

A indústria brasileira no contexto das cadeias globais de valor: um estudo empírico de especialização vertical para os complexos eletroeletrônico e metal-mecânico

*Juliane Regina Rörig**

*Orlando Martinelli Júnior***

*Paulo Ricardo Feistel****

Recebido: 27/03/2016 Versão Revisada (Entregue): 07/08/2016 Aprovado: 21/03/2017

RESUMO

O artigo objetiva contribuir para o estudo empírico da inserção de segmentos da indústria brasileira em cadeias globais de valor (CGVs), com ênfase no comércio de especialização vertical dos complexos eletroeletrônico e metal-mecânico, em 2000, 2005 e 2009. Para isso, utilizou-se a metodologia de especialização vertical proposta por Hummels et al. (2001). Os resultados mostraram que a inserção de tais complexos em CGVs foi decrescente ao longo dos anos 2000. A maior internacionalização produtiva, a partir da abertura comercial, não garantiu a integração desses complexos em CGVs de forma mais dinâmica e competitiva em setores relevantes do ponto de vista industrial.

PALAVRAS-CHAVE | Cadeias Globais de Valor; Complexo Metal Mecânico; Complexo Eletroeletrônico.

CÓDIGOS-JEL | L14; L62; L63

* Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria (RS), Brasil. E-mail: rorig.juliane@gmail.com.

** Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria (RS), Brasil. E-mail: orlando.martinelli@gmail.com.

*** Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria (RS), Brasil. E-mail: prfeistel@gmail.com.

The Brazilian industry in the context of the global value chain: an empirical study of vertical specialization for the electro-electronic and mechanical-metal complexes

ABSTRACT

The paper aims to contribute to the empirical study of the insertion segments of Brazilian industry into CGVs, focusing on the vertical specialization trade of the electro-electronic and mechanical metal complexes in the years 2000, 2005 and 2009. The analysis was conducted by the specialized vertical methodology proposed by Hummels *et al* (2001). The results showed that the insertion of these complexes into CGVs declined over the 2000s. The greater internationalization of production, from the commercial opening, did not guarantee the integration of these complexes in CGVs in a more dynamic and competitive way in the relevant sectors from the industrial point of view.

KEYWORDS | Global Value Chains; Mechanical Metal Complex; Electronics Complex

JEL CODES | L14; L62; L63

1. Introdução

A indústria mundial tem passado por importantes mudanças estruturais desde meados dos anos 1980. Destacam-se o deslocamento da atividade industrial em direção aos países periféricos, a emergência da região asiática, em especial a China, como grande polo produtor de manufaturas, e a tendência de concentração nas principais cadeias industriais mundiais.

Essas mudanças, lideradas pelas grandes corporações mundiais, impactaram a produção, o comércio e os investimentos internacionais. A concorrência internacional do tipo “multidoméstica” (PORTER, 1986), cuja característica mais saliente era a reprodução, pelas filiais da grande empresa, da cadeia de valor em cada local de implantação, passou a se organizar geograficamente mais dispersa e internacionalmente mais integrada. As filiais e outras empresas subordinadas às grandes empresas assumem tarefas diferenciadas e especializadas, no intuito de atingir maiores economias de escala, escopo e competitividade internacional. O processo de produção configura-se, crescentemente, em redes de empresas que, integrando diversos países e diferentes firmas, cumprem etapas da cadeia de valor sob a coordenação das grandes corporações. Essa nova organização produtiva foi facilitada tanto pelos rápidos avanços nas tecnologias de informação e comunicação (TIC) – que permitiram a organização e coordenação de trabalhos mais complexos em distâncias mais longas – como pelo desenvolvimento e disseminação de normas técnicas internacionais.

Um dos conceitos que analisa esse novo modelo de organizar e gerenciar as atividades produtivas é o de cadeia global de valor (CGV). Este conceito tornou-se, especialmente após os anos 2000, uma referência para estudos nas áreas de organização industrial, redes de produção internacional e de estratégias e comportamento de grandes empresas no plano da concorrência global (GEREFFI, 1994; BACKER; YAMANO, 2012; UNCTAD, 2013). Diferentemente de outras abordagens – nas quais a dispersão geográfica e produtiva é explicada pelo custo do trabalho e/ou pelos preços dos fatores produtivos –, o conceito de CGVs é interpretado de forma mais ampla, englobando as diversas atividades da cadeia de valor das empresas, envolvendo a identificação das relações existentes ao longo do processo de produção, entre indústrias, entre insumos, bens e serviços, desde a concepção até a utilização final de um produto.

