de processos industriais que garantem a qualidade. Geralmente ocorrem com produtos que mantêm resíduos indesejados, remanescentes do processo de produção. Alimentos com alta

---

<sup>5</sup> É importante lembrar que os recursos renováveis podem tornar-se não renováveis na medida em que sua taxa de exploração for maior que sua taxa de renovação.

<sup>6</sup> Refere-se ao termo em inglês, *processes and production methods (PPM)*.

concentração de agrotóxicos e carnes com níveis elevados de hormônios são exemplos<sup>7</sup> de danos causados por PPM relativos ao produto.

A categoria *B*, PPM não relativos ao produto (*non-product-related PPM*), engloba os casos em que os PPM em si são causadores de danos ambientais no próprio país produtor ou em outros países, gerando uma externalidade devido à produção. Nessa categoria, são quatro tipos de problemas causados: poluição transfronteiriça; perdas de espécies migratórias e recursos vivos comuns; preocupações com o meio ambiente global; e preocupações com o meio ambiente local<sup>8</sup>.

A produção industrial apresenta-se, portanto, como uma atividade potencialmente poluidora no que tange aos PPM. A poluição industrial não é uniforme e pode ser classificada de acordo com parâmetros de emissões gasosas, líquidas, de metais e outros. Segundo Hettige et al. (1994), a escala da atividade industrial e a composição setorial da produção – o padrão de especialização – afetam diretamente o nível de emissões industriais de um país. Evidentemente, deve-se levar em consideração as tecnologias adotadas nos diferentes setores industriais, uma vez que tecnologias mais limpas são redutoras de emissões. Essa questão será retomada nas considerações finais.

A teoria das vantagens comparativas e seus desdobramentos defendem o comércio internacional na medida em que esse traria ganhos de bem-estar resultantes da alocação ótima de recursos. Como apontam Moreira e Correa (1996:3), “... seria possível elevar a renda real da população através da especialização da produção nos setores nos quais os país possuam vantagens comparativas, seja em termos de tecnologia (no caso ricardiano), seja em termos da dotação de fatores (no caso Heckscher-Ohlin)”. Como já foi argumentado anteriormente, essa noção de bem-estar é restrita, devendo incluir a questão ambiental. Entretanto, um aumento da renda real da população possibilita a elevação da demanda por produtos ecologicamente corretos, mesmo com preços mais altos. Esse seria um efeito positivo do comércio internacional sobre o meio ambiente.

Novos argumentos a favor do comércio internacional surgiram posteriormente, que segundo Moreira e Correa (1996) podem ser divididos em estáticos e dinâmicos. São quatro os argumentos estáticos:

---

<sup>7</sup> Esses exemplos são da área fitossanitária, que também pode estar incluída nas questões ambientais. Há uma zona de sombra entre problemas ambientais e fitossanitários.

<sup>8</sup> Ver Lustosa (1999a).

diversidade de produtos, economias de escala, eficiências técnicas e fenômeno de *rent-seeking*. O argumento da diversidade de produtos consiste em que nenhum país pode produzir em autarquia uma diversidade muito grande de produtos. O comércio internacional possibilita uma maior oferta de produtos tanto para os consumidores – que elevariam seu nível de bem-estar, pois a diversidade é valorizada – quanto para os produtores – através do acesso a insumos e bens de capitais de qualidade superior. No que tange à análise ambiental, essa vantagem do comércio internacional pode afetar positivamente ou não o meio ambiente, a depender do padrão de especialização das exportações do país. Se as exportações estiverem baseadas em setores poluentes, o aumento da produção para exportar elevaria os níveis de poluição industrial<sup>9</sup>, gerando externalidades negativas. Reversamente, se o país se especializar em setores de baixo potencial poluidor, o comércio internacional será benéfico sob o ponto de vista do país individual, pois estaria exportando produtos cujos PPM não afetam o meio ambiente e estaria, conseqüentemente, importando produtos com PPM poluidores, logo estaria poupando emissões.

