

Impactos da ALCA na poluição do ar no Brasil: uma análise de equilíbrio geral computável

Rubicleis Gomes da Silva¹
Erly Cardoso Teixeira²

RESUMO

A proposta da criação da Área de Livre Comércio das Américas (ALCA) vem sendo discutida sempre no âmbito comercial. Contudo, os impactos ambientais não são considerados. O conceito de externalidade econômica ganha especial relevância quando se busca verificar o impacto da liberalização econômica no meio ambiente. De forma geral, esta pesquisa busca quantificar o nível de poluição do ar no Brasil após a introdução da ALCA. Os resultados apontam que Área de Livre Comércio das Américas traz ganhos substanciais à economia brasileira e gera impactos positivos na qualidade do ar no Brasil, conforme mostrado pela variação da emissão total de poluentes.

Palavras-Chave: Externalidades, comércio internacional, meio ambiente, modelos aplicados de equilíbrio geral.

INTRODUÇÃO

A proposta da criação da Área de Livre Comércio das Américas (ALCA) vem sendo discutida sempre no âmbito dos ganhos potenciais que poderão advir da liberalização comercial. Contudo, os impactos ambientais ocasionados pelo crescimento econômico não são discutidos.

Observa-se que as discussões sobre a ALCA consideram que o meio ambiente é simplesmente uma fonte de matérias-primas ou um receptor de dejetos. Conseqüentemente, as externalidades (positivas ou negativas) que vão surgir desse processo são desconsideradas.

¹ Dr. em Economia Aplicada - Prof. Adjunto de Métodos Quantitativos do Departamento de Economia e do Programa e Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Federal do Acre (UFAC), rubicleis@uol.com.br

² Ph.D. em Economia Rural e Pós-Doutor em Economia Rural, Professor titular do Departamento de Economia Rural – UFV, teixeira@ufv.br

Estudos que busquem capturar as externalidades ocasionadas pelo crescimento ou desenvolvimento econômico de um país ou de uma região são fundamentais, pois por meio da detecção dos impactos ambientais é possível elaborar um diagnóstico mais amplo de um processo de integração ou liberalização comercial, pois assim, tanto os aspectos ambientais quanto comerciais estão sendo considerados.

De forma geral, esta pesquisa busca quantificar o nível de poluição do ar no Brasil após a introdução da ALCA. Especificamente, pretende-se determinar o tipo de externalidade ocasionado pelo processo de integração comercial; quantificar o total de emissão de poluentes por setores econômicos; e analisar a variação da emissão por setores econômicos.

Poucos trabalhos abordaram o enfoque da liberalização comercial e os impactos na poluição do ar. Internacionalmente, destaca-se o trabalho de KANG e KIM (2004), que investigaram os impactos da liberalização comercial entre Japão e Coréia do Sul na poluição do ar na Coréia. Em nível nacional, este trabalho é pioneiro.

O componente inovador desta pesquisa reside em dois aspectos. O primeiro compreende a detecção do tipo de externalidade causada pelo processo de integração; o segundo está relacionado com a quantificação do impacto ambiental na poluição do ar ocasionada pela ALCA. Isto significa verificar os impactos da economia no meio ambiente.

A determinação dos impactos ambientais causados pela ALCA gera informações importantes aos agentes públicos e privados sobre a criação de políticas que visem diminuir esses efeitos. Com a determinação dessas informações, criam-se condições objetivas para construção de sistemas de gestão ambiental mais eficazes. Outro aspecto relevante diz respeito à otimização de recursos em face do conhecimento dos indicadores que possuem maior impacto na qualidade de vida, tornando, assim, a ação governamental mais eficiente.

Este artigo contém, além desta introdução, mais três seções: metodologia, na qual é apresentado o referencial teórico e analítico, respectivamente, externalidades e modelos aplicados de equilíbrio geral computável, com ênfase no GTAP (*Global Trading Analysis Project*); resultados, em que são apresentadas algumas discussões; e, por fim, conclusões.

METODOLOGIA

Externalidades

Os impactos do meio ambiente na economia não é uma tarefa de fácil quantificação, dada sua natureza multidimensional. O aspecto temporal contribui bastante para esta dificuldade, visto que os impactos ambientais na economia não são observados no curto, mas no longo prazo.

Contudo, os impactos da economia no meio ambiente podem ser verificados no curto e médio prazo. Nesse contexto, o conceito de externalidade ganha especial relevância, em virtude de possibilitar detectar a categoria que caracteriza a ação de um agente sobre outro.