A fragmentação de tarefas entre e interempresas pode ocorrer basicamente sob duas principais formas: *offshoring*, em que a empresa transfere parte de suas instalações para outros países, buscando aproveitar as vantagens locais, mas o controle

continua sendo exclusivo da matriz; ou *outsourcing*, em que a empresa terceiriza para outras empresas partes de seu processo produtivo.

Deve-se destacar que as CGVs são mais do que um simples fluxo de compra e venda de bens e serviços, uma vez que funcionam como um sistema complexo de valor adicionado, em que corporações que compõem as diversas cadeias estão em permanente processo de cooperação e conflito pela busca de maior fatia do valor adicionado em relação ao valor agregado global gerado. A maior ou menor captura do valor agregado é dependente do poder exercido pela empresa líder, bem como da estrutura e governança da cadeia. Em outras palavras, a captura do valor agregado depende das posições diferenciadas das firmas nas cadeias globais de valor que dependem de seus posicionamentos na estrutura da produção e distribuição (STURGEON; GEREFFI, 2009). A estrutura de governança das CGVs é fundamental, podendo ser entre ou intraempresas, a depender de como se pode melhor reduzir a incerteza, o oportunismo e os custos de transação envolvidos na organização produtiva e comercial (BACKER; YAMANO, 2012).

No plano da divisão internacional do trabalho, a configuração das CGVs mostra-se de forma hierarquizada e seletiva (FURTADO, 2003). Hierarquizada porque a capacidade de geração e apropriação do valor criado pelo conjunto das operações não é equânime. As empresas que detêm poder de comando sobre a cadeia são as proprietárias de um conjunto de ativos sofisticados e nobres do ponto de vista de geração de valor agregado (tais como as capacitações tecnológicas, organizacionais, de *marketing*/comercialização e o poder de definição dos padrões técnicos), capturando a maior parte da quase renda criada ao longo da cadeia global.

A seletividade advém do fato de que a localização das diferentes etapas da cadeia de valor nos diversos países ou regiões é pautada pela assimetria de competências. As etapas nucleares e mais nobres tendem a se localizar e serem executadas nos países centrais, enquanto as demais etapas passaram a ser realizadas crescentemente nos países periféricos. A hierarquização e seletividade observadas ao nível das firmas acabam se reproduzindo ao nível dos setores produtivos e dos países.

Um ponto central, portanto, sobre o desenvolvimento das economias periféricas e a consolidação das CGVs diz respeito às estratégias de se aumentar o valor agregado produzido domesticamente por meio da apropriação do valor pelos produtores locais na forma de lucro e remuneração do trabalho, possibilitando, assim, a ampliação do emprego e da renda e, sobretudo, a endogeneização de setores cruciais geradores de progresso técnico nos espaços nacionais (MILBERG; WINKLER, 2011). Vale dizer que o desafio é de como promover *upgrading* industrial (ou *upgrading* econômico)

para que economias e/ou setores econômicos passem a produzir melhores produtos em decorrência da elevação da eficiência produtiva e/ou de maior sofisticação tecnológica, atingindo, com isso, níveis/etapas mais elevados nas CGVs (PIETROBELLI; RABELLOTI, 2011; HUMPHREY; SCHMITZ, 2002).

A participação em cadeias globais de valor pode se constituir em oportunidades para economias periféricas, por meio de estímulos tecnológicos e aumento da competitividade e de mercado consumidor. Mas pode também representar ameaças para as mesmas, pois a participação, muitas vezes, se concentra em tarefas rotineiras de montagem e fornecimento de serviços com baixo acréscimo de valor dentro da cadeia global (STURGEON et al., 2013). Portanto, dependendo de como determinados setores produtivos participam das CGVs, pode-se ter uma perda de dinamismo e/ou esvaziamento da indústria de transformação, fato que pode se refletir na perda de elos das cadeias produtivas, na redução do valor agregado industrial, na competitividade, especialmente dos segmentos de maior conteúdo tecnológico, e no crescente déficit da balança comercial.

Contudo, não há consenso na literatura sobre as oportunidades que as CGV proporcionam para o desenvolvimento econômico dos países no longo prazo. A perspectiva tradicional de comércio defende que a especialização via vantagens comparativas é a forma adequada de os países participarem das CGVs. De outro lado, há uma perspectiva desenvolvimentista e/ou evolucionista, que defende a oportunidade de entrada em CGVs via realização de *upgrading* em direção a atividades de maior valor adicionado, como uma janela de oportunidade sinérgica para o desenvolvimento de longo prazo.