Com a abertura do país ao comércio externo, as economias de escala seriam possibilitadas pelo aumento da demanda das firmas e, conseqüentemente, do volume de produção, proporcionando redução de custos unitários. Do ponto de vista ambiental, o aumento da escala de produção pode trazer efeitos distintos, a depender do padrão de especialização das exportações. A explicação é a mesma do argumento da diversidade. Ou seja, se o país for especializado em setores poluentes, a maior escala de produção agrava os problemas ambientais, pois como ressaltado anteriormente, a escala da atividade industrial e a composição setorial da produção afetam diretamente o nível absoluto de emissões de substâncias tóxicas de um país.

No que se refere às eficiências técnicas, o argumento baseia-se no fato de que são poucos os incentivos para as firmas reduzirem custos e elevarem a produtividade numa situação em que os mercados são protegidos. Evidencia-se, portanto, um desperdício de recursos que poderiam ser alocados para o aumento do bem-estar. O livre comércio, através da exposição das firmas a um mercado mais concorrencial, faria com que estas se tornassem mais eficientes. Do ponto de vista ambiental, esse argumento pode trazer efeitos positivos, pois a concorrência internacional levaria às

---

<sup>9</sup> Pode-se contra-argumentar que não estão sendo considerados os efeitos do progresso técnico sobre os processos de produção industrial. Entretanto, como esse é um argumento estático, a tecnologia também está sendo considerada sob esse ponto de vista.

firmas a inovarem, evitando desperdícios e utilizando melhor os insumos produtivos. Entretanto, seira necessário a criação de mecanismos que induzam as firmas a adotarem tecnologias limpas e processos produtivos que respeitam o meio ambiente. Além do mais, um país de inserção internacional, seja pelo comércio ou pelo investimento estrangeiro, usa tecnologias mais modernas e menos danosas ao meio ambiente que um país fechado - resultado da concorrência internacional que exige padrões ambientais mais rigorosos.

No que tange aos PED, as multinacionais ajudam a difundir tecnologias menos nocivas ao meio ambiente, uma vez que são pressionadas por grupos ambientalistas e por seus acionistas do país de origem, pois o custo de implementar um processo de produção limpo é menor do que modificar um poluidor já existente. Entretanto, mesmo adotando tecnologias que respeitem o meio ambiente, o tratamento dado aos rejeitos industriais pode não ser adequado ao ecossistema local, necessitando manejo diferenciado. O transporte de substâncias perigosas para países menos desenvolvidos são baseados em critérios de eficiência ambiental mundiais, podendo prejudicar o meio ambiente do país “importador”, tornando-o um paraíso de poluição e trazendo danos ambientais locais.

O último argumento estático diz respeito ao ganhos relativos de não propiciar o *rent-seeking*, uma vez que uma economia aberta sofre menos intervenção governamental nas relações de comércio exterior, dando poucos incentivos para essas atividades improdutivas. Esse argumento não teria implicações diretas sobre o meio ambiente, apesar de ser importante a ação governamental no sentido de regulamentar as atividades de comércio internacional com relação ao meio ambiente. Evitar discriminação dos produtos brasileiros no exterior, além da importação de produtos nocivos ao meio ambiente e à saúde humana, são pontos importantes que merecem a intervenção do governo.

Os argumentos dinâmicos, derivados da teoria do crescimento endógeno, associam comércio internacional e crescimento econômico. Nesta teoria o progresso técnico é endogeneizado – e não mais exógeno como nas teorias ortodoxas. São quatro as maneiras pelas quais o comércio afeta o crescimento: a primeira refere-se à intensificação do fluxo de idéias associado ao comércio, resultando na expansão da base tecnológica e na redução do custo da inovação, acelerando o crescimento econômico. Essa troca de idéias pode trazer soluções inovadoras para as questões

relativas ao meio ambiente, sobretudo para os PED que podem se beneficiar das inovações ambientais<sup>10</sup> geradas nos países desenvolvidos (PD), cujas regulamentações ambientais são mais exigentes. A segunda diz respeito à maior concorrência que ficam expostos os empresários locais, que devem tornar-se mais inovadores para poder competir internacionalmente. Uma vez que os PD são responsáveis pela maior parte do comércio internacional e seus padrões ambientais são mais elevados, há uma possibilidade de que os produtores locais passem a ver a questão ambiental como um fator importante na competição, tornando-se, portanto, mais responsáveis em relação ao meio ambiente.