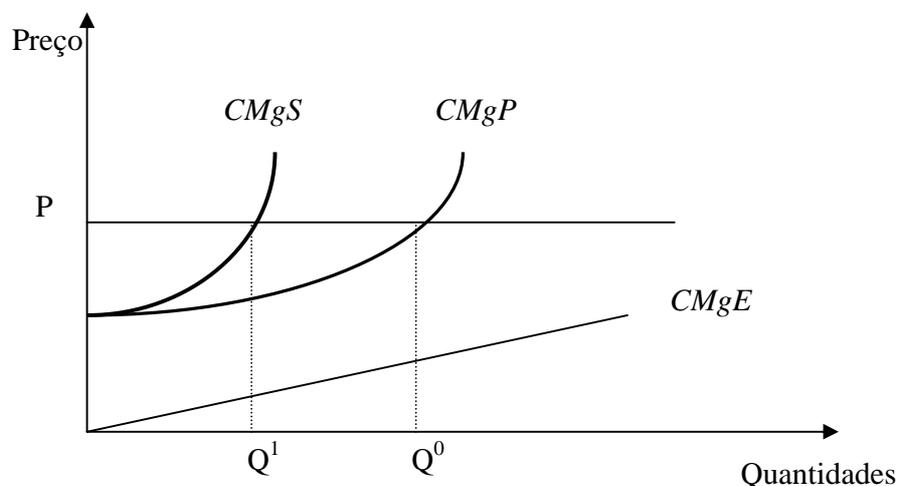
A literatura econômica apresenta diversos conceitos de externalidade. PINDYCK e RUBINFELD (1994) caracterizam-na como os efeitos das atividades de produção e consumo que não se refletem diretamente no mercado. Por sua vez, EATON e EATON (1999) expressaram um conceito mais claro, qual seja, a de que o comportamento de um agente econômico exerce impacto no outro agente, dize-se que este está impondo uma externalidade sobre o outro.

Nesse sentido, externalidades podem surgir entre consumidores, entre firmas ou entre a combinação de ambos, sendo positivas quando os recursos são sublocados à fonte da externalidade, e negativas quando os recursos são sobre-allocados à fonte, ou seja, na presença de externalidades negativas ocorre ineficiência econômica, dado que o nível de produção não considera o custo externo. Conseqüentemente, o nível de produção será superior ao nível eficiente, no caso de externalidades positivas, este nível de produção será inferior ao da produção eficiente.

Na presença de externalidades, mercados competitivos não geram alocações Pareto – ótimas. A não gravação da externalidade no preço faz com que o preço não represente o valor social da mercadoria. Conseqüentemente, as externalidades podem ser consideradas como causadoras de ineficiência econômica.

VARIAN (1993) destacou que atividades que geram externalidades não se encontram em estado de Pareto – ótimo, uma vez que há agentes que são prejudicados por sua melhoria. Logo, para alcançar esse ponto torna-se necessário que a atividade incorpore a externalidade por ela causada. A diferença entre o custo marginal privado e social representa o custo externo imposto aos agentes econômicos que sofrem da externalidade, denominado de custo marginal externo.

A Figura 1 apresenta uma atividade com externalidade negativa. O custo marginal social ($CMgS$) é obtido pela soma do custo marginal privado ($CMgP$) e do custo marginal externo ($CMgE$), para cada nível de produção. Em um mercado de concorrência perfeita, a firma produzirá no ponto onde o preço do produto for igual ao custo marginal. Nesse caso, percebe-se, claramente, que quando a produção é baseada no $CMgS$, isto é, ao incorporar a externalidade negativa, a produção se efetiva em Q^1 , sendo menor do que quando a produção for baseada no $CMgP$, onde a firma produzirá Q^0 .



Fonte: PINDYCK e RUBINFELD, 1994.