Este artigo tem como objetivo principal contribuir para o estudo empírico da inserção de segmentos da indústria brasileira em CGVs, com ênfase no comércio de especialização vertical dos complexos eletroeletrônico e metal-mecânico, em cortes de três períodos no tempo: 2000, 2005 e 2009. Para tanto, parte-se do conceito de especialização vertical que capta o grau em que uma economia (ou um setor, ou um complexo industrial, etc.) depende da importação de bens intermediários ao longo de cadeia produtiva, até a produção de um bem final destinado à exportação (MIROUDOT; RAGOSSIS, 2009). A metodologia adotada para a quantificação da especialização vertical foi a de Hummels et al. (2001).

A escolha dos complexos eletroeletrônico e metal-mecânico pautou-se pela evidente importância desses segmentos para a estrutura produtiva e a dinâmica tecnológica da indústria brasileira, dada a elevada capacidade de difusão tecnológica aos demais setores produtivos, e por serem atividades de suporte para a maioria das

unidades de transformação, afetando seus níveis de produtividade e competitividade (PROCHNIK, 2010; FURTADO, 2004).

Portanto, a partir de resultados de setores relevantes do ponto de vista industrial e tecnológico, este estudo ajuda a verificar algumas características e/ou mudanças da indústria brasileira em CGVs, após a maior internacionalização da economia. A seguir é mostrado um breve panorama recente da internacionalização produtiva e comercial de setores da indústria brasileira no âmbito das CGVs. Posteriormente expõe-se a metodologia, tanto para a classificação dos complexos escolhidos como do cálculo da especialização vertical, e apresentam-se os resultados e as considerações finais.

2. Um breve panorama do perfil produtivo/comercial do Brasil nas CGVs

A partir da década de 1990, a estrutura produtiva e comercial brasileira passou a ser reorganizada pela abertura comercial e financeira, tendo como pressupostos a internacionalização e desregulamentação dos mercados, liberalização dos fluxos de comércio com o exterior e privatizações. A Tabela 1 apresenta a evolução das tarifas nominais de importação, caracterizando a política de reduções tarifárias que ocorreu no Brasil a partir dos anos 1990. Observa-se que, de 1990 até 1996, as tarifas de importação reduziram-se de 32,2% para 11,13% e, a partir daí, apresentaram poucas oscilações, mantendo-se em um patamar médio de 11,3% no período de 2002 a 2012.

TABELA 1
Tarifas nominais médias de importação Brasil – 1990-2012

Tarifa	Em porcentagem										
	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2012
Tarifas de importação	32,2	21,15	14,38	11,13	13,81	13,80	11,79	10,55	10,63	11,49	11,61

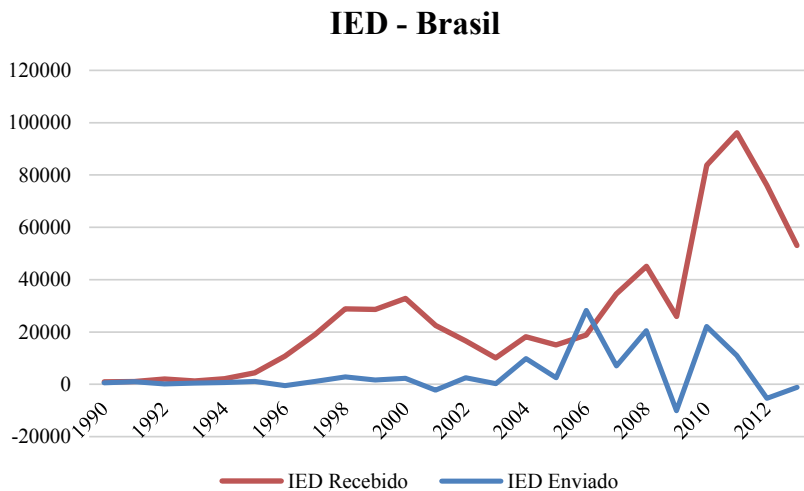
Fonte: Rocha (2011) e Ipeadata (2015). Elaboração dos autores.

Nota: Calculado com base nas tarifas vigentes no início de cada ano pelo número de produtos importados.

Além da política de reduções tarifárias, outro fator que caracteriza o processo de internacionalização foi a crescente entrada de investimentos estrangeiros direto (IEDs) no país. Contudo, no contexto brasileiro, as empresas estrangeiras já se instalavam com certa defasagem tecnológica em relação às matrizes. De acordo com Laplane e Sarti (1997), os IEDs que ingressavam no país apresentavam baixos coeficientes de capital e emprego e, conseqüentemente, baixa indução de crescimento.