A terceira forma pela qual o comércio afeta o crescimento é através das economias de escalas associadas à pesquisa e desenvolvimento (P&D), uma vez que o comércio exterior aumenta o mercado potencial das firmas. Entretanto, esse crescimento do mercado potencial ocorre para todas as firmas, podendo ameaçar suas posições relativas, inclusive no mercado doméstico. Do ponto de vista ambiental, essa economia de escala dinâmica pode beneficiar o meio ambiente, na medida em que a variável preservação ambiental seja um fator importante na P&D. Finalmente, dado a dotação de fatores específica a cada país, haverá uma especialização dos setores produtivos na direção desses fatores. Esse fato pode afetar adversamente o crescimento, a depender como a especialização vai influenciar nos setores geradores de novas tecnologias. Como argumentado anteriormente, essa especialização pode trazer ou aumentar os problemas ambientais de um país se sua especialização for na direção de setores intensivos em poluição e recursos naturais. A expectativa é que os PED se especializem nesses setores, pois a legislação ambiental é menos rigorosa do que nos PD.

Concluindo, o comércio internacional tem aspectos positivos e negativos no que se refere ao meio ambiente. Os aspectos positivos devem ser aproveitados e potencializados, dado o movimento de abertura comercial pelo qual passaram os PED, incluindo o Brasil. Quanto aos aspectos negativos, uma vez que eles existem e não podem ser desprezados pelas consequências ambientais que podem trazer, cabe ao governo exercer o papel de regulador, incentivando as empresas a adotarem tecnologias limpas. Dessa forma, o país pode ganhar competitividade, na medida em que terá uma imagem positiva em relação à preservação ambiental perante a comunidade internacional. Além do mais, é importante gerenciar adequadamente os recursos naturais do país para que não se perca a

---

<sup>10</sup> As inovações ambientais referem-se a tecnologias limpas e métodos de gestão ambiental nas empresas.

dotação desse fator. A degradação dos recursos naturais tira a vantagem competitiva do país para a geração atual como também para as gerações futuras.

### III. OS FLUXOS COMERCIAIS DA INDÚSTRIA BRASILEIRA SEGUNDO SEU RISCO DE TOXIDADE HUMANA

A definição do padrão de especialização ambiental do comércio internacional da indústria brasileiras foi baseada no *ranking* de 74 setores industriais, de acordo com o ILITHA. Os setores foram classificados em quatro categorias: Alta Intensidade de Toxidade (os 25% de maior intensidade), Média Alta Intensidade de Toxidade (os situados entre 50% e 25% de maior intensidade), Média Baixa Intensidade de Toxidade (entre 25% e 50% de menor intensidade) e Baixa Intensidade de Toxidade (os 25% de menor intensidade).

A construção de uma classificação para definir o padrão de especialização ambiental apresenta algumas dificuldades. A primeira é a utilização de dados de emissão da indústria americana, que certamente apresenta PPM diferentes da indústria brasileira. Mas, na falta de um *ranking* desse tipo para o caso brasileiro, a utilização do índice americano fornece uma *proxy*, uma vez que o mais importante é a relação entre os setores. Por exemplo, é inegável que Fertilizantes e Pesticidas (o primeiro do *ranking*) apresenta maior risco de toxidade humana que Cerâmica e Porcelana (o vigésimo sexto). A segunda é a generalidade do índice, pois um setor pode estar classificado com baixa intensidade e ser um grande emissor de um poluente específico. Por exemplo, Laticínios está classificado como Média Baixa Intensidade de Toxidade, mas é um poluidor potencial de recursos hídricos devidos às altas emissões de DBO (demanda bioquímica de oxigênio). A terceira dificuldade consiste no inevitável grau de arbitrariedade na escolha das categorias. Por fim, foi necessária uma tradução da classificação setorial da ISIC<sup>11</sup> revisão 2, a qual se baseia o *ranking* dos setores de acordo com o ILITHA, para a NBM<sup>12</sup>, na qual estão expressos os valores das exportações e importações. Evidentemente essa tradução pode apresentar pequenas distorções, o que não inviabiliza a visão mais agregada das categorias de intensidade de toxidade.