Figura 1 – Curvas de custos marginais sociais, privados e externos

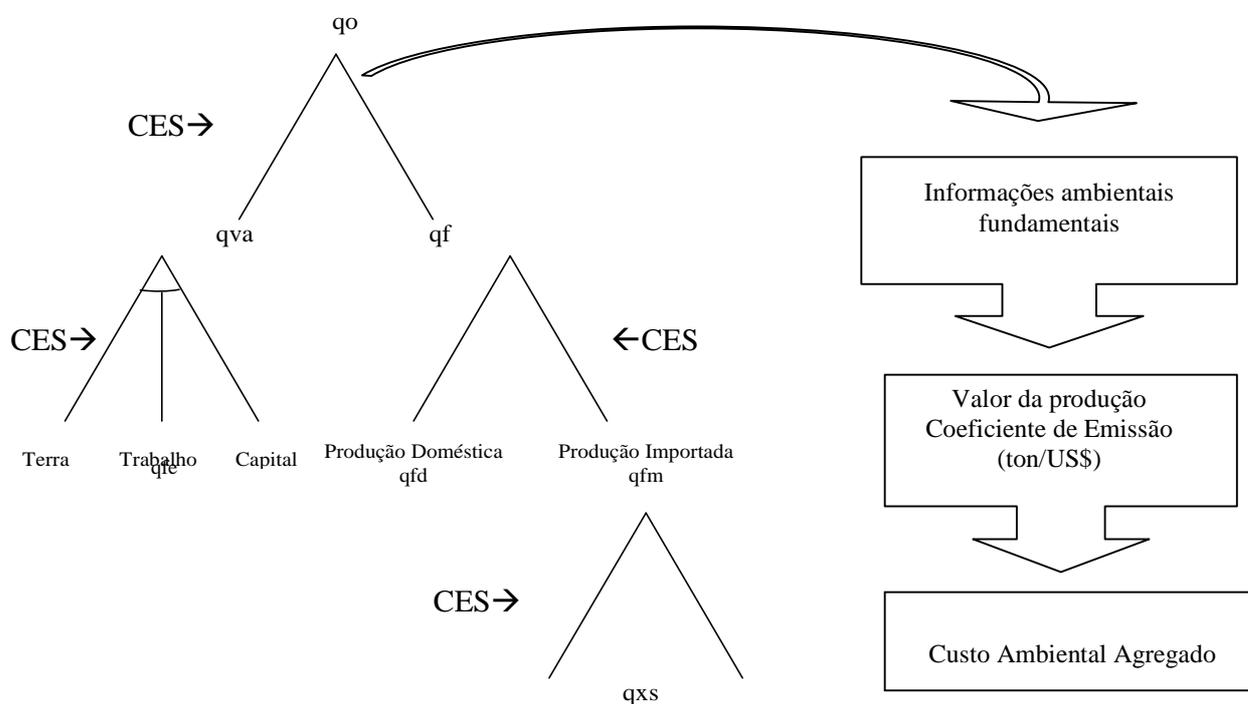
O excesso de produção, demonstrado pela diferença de Q^1 e Q^0 , corresponde a uma ineficiência econômica. Para que a firma produza a quantidade ótima, é necessário a internalização da externalidade.

Por fim, é *mister* ressaltar, que a não definição do direito de propriedade contribui para a má alocação dos recursos na economia. Nesse sentido, VARIAN (1993) destacou que, se os direitos de propriedade estiverem bem definidos e se existem mecanismos para permitir a alocação entre os agentes, então os mesmos poderão negociar seus direitos de produzir externalidades da mesma forma que trocam direitos de produzir e consumir um bem qualquer.

Modelos Aplicados de Equilíbrio Geral Computável

Conforme salientaram SADOULET e DEJANVRY (1995), os modelos de equilíbrio geral tratam, explicitamente, das inter-relações dos diferentes mercados e diferentes setores de uma economia e fornecem os resultados de uma análise global que considera as ligações e as interações intersetoriais. Dessa forma, esses modelos captam os efeitos diretos e indiretos advindos de alterações nas políticas públicas, como choques tarifários, modificações nas alíquotas de impostos e, ou, subsídios e até mesmo alterações de natureza tecnológica. Apresentam, como característica, a possibilidade de simular políticas e avaliar, quantitativamente, os seus diferentes impactos, facultando a comparação entre as alternativas existentes.

A Figura 2 mostra as características simplificadas do modelo de equilíbrio geral utilizado nesta análise. A estrutura analítica é a conjunção do módulo de equilíbrio geral com um módulo de coeficiente de emissão de poluentes do ar. É importante destacar que o módulo de poluição do ar é exógeno à análise de equilíbrio geral.



Fonte: Kang e Kim (2004).

Figura 2 – Análise da estrutura de produção e sua interconexão com o meio ambiente

A Figura 2 apresenta uma árvore tecnológica que representa a estrutura de produção da economia em um modelo aplicado de equilíbrio geral (MAEG). Conforme HERTEL (1997), esse tipo de árvore é um caminho conveniente para representar separabilidade dos insumos primários (terra, capital e trabalho) e retornos constantes à escala.

As quantidades demandadas de insumo pelas firmas são representadas por QFE ou, na sua variação percentual, por qfe . As firmas demandam insumos intermediários produzidos domesticamente, qfd , e no exterior, qfm . Os fatores intermediários importados podem ser de fontes de exportadores particulares qxs . A estrutura de produção da firma pressupõe que a substitutibilidade entre os insumos seja constante (HERTEL, 1997).