Observa-se, no Gráfico 1, que a recente inserção brasileira no mercado global passou por oscilações no fluxo de investimento brasileiro no exterior. O envio de IEDs pelo Brasil caracteriza-se por uma média de apenas US\$ 2.968 milhões de dólares de 1990 a 2013. Essa remessa somente passou a ser significativa a partir de 2003, com uma trajetória crescente até 2008 e auge em 2006,¹ quando o fluxo de IEDs enviado pelo Brasil ao resto do mundo superou o fluxo de recebimento. O advento da crise financeira mundial e a queda na atividade econômica brasileira representaram um fluxo negativo de IEDs em 2009 e de 2011 a 2013, com exceção de 2010 em que se visualiza um fluxo positivo.

GRÁFICO 1
Fluxos de IEDs recebidos e enviados Brasil – 1990-2013



Fonte: Unctad (2015). Elaboração dos autores.

Os IEDs recebidos passaram a ser significativos no país a partir de 1995, quando apresentaram uma tendência ascendente. Em 2000, o país foi receptor de US\$ 32.779 milhões, valor que passou para US\$ 64.045 milhões em 2013, um crescimento de mais de 95%. Os dados da Unctad (2015) mostram que, entre 2010 e 2013, o Brasil foi destino de quase 5% dos fluxos de IED mundial, o que lhe garantiu o 4º lugar no *ranking* dos países que mais atraíram investimento estrangeiro em 2012, atrás apenas dos Estados Unidos, China e Hong Kong. Hiratuka e Sarti (2011) salientam que os fluxos de IEDs têm um índice bastante elevado devido, em

¹ Parte significativa do valor estimado, cerca de US\$ 13,2 bilhões, refere-se à compra da empresa canadense Inco pela Companhia Vale do Rio Doce.

particular, ao auge do processo de privatizações no Brasil, que ocorreu na segunda metade da década de 1990, e ao ambiente propício para expansão e desenvolvimento da atividade empresarial, com a estabilização da economia com o Plano Real.

O IED direcionado ao Brasil no período de 2003 a 2013 foi voltado, expressivamente, para os setores intensivos em recursos naturais. No entanto, setores como a siderurgia e metalurgia também receberam aportes significativos, aproximadamente US\$ 67,8 bilhões, entre 2003 e 2013, cerca de 20% do IED no Brasil. Em seguida vêm os setores de comunicações (US\$ 49,87 bilhões), mineração (US\$ 45,9 bilhões) e indústria automotiva (US\$ 36,2 bilhões) (RIBEIRO; SILVA FILHO, 2013).

Uma análise mais detalhada da inserção brasileira em CGVs pode ser observada a partir da Tabela 2, que apresenta os indicadores de valor adicionado doméstico e estrangeiro e a participação nas exportações brasileiras, segundo setores de atividade econômica, mostrando, de acordo com a OECD (2015), a participação indireta em CGVs.

Os dados mostram que as exportações brasileiras incorporaram maior percentual de valor doméstico em relação ao valor estrangeiro em todo o período analisado, o que significa que o Brasil produz poucos bens para exportação que demandem insumos importados. Em 1995, o valor doméstico adicionado às exportações correspondia a 92,2% do total exportado, em contraposição a 7,8% do valor estrangeiro adicionado, ou seja, apenas 7,8 centavos remuneraram fatores estrangeiros e 92,2 centavos remuneraram fatores internos. Já em 2011, houve um aumento do valor adicionado estrangeiro ao total das exportações brasileiras, o qual passou a representar 10,8% das exportações.

De acordo com o relatório da OECD (2013), uma das explicações para as exportações brasileiras apresentarem um valor adicionado doméstico tão expressivo é o fato de o Brasil ser uma economia grande e protegida e com abundância em recursos naturais, o que o torna um grande exportador de produtos primários e básicos.

Desagregando setorialmente, verifica-se que todos os setores incorporaram um maior valor doméstico nas exportações no período analisado. Contudo, a indústria de manufaturas de média e alta tecnologia apresentou os maiores índices de conteúdo estrangeiro nas exportações e também os maiores aumentos percentuais no período. O VAE nas exportações dos grupos de eletrônicos e ópticos; e material elétrico, representantes do complexo eletroeletrônico, aumentou em, aproximadamente, 35% e 50%, respectivamente, de 1995 a 2011. Os grupos de metalurgia; máquinas e equipamentos; e equipamentos de transporte, representantes do complexo metal-mecânico, registraram aumentos do conteúdo estrangeiro em suas exportações de 20%, 50% e 60%, respectivamente, no período analisado.