---

<sup>11</sup> *International Standard Industrial Classification* (Classificação padrão internacional para a indústria).

<sup>12</sup> Nomenclatura Brasileira de Mercadorias.



A tabela 1 e o gráfico 1 mostram as exportações da indústria de transformação segundo seu padrão de especialização ambiental, de 1988 a 1996. Observa-se que houve um ligeiro declínio da participação dos setores de alta intensidade de toxidade – de 38,21% em 1988 para 32,57% em 1996. Nessa categoria, os setores produtores de Ferro fundido, ferro e aço e Obras de ferro fundido, ferro e aço são os mais exportadores – cerca de 40% em 1988, declinando para 33% em 1986. Os setores que mais aumentaram suas participações relativas ao longo do período analisado foram Madeira, carvão vegetal e suas obras de madeira, Pastas de madeira e outras matérias fibrosas celulósicas e Borracha e suas obras.

A categoria de média alta intensidade teve aumento na sua participação relativa de 17,42% para 21,19% para os mesmos anos. Os setores que mais exportam nessa categoria são os produtores de Caldeiras, máquinas, reatores nucleares, aparelhos e instrumentos mecânicos e suas partes – cerca de 50% para todo o período analisado. Os setores que tiveram sua participação relativa diminuída nesta categoria foram os produtores de Combustíveis minerais, óleos minerais e produtos da sua destilação e outros. Os setores que mais aumentaram suas exportações nessa categoria foram os produtores de Pérolas, pedras preciosas ou semipreciosas, metais preciosos, folheados, chapeados e suas obras e outros, além das Embarcações e estruturas flutuantes.

Os setores de média baixa intensidade de toxidade mantiveram praticamente constante a participação no total das exportações da indústria de transformação (19,12% em 1988 e 17,81% em 1996). Os setores produtores de Calçados, polainas e artefatos semelhantes e suas partes são os maiores exportadores dessa categoria - cerca de 25% em todos os anos. Os setores produtores de Cacau e suas preparações caíram a participação relativa<sup>13</sup> nas exportações dessa categoria. Os setores que mais aumentaram a participação relativa foram os produtores de Móveis e outros, além de Aeronaves e outros aparelhos aéreos ou espaciais e suas partes, que inicialmente aumentaram sua participação relativa, caindo posteriormente e recuperando em 1996.

Finalmente, a categoria de baixa intensidade aumentou sua participação de 25,25% em 1988 para 28,44% em 1996. Os setores produtores de Açúcares e produtos de confeitaria e de Fumo e seus

---

<sup>13</sup> Esse item da NBM inclui as exportações de cacau que caíram muito nos anos analisados. Ou seja, esse item contém um grande componente do setor agrícola.