No topo da Figura 2, é apresentado qo , que representa a variação na quantidade produzida. A forma com que a firma combina fatores de produção depende de algumas pressuposições sobre a separabilidade da função de produção, ou seja, a firma escolhe um conjunto de fatores primários independentes dos preços dos fatores intermediários. Ressalta-se que essa preposição é simétrica. É *mister* destacar que a condição de

separabilidade também é válida para bens intermediários produzidos domesticamente e para os produzidos no exterior.

A pressuposição utilizada neste trabalho é que há uma relação linear entre a produção e o nível de produção setorial de poluição do ar. Conseqüentemente, quando a produção aumenta, mantido constante o coeficiente de emissão de poluentes, eleva a poluição atmosférica, sendo o inverso também válido.

Um processo de integração econômico conduz, necessariamente, a uma modificação na produção setorial da economia, conseqüentemente, essas modificações ocasionam modificações na qualidade do ar.

O programa utilizado para detectar a variação da produção setorial no Brasil, em decorrência dos impactos da implantação da ALCA, e, posteriormente, da poluição do ar, é o GTAP. Conforme salientou BITENCOURT (2002), o GTAP consiste num arcabouço teórico para analisar, quantitativamente, tópicos de economia internacional, abrangendo diversos setores e produtos, com uma base global de dados e um programa computável para manipulação destes dados (GEMPACK).

O GTAP é um modelo aplicado de equilíbrio geral computável para comércio internacional. A versão utilizada neste trabalho é a versão 6.2. A versão do banco de dados também é a 6.2, no qual estão disponíveis 86 regiões (países) e 57 *commodities*. O software utilizado para rodar o programa é o GEMPACK, desenvolvido por CODSI e PEARSON (1988).

A Tabela 1 apresenta a agregação utilizada neste trabalho, que é a de quatro regiões e dezoito produtos.

Tabela 1 – Agregação de *commodities* e regiões

Região	Commodities
1. Brasil	1. Eletricidade
2. Alça	2. Metais ferrosos
3. União Européia	3. Petróleo e produtos de carvão
4. Resto do Mundo	4. Transportes
	5. Produtos minerais
	6. Têxteis
	7. Químicos
	8. Produtos de couros
	9. Agricultura
	10. Pesca
	11. Produtos florestais
	12. Produtos alimentícios
	13. Produtos madeiros

- 14. Equipamentos eletrônicos
- 15. Produtos metalúrgicos
- 16. Motores e partes de veículos
- 17. Manufaturados diversos
- 18. Serviços diversos

Fonte: Resultados da pesquisa.

Fonte de dados

Os dados utilizados nesta pesquisa são de fonte secundária, especificamente do banco de dados do GTAP e de Kim e Choi (1998). Do GTAP foram extraídos os valores de referência do valor da produção setorial antes e após a ALCA, e de Kim e Choi (1998), os coeficientes de emissão e de custos de poluentes. Por fim, é válido ressaltar que os coeficientes utilizados representam uma aproximação da poluição do ar, isto porque o processo de poluição do ar não engloba somente os poluentes utilizados nesta pesquisa.

Na Tabela 2 estão os coeficientes de emissão de poluentes na atmosfera dos seguintes gases: óxido sulfúrico (SOx), óxido de nitrogênio (NOx) e o total de partículas suspensas (TSP).

Tabela 2 – Coeficiente de emissão de poluentes e do custo por tonelada (t) de emissão (NOx, SOx e TSP)

<i>Commodities</i>	Coeficiente de emissão de poluente (t/US\$ milhões)			Custo de emissão de poluentes (US\$ milhões/t)		
	SOx	NOx	TSP	SOx	NOx	T
1. Eletricidade	2,54E-05	1,03E-05	1,03E-05	7,74E-04	1,77E-03	1,42
2. Metais ferrosos	6,42E-06	5,24E-06	2,52E-06	7,74E-04	2,04E-03	1,42
3. Petróleo e produtos de carvão	1,06E-05	1,76E-06	8,01E-07	7,74E-04	8,79E-03	1,42
4. Transportes	7,21E-06	2,83E-06	4,81E-07	7,74E-04	1,48E-02	1,42
5. Produtos minerais	5,04E-06	3,34E-06	1,54E-06	7,74E-04	1,15E-02	1,42
6. Têxteis	2,29E-06	4,54E-07	2,01E-07	7,74E-04	2,26E-02	1,42
7. Químicos	1,52E-06	4,12E-07	1,83E-07	7,74E-04	8,79E-03	1,42
8. Produtos de couros	1,45E-06	3,03E-07	1,05E-07	7,74E-04	2,26E-02	1,42
9. Agricultura	1,26E-06	4,38E-07	8,59E-08	7,74E-04	3,01E-02	1,42
10. Produtos Pesqueiros	1,26E-06	4,38E-07	8,59E-08	7,74E-04	3,01E-02	1,42
11. Produtos floresta	1,26E-06	4,38E-07	8,59E-08	7,74E-04	3,01E-02	1,42
12. Produtos alimentícios	1,16E-06	2,98E-07	9,31E-08	7,74E-04	2,64E-02	1,42