Tabela 2
Valor adicionado doméstico – VAD (1), valor adicionado estrangeiro – VAE (2) e participação relativa nas exportações – PRE (3) brasileiras, segundo setores de atividade Brasil – 1995-2011

Setor	Em porcentagem											
	1995			2000			2005			2011		
	VAD	VAE	PRE	VAD	VAE	PRE	VAD	VAE	PRE	VAD	VAE	PRE
Agricultura floresta, caça e pesca	95,08	4,92	5,12	92,26	7,74	5,35	91,12	8,88	6,13	90,46	9,54	7,72
Mineração e extração	89,95	10,05	4,99	90,10	9,90	4,83	89,39	10,61	6,11	90,12	9,88	19,73
Alimentos, bebidas e tabaco	92,59	7,41	13,70	90,53	9,47	10,20	91,04	8,96	15,89	90,24	9,76	13,96
Têxteis, couro e calçados	94,00	6,00	4,36	92,83	7,17	3,88	92,36	7,64	3,05	91,15	8,85	1,91
Papel e celulose	92,99	7,01	5,82	91,27	8,73	5,61	90,40	9,60	4,62	90,48	9,52	2,81
Químicos e minerais não metálicos	87,15	12,85	8,94	82,86	17,14	11,97	80,94	19,06	10,92	83,34	16,66	9,16
Metalurgia	87,22	12,78	8,67	86,46	13,54	6,94	84,71	15,29	7,72	84,58	15,42	7,33
Máquinas e equipamentos	89,38	10,62	4,31	84,26	15,74	4,62	83,78	16,22	5,44	83,83	16,17	4,27
Equipamentos elétricos	89,27	10,73	4,15	82,74	17,26	6,31	84,86	15,14	3,65	83,92	16,08	2,06
Eletrônicos e ópticos	82,41	17,59	1,55	72,58	27,42	4,35	72,81	27,19	2,12	75,92	24,08	0,97
Equipamentos de transporte	87,78	12,22	8,18	82,52	17,48	12,27	80,80	19,20	12,08	80,49	19,51	6,70
Serviços	96,75	3,25	30,22	95,69	4,31	23,67	95,34	4,66	22,27	95,12	4,88	23,38
Total Brasil	92,20	7,80	100,00	88,50	11,50	100,00	88,30	11,70	100,00	89,20	10,80	100,00

Fonte: OECD (2015). Elaboração dos autores.

(1) De acordo com a OECD (2015), o VAD é o valor doméstico agregado às exportações brutas de uma indústria *i* dividido pelo total das exportações brutas da indústria *i*, em %, e representa o quanto um país fornece insumos intermediários para as exportações de outros países.

(2) O VAE é definido como valor estrangeiro agregado às exportações brutas divididas pelo total das exportações brutas e mostra o quanto as exportações de um país são dependentes de insumos importados. (3) PRE é o valor da participação relativa nas exportações brasileiras.

Cabe enfatizar que todos os setores, com exceção de mineração e extração, apresentaram crescimento no valor adicionado estrangeiro nas exportações de 1995 a 2011, até mesmo os setores de bens primários, tais como agricultura, floresta, caça e pesca. Isso permite concluir que a estrutura produtiva e comercial brasileira incorpora uma parcela significativamente superior de valor doméstico nas exportações, mas com perdas percentuais no decorrer do período de 1995 a 2011, mostrando uma maior abertura produtiva e comercial do Brasil ao longo dos anos recentes.

Observa-se que os setores do complexo metal-mecânico representam percentuais importantes no total dos bens e serviços exportados pelo Brasil. Em 2000, as exportações do complexo metal-mecânico, composto pelos setores de metalurgia; máquinas e equipamentos; e equipamento de transporte, responderam, aproximadamente, por 23,83% do total das exportações brutas brasileiras, aumentaram a participação para 25,24%, em 2005, e diminuíram na segunda metade da década declina, chegando a 18,30%, em 2011. Por seu turno, o complexo eletroeletrônico, formado pelos setores de equipamentos elétricos; e eletrônicos e ópticos, apresentou uma crescente participação relativa nas exportações brutas do Brasil na segunda metade dos anos 1990. Não obstante, a tendência observada, a partir de 2000, foi decrescente, passando de 10,66%, em 2000, para 5,77%, em 2005, e 3,03%, em 2011. O ano de 2011 mostra os efeitos negativos da crise mundial de 2008 para o setor industrial brasileiro, uma vez que os percentuais mostraram-se decrescentes.