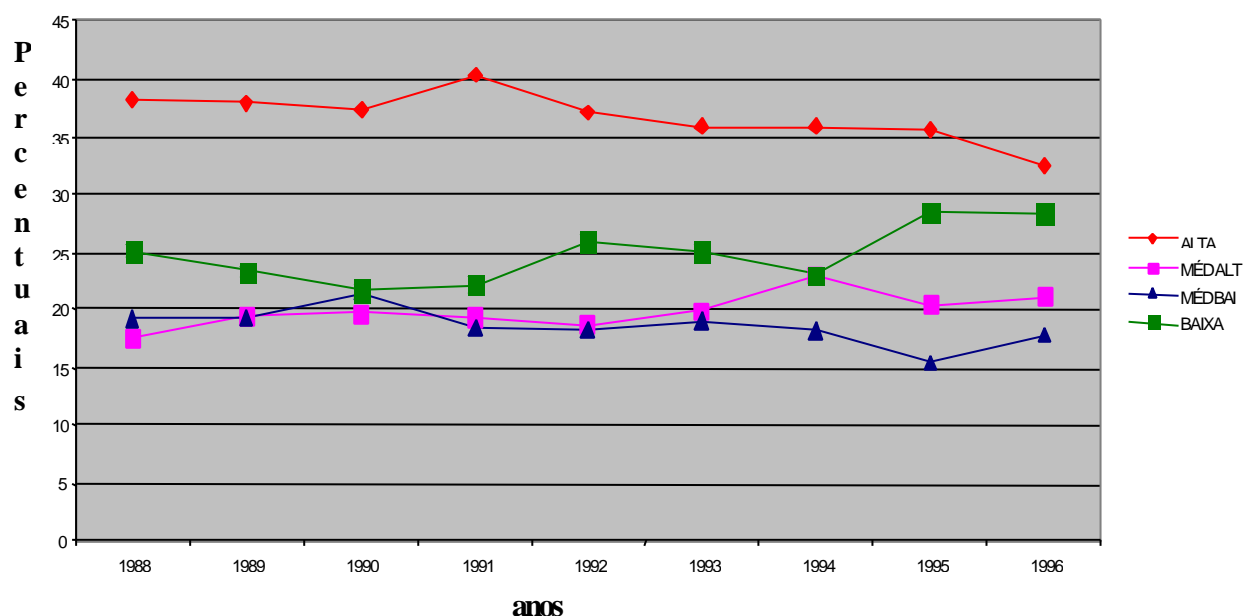
sucedâneos manufaturados foram os que mais aumentaram suas participações relativas nessa categoria. Os setores de maior participação nas exportações – Resíduos e desperdícios das indústrias alimentares; alimentos preparados para animais e Veículos automóveis, tratores, ciclos e outros – perderam participação nessa categoria – de 31% para 26% e 37% para 27% respectivamente –, mas continuam a ser os líderes nas exportações dos produtos de baixa intensidade.

Tabela 1 - Exportações da Indústria de Transformação, segundo categorias da classificação pelo Índice Linear de Toxicidade Humana Aguda, em %

Class/Ano	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ALTA	38,21	37,99	37,42	40,32	37,16	35,97	35,99	35,64	32,57
MÉD ALTA	17,42	19,46	19,62	19,26	18,69	19,90	23,04	20,42	21,19
MÉD BAIXA	19,12	19,25	21,37	18,37	18,12	18,87	18,03	15,40	17,81
BAIXA	25,25	23,3	21,59	22,06	26,04	25,25	22,96	28,54	28,44

Fonte: Elaboração própria, com dados de exportações do Anuário Estatístico do IBGE.

Gráfico 1 - Exportações da Indústria de Transformação, segundo categorias da classificação pelo Índice Linear de Toxicidade Humana Aguda, em %



A tabela 2 e o gráfico 2 apresentam as importações relativas à indústria de transformação segundo seu padrão de especialização ambiental, de 1988 a 1996, excluindo o ano de 1989. Fica evidente que houve uma queda mais acentuada da participação da categoria de alta intensidade de toxidade – de 38,47% em 1988 para 28,78% em 1996. Os Produtos químicos orgânicos são os de maior participação relativa nessa categoria, em torno de 30% em 1988, caindo para 26,7% em 1996. As mercadorias importadas que perderam participação relativa nessa categoria foram os Produtos químicos inorgânicos e outros e Peles e couros – de 10,5% para 4,7% e de 4,4% para 1,3%, respectivamente em 1988 e 1996. As que ganharam participação relativa na categoria foram Plásticos e suas obras e Papel e cartão, obras de pasta de celulose, de papel ou de cartão – de 7% para 14,2% e de 4,7% para 7,2%, respectivamente em 1988 e 1996.

As mercadorias de média alta intensidade praticamente mantiveram sua participação constante (de 31,07% em 1988 para 29,22% em 1996). A maior participação nas importações dessa categoria é de Caldeiras, máquinas, reatores nucleares, aparelhos e instrumentos mecânicos e suas partes, que tiveram sua participação reduzida de 77,4% em 1988 para 72,9% em 1996. Em compensação, os Produtos farmacêuticos aumentaram sua participação relativa nas importações dessa categoria de 1,5% em 1988 para 6,9% em 1996. Vale ressaltar que as mercadorias classificadas na NBM como Combustíveis minerais, óleos minerais e produtos da sua destilação e outros foram excluídas pelo alto peso da importações de petróleo bruto nesse item.