13. Produtos madeireiros	5,40E-07	1,38E-07	4,77E-08	7,74E-04	6,10E-02	1,42
14. Equipamentos eletrônicos	4,09E-07	8,25E-08	3,02E-08	7,74E-04	8,26E-02	1,42
15. Produtos metalúrgicos	2,61E-07	8,76E-08	1,99E-08	7,74E-04	8,26E-02	1,42
16. Motores e partes de veículos	2,67E-07	5,81E-08	1,99E-08	7,74E-04	5,76E-02	1,42
17. Manufaturados diversos	2,46E-06	4,37E-07	1,88E-07	7,74E-04	1,84E-01	1,42
18. Serviços diversos	2,69E-07	7,99E-08	1,78E-08	7,74E-04	1,29E-02	1,42

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de Kim and Choi (1998).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O primeiro aspecto analisado é o impacto da ALCA na economia brasileira. Contudo, é necessário salientar que este artigo não busca fazer uma profunda investigação acerca deste tema, em face de seus objetivos estarem correlacionados com os aspectos ambientais. Conseqüentemente, as análises econômicas conduzidas visam detectar a repercussão da ALCA na poluição do ar no Brasil.

De forma geral, a integração do Brasil a ALCA traz ganhos substanciais a economia, o que pode ser facilmente verificado pelos indicadores apresentados na Tabela 3. No entanto, é *mister* salientar que os indicadores abaixo são agregados e não apresentam os impactos da área de livre comércio nos setores específicos da economia.

Tabela 3 – Efeito global da ALCA sobre a economia brasileira

Fonte: Resultados da pesquisa.

Conforme Tabela 3, a variação do Produto Interno Bruto tanto da ALCA quanto do Brasil apresenta acréscimo considerável. Por sua vez, a variação equivalente, que representa uma medida de bem-estar, aumenta consideravelmente. Em termos de utilidade, observa-se, claramente, um acréscimo expressivo; em relação ao termo de troca do comércio internacional, verifica-se que o incremento é relativamente pequeno.

Em relação ao comércio internacional, a Tabela 4 mostra que as exportações cresceriam, em média, 1,37%, enquanto, as importações aumentariam, em média, 5,96%. Observa-se, claramente, que haveria grande incremento nas importações em relações às exportações.

Tabela 4 – Variação das exportações e das importações brasileiras após a implantação da Alça

Setores	Variação %	
	Exportação	Importação
1. Eletricidade	(12,85)	4,16
2. Metais ferrosos	(3,15)	5,61
3. Petróleo e produtos de carvão	(0,18)	2,03
4. Transportes	(6,67)	2,01
5. Produtos minerais	(1,18)	6,64
6. Têxteis	24,33	8,06
7. Químicos	1,39	4,55
8. Produtos de couros	7,48	11,70
9. Agricultura	7,88	7,70
10. Produtos Pesqueiros	(0,72)	1,92
11. Produtos floresta	(11,63)	7,22
12. Produtos alimentícios	(5,70)	7,21
13. Produtos madeireiros	(5,90)	8,59
14. Equipamentos eletrônicos	0,36	3,23
15. Produtos metalúrgicos	13,42	8,60
16. Motores e partes de veículos	30,52	5,21
17. Manufaturados diversos	(2,31)	7,21
18. Serviços diversos	(10,49)	5,56
Média	1,37	5,96

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em relação às exportações, é importante salientar que as cinco *commodities* que teriam maior acréscimo após a ALCA seriam: motores e partes de veículos, têxteis, produtos metálicos, agricultura e produtos de couros. Estas *commodities* teriam crescimento médio de 16,73%. Dentre essas *commodities*, a agricultura teria maior relevância para a pauta de exportação, pois representaria mais de 10% de participação, enquanto os demais produtos, no total, representariam, aproximadamente, 12% da pauta exportadora.