Os setores que passaram a incorporar maior conteúdo estrangeiro nas exportações, tais como os complexos eletroeletrônico e metal-mecânico, apresentaram tendência de queda nas exportações brutas, mostrando que o Brasil tem reduzido sua participação no comércio internacional de tais segmentos ao longo dos anos 2000. Já os setores que mais incorporaram valor doméstico às exportações registraram aumento nas exportações brutas, tais como os grupos de agricultura, floresta, caça e pesca; mineração e extração; e alimentos e bebidas.

A partir desses dados é possível verificar que a estrutura produtiva e de comércio apresentou poucas alterações entre a década de 1990 e os anos 2000. Os bens intensivos em recursos naturais sempre foram os que mais adicionaram valor à economia e sua importância passou a ser cada vez maior no período. O baixo conteúdo estrangeiro das exportações brasileiras e o baixo nível de sofisticação tecnológica das exportações indicam que os investimentos externos que ingressam no país têm se direcionado para etapas de menor valor agregado e, principalmente, buscado aproveitar o amplo mercado interno.

3. Metodologia

3.1. Os complexos eletroeletrônico e metal-mecânico

O conceito de complexo industrial pode ser definido como um conjunto de indústrias que se articulam, de forma direta ou mediatizada, a partir de relações significativas de compra e venda de mercadorias a serem posteriormente incorporadas e transformadas no processo de produção (PEREIRA, 1985). Para Haguenaer et al. (1984), no âmbito das cadeias produtivas, existem grupos de indústrias fortemente interligadas entre si e com vínculos frágeis com outras indústrias, sendo denominados de complexos industriais.

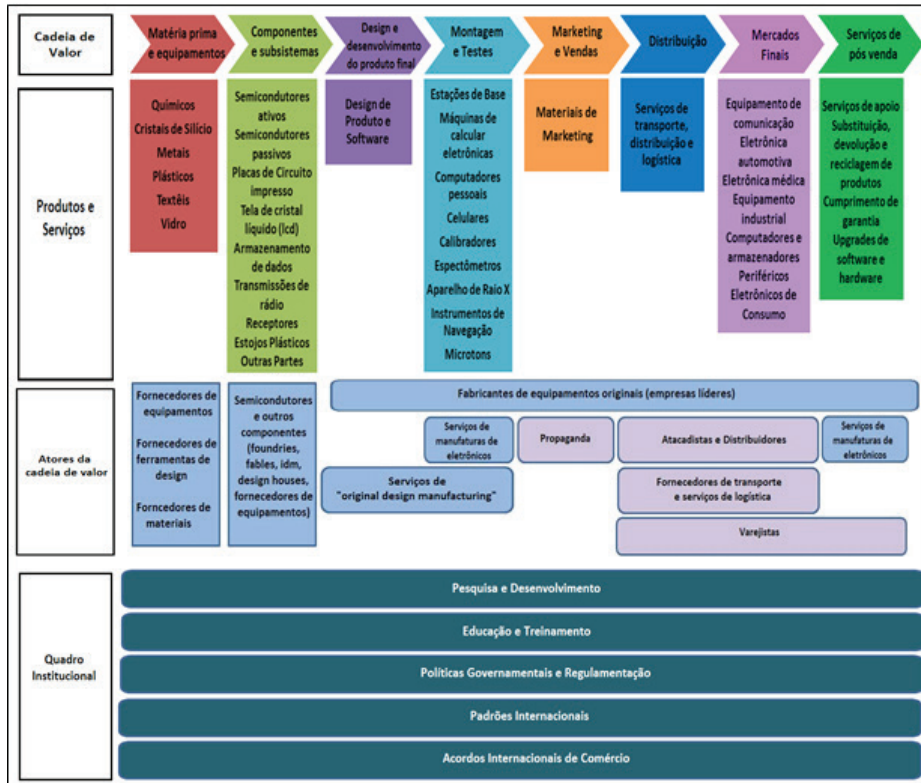
Numa visão neo-schumpeteriana, Erber (1985, apud PROCHNIK, 1998) define complexo industrial com base em trajetórias tecnológicas e paradigmas tecnológicos. Para o autor, os complexos industriais envolvem a ideia de agrupamento de inovações, que desenvolvem de forma conjunta e interdependente a produção de inovações, cuja interdependência decorre da semelhança técnica entre os setores. Nesse sentido, complexo é um conjunto de indústrias com uma base tecnológica semelhante, no qual o fluxo de tecnologia entre os setores acarreta uma dinâmica interdependente.