A categoria média baixa intensidade aumentou ligeiramente sua participação relativa nas importações, de 23,90% em 1988 para 27,54% em 1996. A maior participação relativa da categoria é a de Máquinas, aparelhos e material elétricos, e suas partes e outros, com 66,3% em 1988 caindo para 60,3% em 1996. O maior aumento nas importações dessa categorias foram de Leite e laticínios e outros – de 1,0% em 1988 para 4,6% em 1996 – e a maior queda foi de Aeronaves e outros aparelhos aéreos ou espaciais e suas partes – de 7,8% em 1988 para 4,4% em 1996, atingindo um auge de 10,5% em 1992.

Por fim, as mercadorias que compõem a categoria baixa intensidade aumentaram substancialmente sua participação – de 6,57% em 1988 para 14,46% em 1996 -, tendo atingido um máximo de 20,13% em 1995. A maior participação é de Veículos automóveis, tratores e outros, que aumentam

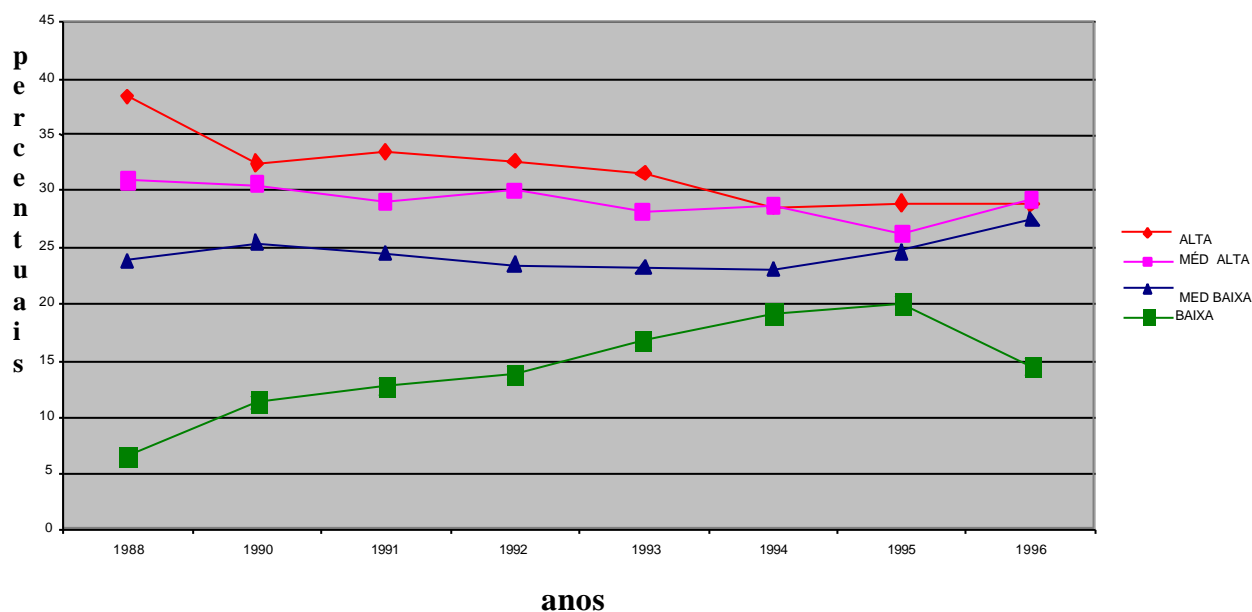
sua participação de 52,1% em 1988, atingindo um mínimo de 27,1% em 1990 e recuperando-se até 66,5% em 1996. As Bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres aumentam sua participação de 4,0% em 1988 para 8,6% em 1996, tendo atingidos altas participações nos anos de 1990 e 1991 – 16,0% e 14,5%, respectivamente. As mercadorias Sal, enxofre, terras e pedras, gesso, cal e cimento reduziram bruscamente sua participação relativa na categoria baixa intensidade – de 26,5% em 1988 para 8,0% em 1990 e 3,0% em 1996. A participação dos Produtos da indústria de moagem e outros aumentou substancialmente até 1992 – de 12,2% em 1988 para 33,7% –, com posterior queda até atingir 11,8% em 1996.