Por sua vez, as cinco *commodities* que teriam maior crescimento nas importações seriam produtos de couro, metálicos, madeira, têxteis e agricultura, cujo crescimento médio seria de 8,94%. A participação destes produtos na pauta de exportação seria de 6%.

Em relação aos impactos da ALCA na poluição de ar no Brasil, é necessário relembrar a suposição feita no início deste trabalho, ou seja, a poluição é uma função linear do nível de produção setorial. Isto significa dizer que se a produção de um setor aumentasse ou diminuísse em 1%, a poluição do ar aumentaria ou diminuiria em 1%.

Com a introdução da ALCA, ocorrerá a diminuição da produção de muitos setores na economia³. Pela a suposição acima, conclui-se que a produção de poluentes diminuiria. A Tabela 5 chama atenção para a produção de poluentes geradas pelos seguintes setores: metais ferrosos, manufaturados diversos e equipamentos eletrônicos, que sofreriam os maiores impactos em termos de externalidades produção-produção positiva, e produção-consumo positivas, ou seja, teriam impactos positivos nos produtores e nos consumidores, em virtude da diminuição da poluição do ar. Em relação ao setor de metais ferrosos, observa-se que haveria diminuição de poluentes da ordem de, aproximadamente, - 2,30%. É válido mencionar, que em termos absolutos o setor elétrico apresentaria a maior redução de emissão de poluentes.

Contudo, existem setores que, em razão de o seu grande crescimento, ocasionariam externalidades produção-produção e produção-consumo negativas. As *commodities* que mais se destacam neste contexto são motores e partes de veículos, produtos de couro e têxteis. Neste caso, o setor de maior destaque seria o de motores e partes de veículos. Contudo, é o setor de têxteis que teria o maior impacto, em termos de valor absoluto.

A externalidade negativa ocorre em razão do crescimento da produção desses setores. Como a produção aumenta, a poluição do ar aumenta na mesma proporção, o que acarreta dois impactos. O aumento da poluição do ar ocasiona impactos negativos tanto nos produtores quanto nos consumidores.

A variação percentual na emissão de poluentes é uma representação da variação (negativa/positiva) da produção setorial. Isto representa uma relação de causalidade unidirecional no sentido produção-poluição do ar, e não poluição do ar-produção.

A média das variações da emissão de poluente indica um acréscimo percentual muito baixo. No entanto, é necessário observar que esta média é percentual e representa apenas variações, ou seja, a partir dela não é possível afirmar se a emissão de poluentes diminuiria ou aumentaria, porque há *commodities* cuja variação é muito pequena, contudo seu volume de produção é alto, enquanto, há outras cuja variação é alta e seu volume é muito baixo.

³ A variação percentual da produção de poluente é a mesma da produção setorial da economia a variação constante a Tabela 5 também corresponde à variação da produção setorial.

Tabela 5 – Variação percentual na emissão de poluentes (SOx, NOx e TSP) na atmosfera no Brasil pós-ALCA

<i>Commodities</i>	Variação (Unid:tonelada)			Variação %
	SOx	NOx	TSP	
1. Eletricidade	-4.604,52	-1.872,48	-1.879,71	-0,9785%
2. Metais ferrosos	-3.703,81	-3.024,70	-1.457,80	-2,2986%
3. Petróleo e produtos de carvão	-814,84	-134,63	-61,25	-0,5632%
4. Transportes	-2.282,33	-897,29	-152,06	-1,1811%
5. Produtos minerais	-638,46	-423,04	-195,20	-1,1264%
6. Têxteis	402,26	79,66	35,34	1,4453%
7. Químicos	-839,97	-227,07	-100,88	-1,2450%
8. Produtos de couros	320,91	67,02	23,17	4,2646%
9. Agricultura	323,78	111,91	21,94	0,4226%
10. Produtos pesqueiros	-1,14	-0,39	-0,08	-0,3903%
11. Produtos floresta	-4,69	-1,62	-0,32	-0,1015%
12. Produtos alimentícios	-701,43	-179,48	-56,03	-0,8594%
13. Produtos madeireiros	-24,74	-6,31	-2,18	-1,0375%
14. Equipamentos eletrônicos	-71,95	-14,50	-5,30	-1,4223%
15. Produtos metalúrgicos	-16,05	-5,39	-1,23	-0,4110%
16. Motores e partes de veículos	440,20	95,76	32,87	9,0948%
17. Manufaturados diversos	-4.424,89	-785,99	-339,06	-2,0319%
18. Serviços diversos	302,95	89,92	20,01	0,2594%

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 6 mostra a variação na estrutura de emissão de poluentes da atmosfera, ou seja, a variação apresentada pelos setores antes e pós-ALCA. Dois setores destacam-se nesta Tabela, o primeiro é o de metais ferrosos que, conforme a Tabela 5, apresentaria decréscimo na emissão de poluentes da ordem de -2,30% e, na Tabela 6, acréscimo em sua participação relativa na estrutura de poluição do ar brasileira. Isto significa que, em relação à poluição, este setor aumentou sua participação. Contudo, traz externalidades econômicas positivas produção-produção e produção-consumo, além de diminuir seus impactos negativos no meio ambiente.