Deve-se notar que os complexos são delimitados a partir de assimetrias de relações entre os setores internos e externos ao mesmo. Contudo, essa delimitação é praticamente impossível de ser definida com precisão, uma vez que não se pode determinar com exatidão o ponto em que as relações externas do complexo deixam de ser significativas (PEREIRA, 1985).

Uma das vantagens de agregar a estrutura produtiva em complexos industriais é que estes possibilitam um nível intermediário de análise, situado entre estudos específicos de setores com pouca abrangência e estudos de análise agregada que podem ser muito amplos. Para fins ilustrativos, as Figuras 1 e 2 representam a dinâmica da CGV do complexo eletroeletrônico e metal-mecânico, respectivamente.

Pode-se constatar a complexidade por trás das relações existentes em uma cadeia de valor do complexo eletroeletrônico, a qual se destaca pela alta fragmentação – oito processos –, sendo: matérias-primas e equipamentos; componentes e subsistemas; *design* e desenvolvimento do produto; montagem e testes; *marketing* e vendas; distribuição; mercados finais; e serviços de pós-vendas.

FIGURA 1
Mapa da CGV do complexo eletroeletrônico



Fonte: Tradução própria baseada em Sturgeon et al. (2013).

O complexo metal mecânico (Figura 2) engloba a fabricação de máquinas e ferramentas para o processamento de insumos básicos, fabricação de peças, atividades de montagem de peças e sistemas da indústria automotiva. A cadeia apresenta distintos elos na participação, que agregam maior ou menor valor aos produtos finais. Os fornecedores de 3º nível, geralmente pequenas e médias empresas, obtêm os insumos que compreendem as principais matérias-primas utilizadas na metalurgia básica e produzem autopeças para os fornecedores de 2º nível. O 2º nível é formado por fornecedores de componentes para a fabricação dos veículos automotores, empresas de médio e pequeno porte. O 1º nível fornece diretamente para as montadoras, sendo formado por grandes empresas globais fabricantes de componentes eletroeletrônicos. As vendas desse complexo compreendem tanto os veículos automotores quanto as peças e componentes utilizadas em outros segmentos produtivos (FIEPR, s.d.).

Figura 2
Mapa da CGV do complexo metal mecânico



Fonte: Elaboração própria adaptada de FIEPR (s.d.).

Adotando um procedimento metodológico mais rígido, este trabalho considera a classificação de Cardoso Jr. (2000), para a delimitação do complexo metal-mecânico, e a da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee), para o complexo eletroeletrônico. A partir dessas classificações foram identificados, na matriz insumo produto do Brasil, os setores que fazem parte dos respectivos complexos analisados. A Tabela 3 apresenta os setores que compõem os complexos eletroeletrônico metal-mecânico, bem como a participação na produção da indústria brasileira em 2009.

O complexo metal-mecânico representou, em 2009, 25,45% da produção total da indústria brasileira. Os setores de automóveis, camionetas e utilitários e máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparo foram os mais representativos do complexo, com 4,85% e 4,64%, respectivamente. O complexo eletroeletrônico respondeu por 6,80% da produção industrial brasileira em 2009, sendo que o setor de máquinas, aparelhos e materiais elétricos teve a maior participação (2,45%), seguido pelo grupo de material eletrônico e equipamentos de comunicações (1,58%).

TABELA 3
Delimitação dos complexos eletroeletrônico e metal-mecânico na matriz insumo produto brasileira e participação na produção industrial Brasil – 2009

	Código	Participação na produção industrial (%)
Complexo eletroeletrônico		6,80
Eletrodomésticos	0325	0,81
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	0326	1,14
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0327	2,45
Material eletrônico e equipamentos de comunicações	0328	1,58
Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	0329	0,84
Complexo metal-mecânico		25,45
Fabricação de aço e derivados	0321	3,86
Metalurgia de metais não ferrosos	0322	1,78
Produtos de metal – inclusive máquinas e equipamentos	0323	3,66
Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	0324	4,64
Automóveis, camionetas e utilitários	0330	4,85
Caminhões e ônibus	0331	1,21
Peças e acessórios para veículos automotores	0332	3,60
Outros equipamentos de transporte	0333	1,85

Fonte: Elaboração dos autores a partir da matriz insumo produto brasileira (GUILHOTO; SESSO FILHO, 2010).