Tabela 2 – Importações relativas à Indústria de Transformação, segundo categorias da classificação pelo Índice Linear de Toxicidade Humana Aguda, em %

Class/Ano	1988	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ALTA	38,47	32,58	33,58	32,62	31,66	28,7	28,95	28,78
MÉD ALTA	31,07	30,63	29,06	29,99	28,23	28,88	26,24	29,22
MÉD BAIXA	23,90	25,48	24,62	23,58	23,3	23,13	24,69	27,54
BAIXA	6,57	11,32	12,75	13,81	16,81	19,29	20,13	14,46

Fonte: Elaboração própria, com dados de exportações do Anuário Estatístico do IBGE.

Gráfico 2 – Importações relativas à Indústria de Transformação, segundo categorias da classificação pelo Índice Linear de Toxicidade Humana Aguda, em %



#### IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados do período 1988 a 1996 revelam que, no que tange às importações, a maior abertura ao comércio externo durante os anos 90 resultou na mudança do seu padrão de especialização ambiental. Os setores de alta intensidade de toxidade perderam participação relativa para as categorias de média baixa e baixa intensidades de toxidade, principalmente para essa última. Mesmo assim, 58% das importações são relativas às categorias de alta e média alta intensidades, o que significa que o país pode estar poupando emissões.

Quanto às exportações, seu padrão de especialização ambiental está baseado em setores que apresentam alta intensidade de toxidade humana, pois em todos os anos analisados esses setores são responsáveis por mais de 32% do valor das exportações. Como um dos principais componentes do ILITHA são as emissões de poluentes das unidades industriais, significa que cerca de um terço das exportações brasileiras são provenientes de processos produtivos potencialmente poluidores. Assim, tais exportações permitem que os países importadores consumam bens com PPM intensivos em emissões, sem arcar com o ônus da degradação ambiental associado à poluição da produção desses bens.

Pode-se observar, também, que os setores de alta intensidade de toxidade humana são os de *commodities* e os tradicionais, cujos produtos possuem baixo valor agregado e baixo conteúdo tecnológico. Logo, além da poluição, as exportações possuem pouca capacidade de gerar renda. Por estarem sujeitas às cotações dos preços internacionais, as *commodities* não podem internalizar a poluição em seu preço, ou seja, não há possibilidade de sobrepreço para compensar os danos ambientais, pois haveria perda de parcela de mercado.

Assim, o Brasil tem importado cada vez mais produtos com PPM menos nocivos ao meio ambiente e mantém altas as exportações de produtos com PPM potencialmente poluidores, reforçando a tese de que os países em desenvolvimento tendem a se especializar em setores industriais de alta intensidade de toxidade humana.

Duas implicações decorrem do padrão de especialização ambiental das exportações brasileiras: a primeira é que devido ao seu padrão de alta intensidade de toxidade humana, elas se tornam mais vulneráveis às barreiras não tarifárias de caráter ambiental. Os países desenvolvidos, com padrões ambientais mais rígidos do que os brasileiros, têm cada vez mais erguido esse tipo de barreira. Dado que a participação desses países no comércio internacional é alta – seja pela demanda ou pela oferta –, existe a possibilidade das exportações brasileiras sofrerem esses tipo de restrição.

A segunda implicação está relacionada ao déficit na balança comercial, que surgiu após alguns anos da crescente abertura ao comércio externo. Para equilibrá-lo, é necessário um aumento das exportações, o que implica em aumentar a produção dos setores exportadores de alta intensidade de toxidade humana, dado o padrão de especialização ambiental das exportações. Ou seja, para atingir o equilíbrio e obter superávit na balança comercial é necessário aumentar os níveis de emissões industriais.