O segundo setor a destacar é o de motores e partes de veículos, que apresentaria aumento na emissão de poluentes na ordem de 9,09%, contudo, diminuiria o impacto na a poluição do ar, em razão do aumento/diminuição relativo dos demais setores.

Tabela 6 – Variação na estrutura de emissão de poluentes na atmosfera no Brasil, antes e depois da ALCA

<i>Commodities</i>	Variação		
	SOx	NOx	TSP
1. Eletricidade	-0,005%	-0,059%	-0,120%
2. <i>Metais ferrosos</i>	0,129%	0,247%	0,206%
3. Petróleo e produtos de carvão	-0,038%	-0,024%	-0,020%
4. Transportes	0,022%	0,002%	0,000%
5. Produtos minerais	0,005%	-0,002%	-0,003%
6. Têxteis	-0,042%	-0,024%	-0,019%
7. Químicos	0,010%	0,002%	0,001%
8. Produtos de couros	-0,024%	-0,014%	-0,009%
9. <i>Agricultura</i>	-0,067%	-0,069%	-0,025%
10. Produtos pesqueiros	0,000%	0,000%	0,000%
11. Produtos floresta	-0,003%	-0,003%	-0,001%
12. Produtos alimentícios	-0,007%	-0,011%	-0,006%
13. Produtos madeireiros	0,000%	0,000%	0,000%
14. Equipamentos eletrônicos	0,001%	0,000%	0,000%
15. Produtos metalúrgicos	-0,001%	-0,002%	-0,001%
16. Motores e partes de veículos	-0,030%	-0,018%	-0,011%
17. Manufaturados diversos	0,139%	0,055%	0,041%
18. Serviços diversos	-0,090%	-0,082%	-0,033%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Um aspecto que chama atenção, em relação aos efeitos da ALCA sobre a poluição do ar no Brasil, é ilustrado na Tabela 7, que informa que o processo de liberalização econômica das Américas representa para o Brasil ganhos de bem-estar em termos ambientais, pois, de forma geral, ocorrem externalidades positivas, que podem ser caracterizadas por produção-produção positiva e produção-consumo positiva.

Tabela 7 – Impactos da ALCA sobre as variações percentuais na emissão de poluentes

Poluente	Pol	Variação % na emissão total de poluentes
x	SO	-0,994
Ox	N	-1,165
P	TS	-1,192

Fonte: Resultados da pesquisa.

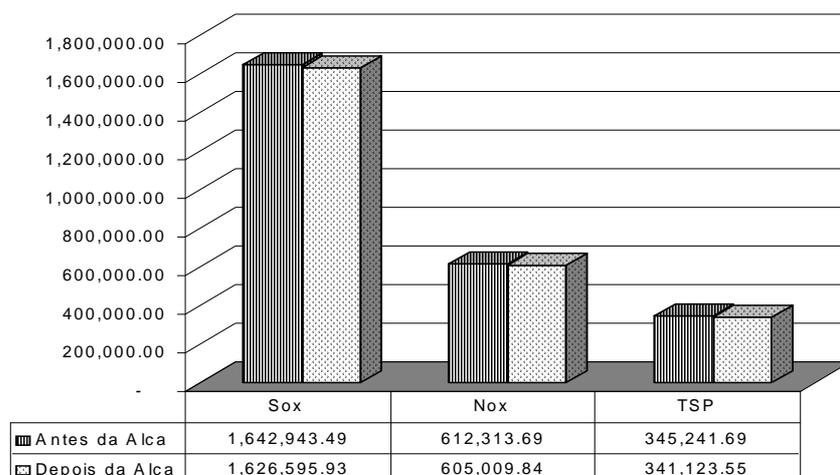
A externalidade produção-produção positiva indica que a produção de poluente da firma "A" impacta, positivamente, a produção da firma "B". Neste caso especificamente, esta externalidade positiva é representada pela diminuição de emissão de poluentes de uma firma sobre outra. Em relação à externalidade produção-consumo, esta representa os impactos positivos, dada uma diminuição de SOx, NOx e TSP. Observa-se que a Tabela 7 indica, no total, que a ALCA apresenta uma externalidade ambiental da ordem de 3,35%, o que corresponde ao somatório dos valores de diminuição de poluentes.

O trabalho de KANG e KIM (2004) apontou diminuição de emissão de poluentes sobre a Coréia do Sul, na seguinte magnitude: SOx, -0,17%; NOx, -0,63% e TSP, -0,65%. Isto significa que a Coréia após a liberalização comercial obteve relevantes externalidades positivas sobre produção e consumo.

Quando comparada com os impactos positivos ocasionados pela ALCA sobre a emissão de poluentes, é visível que as externalidades positivas foram bem maiores no Brasil do que na Coréia do Sul.

Em relação ao total de emissão, a Figura 3 ilustra a diminuição da emissão de poluentes do ar no Brasil, após a ALCA. O total de emissão de SOx, NOx e TSP convergem com os resultados já encontrados pela pesquisa da existência de externalidade positiva geral ambiental sobre a sociedade. Como já salientado isto ocorre em razão da diminuição da produção em alguns setores da economia, o que implica a diminuição de emissão de poluentes. Os valores constantes na Tabela 5 não representam somente a variação percentual dos poluentes, mas também variações na produção das *commodities* utilizadas.

Figura 3 – Emissão de poluentes no Brasil antes e após a ALCA em toneladas



Fonte: Resultados da pesquisa.

CONCLUSÕES

Este estudo analisou os impactos potenciais da ALCA sobre a poluição do ar no Brasil. Um modelo de equilíbrio geral computável foi utilizado (GTAP) para detectar as variações que o livre comércio nas Américas ocasionará sobre a Economia Brasileira. A partir daí tornou-se possível analisar através da teoria das externalidades os impactos que a liberalização do comércio possuiria sobre o bem-estar ambiental da sociedade.

A Área de Livre Comércio das Américas traz ganhos substanciais à economia brasileira. Contudo, é imprescindível salientar que alguns setores da economia conseguem ganhos substanciais, enquanto, outros possuem perdas consideráveis. Dado que existe uma inter-relação entre economia e meio ambiente, a ALCA gera impactos significativos em termos de categorias de externalidades: produção-produção e produção-consumo. A simulação mostrou que a ALCA traz impactos positivos sobre a qualidade do ar brasileira conforme é mostrado pela variação da emissão total de poluentes na atmosfera e pelo custo de emissão.

Por fim, é necessário destacar que na discussão de integração econômica ou liberalização comercial torna-se relevante a inclusão de estudos que capturem os impactos ambientais e as externalidades econômicas que estes processos podem conduzir.

ALCA impacts on air pollution in Brazil: analysis of a general equilibrium model

ABSTRACT

The proposal of the creation of the Free Trade Area of Americas (ALCA) has been intensively discussed in the market, however environmental impacts are not considered. The impact of economical liberalization on environment gave new dimension to the concept of economical externality. In general, this research aims to quantify the level of air pollution in Brazil after ALCA's introduction. The results show that ALCA brings fundamental gains to Brazilian economy and has positive impacts on air quality in Brazil according to the variation of total emission of polluters.

Keywords: externalities, foreign trade, environmental impact, applied models of general equilibrium.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BITENCOURT, M.B. Impactos dos cordos da rodada Uruguais, Mercosul, Alca e rodada do milênio na triticultura brasileira – aplicação do modelo GTAP. Viçosa: UFV, 2000. 113 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- CODSI, G.; PEARSON, K.R. Gempack: General-purpose software for applied general equilibrium and other economics modellers. *Computer Science in Economic and Management*, v.1, p.189-207, 1988.
- EATON, B. C.; EATON, D. F. *Microeconomia*. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 1999.
- HERTEL, T. W. *Global Trade Analysis: Modeling and Application*, Cambridge University Press, 1997.
- KANG, S.I AND KIM,J.J. A quantitative analysis of the environmental impact induced by free trade between Korea and Japan in 7th annual Conference on Global Economic Analysis. Washington, D.C, 2004.
- PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D.L. *Microeconomia*. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1994.
- S. W. KIM; CHOI. Y. J, The Study for making Environment Pollution Accounting, KEI research paper series 17, KEI, 1998.
- SADOULET, E; DEJANVRY, A. *Quantitative development policy analysis*. Baltimore: The Johns Hopkins University, 1995. 397 p.
- VARIAN, R.H. *Intermediate microeconomics*. 3.ed. Michigan: W.W. Norton, 1993.