Como observado anteriormente, toda classificação possui arbitrariedades, sendo o mais importante ver o seu propósito. Ao utilizar dados da indústria americana, não estão sendo consideradas as diferenças de tecnologias entre os EUA e o Brasil, além de não contar com a modernização de alguns setores industriais ocorrida com a intensificação da abertura comercial brasileira. Mas o propósito da classificação segundo o ILITHA é perceber quais os setores industriais apresentam mais riscos à saúde humana, seja em relação ao produto ou aos PPM. Uma observação importante é que as emissões setoriais de qualquer poluente<sup>14</sup> e o ILITHA apresentam um comportamento exponencial, ou seja, grande parte das emissões estão concentradas em poucos setores<sup>15</sup>. Esse fato tem implicações importantes para políticas ambientais, na medida em que basta atingir poucos setores para reduzir grandes quantidades de emissões.

Sendo a indústria alvo de preocupações ambientais crescentes, são necessários mais estudos que possam estimar os setores mais poluentes através de dados de emissões das unidades produtoras brasileiras, para poder comparar com os resultados já obtidos. Como há uma necessidade

---

<sup>14</sup> Segundo os parâmetros do *Industrial Pollution Projection System* (IPPS), do Banco Mundial, referentes às emissões atmosféricas, hídricas, tóxicas ou quantidades de metais (ver Hettige et al., 1994).

<sup>15</sup> Para estimativas setoriais de emissões atmosféricas no Brasil para 1990, segundo a base de dados do IPPS, ver Lustosa (1999b).

macroeconômica de equilíbrio das contas externas, que pode ser parcialmente solucionado com o aumento das exportações industriais, e tendo estas um caráter poluidor, surge a necessidade de implementar uma política ambiental mais adequada. Essa deve ser um instrumento de política industrial que induza as firmas a tornarem inovadoras na direção de tecnologias mais limpas, aproveitando os efeitos positivos do comércio internacional na difusão dessas tecnologias. Dessa forma, a política industrial além de aumentar a competitividade das exportações brasileiras, pode gerar ganhos sociais advindos da preservação do meio ambiente. Ou seja, através de instrumentos de política ambiental adequados, a política industrial pode ser capaz de induzir o crescimento das exportações e preservar o meio ambiente, dando um passo importante na direção do desenvolvimento sustentável.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHUDNOVSKY, D., CHIDIAC, M. (1996). *Competitividad y medio ambiente*. Boletín Informativo Technit nº 286, CENIT:Buenos Aires.
- FERRAZ, Cláudio, YOUNG, Carlos E. F. (1999). Trade liberalization and industrial pollution in Brazil. Mimeo.
- HETTIGE, Hemamala, MARTIN, Paul, SINGH, Manjula, WHEELER, David (1994). IPPS - The industrial pollution projection system. World Bank. Disponível na INTERNET via <http://www.worldbank.org>. Arquivo consultado em mar./1998.
- LUSTOSA, Maria Cecília (1999a). *Comércio internacional, meio ambiente e exportações brasileiras*. Texto para discussão nº 434, Rio de Janeiro:IE/UFRJ.
- \_\_\_\_\_. (1999b). Poluição do ar, emprego e produção: a indústria de transformação brasileira. In: XIII Congresso Brasileiro de Economistas, *Anais...* Rio de Janeiro.
- \*\*\*\*\*MOREIRA, Maurício M., CORREA, Paulo G. (1996). *Abertura comercial e indústria: o que se pode esperar e o que se vem obtendo*. Texto para discussão n. 49, Rio de Janeiro:BNDES.
- SERROA DA MOTTA, Ronaldo e MENDES, Ana Paula (1995a). Estimativas de custos de saúde associados à poluição hídrica no Brasil. In MOTTA, Ronaldo S. (coord.) . *Contabilidade ambiental: Teoria, metodologia e estudos de caso no Brasil*. Rio de Janeiro:IPEA.
- \_\_\_\_\_. (1995b). Custos de saúde associados à poluição do ar no Brasil. In MOTTA, Ronaldo S. (coord.) . *Contabilidade ambiental: Teoria, metodologia e estudos de caso no Brasil*. Rio de Janeiro:IPEA.
- VOSSENAAR, R. e JHA, V. (1994) . PPM and developing countries. In: OECD Documents. *Trade and environment: processes and production methods*. Paris:OECD.