3.2. Método quantitativo

Neste artigo, é utilizado o conceito de especialização vertical (EV) de Hummels et al. (2001). Este conceito basicamente considera situações em que um dado país utiliza *inputs* importados na produção de bens que são depois exportados. Assim, a especialização vertical requer que a produção seja desenvolvida no mínimo em dois países e que o bem em causa atravesse pelo menos duas vezes as fronteiras internacionais. Para os cálculos utiliza-se a matriz de insumo produto (I-P) dos países. As vantagens do uso de matrizes I-P são duas. Em primeiro lugar, o valor dos produtos intermédios importados é medido de forma mais acurada, uma vez que se tem a utilização efetiva do bem e não nas suas características. Assim, elimina-se a arbitrariedade da classificação se os produtos são utilizados quer como bens finais, quer como bens intermédios. Em segundo lugar, a matriz I-P permite uma decomposição setorial da medida de EV. De outro lado, a desvantagem desta abordagem é que as

matrizes I-P não diferenciam o conteúdo importado de um bem que é consumido domesticamente daquele de um bem que é exportado. Dessa forma, deve-se assumir que o conteúdo importado é similar nos dois casos.

O índice de EV para um país k e setor i é definido como:

$$EV_{ki} = \left(\frac{\text{Insumos Importados}}{\text{Produção Bruta}} \right) * \text{Exportações} \quad (1)$$

O valor obtido pela equação (1) é a quantidade de insumos importados presente nas exportações de um determinado setor, também denominado de valor estrangeiro adicionado às exportações. O primeiro termo da equação fornece a quantidade de insumos importados em relação à produção bruta do setor. Multiplicando essa relação pela quantidade exportada do setor, encontra-se, em valores monetários, o conteúdo de insumos importados contido nas exportações daquele setor. O somatório de todos os setores fornece o índice agregado.

Hummels et al. (2001) também normalizam o índice de especialização vertical pela relação com as exportações totais. Essa relação é definida como:

$$EV \text{ nas exportações totais} = \frac{EV_k}{X_k} = \frac{\sum_i EV_{ki}}{\sum_i X_{ki}} \quad (2)$$

Onde: EV_k é a especialização vertical do país k ; e X_k corresponde às exportações do país k .

Na forma matricial, igualmente a equação (2), a participação de EV nas exportações totais de um país k é definida como:

$$EV \text{ nas exportações totais: } \frac{EV_k}{X_k} = u A^M \frac{X}{X_k} \quad (3)$$

Onde: u é um vetor de 1's ($1 \times n$); A^M é a matriz de coeficientes de importações ($n \times n$); X refere-se a um vetor de exportações ($n \times 1$), n corresponde ao número de setores, e X_k compreende as exportações totais do país. O elemento a_{ij} da matriz A^M denota os insumos importados do setor i utilizados para produzir uma unidade do setor j . Nota-se que o índice de EV como percentual das exportações

totais de um país é uma média ponderada das exportações setoriais de EV pelo peso nas exportações totais.

A equação (3) mede o valor dos insumos importados utilizados diretamente nas exportações totais. Pode-se analisar, também, a contribuição dos insumos importados utilizados indiretamente nas exportações, isto é, aqueles insumos que passam por diferentes estágios produtivos internamente antes de se tornarem bens exportáveis. O efeito direto e indireto será captado pela inclusão da matriz inversa de Leontief na equação (3), originando a seguinte equação:

$$/ \text{ nas exportações totais: } \frac{EV_k}{X_k} = uA^M[I - A^D]^{-1} \frac{X}{X_k} \quad (4)$$

Onde: $[I - A^D]^{-1}$ é a matriz inversa de Leontief. A multiplicação da matriz de requisitos diretos de insumos importados A^M com a matriz inversa de Leontief $[I - A^D]^{-1}$ resulta na matriz de requisitos diretos e indiretos de insumos importados. No presente estudo analisam-se os efeitos diretos e indiretos.

Na análise setorial do índice EV, os elementos (i, j) da matriz $A^M[I - A^D]^{-1}$ apresentam as importações de produtos i que satisfazem uma unidade de demanda final do setor j . Somando todos os elementos de uma coluna j , ou seja, de um setor específico, obtêm-se os insumos importados dos diversos setores que geram uma unidade de procura final do setor j . Considerando as exportações totais, a soma dos elementos de uma coluna j da matriz representa o total das importações intermediárias necessárias (direta e indiretamente) para obter uma unidade de exportações do setor, isto é, a especialização vertical do setor j em porcentagem das exportações daquele setor. A principal desvantagem da abordagem analisada setorialmente é que as matrizes insumo-produto não diferenciam o conteúdo importado de um bem que é consumido domesticamente daquele bem que é exportado, assumindo-se que o conteúdo importado é idêntico nos dois casos.

Outra importante limitação do estudo de especialização vertical pelo índice de Hummels et al. (2001) decorre do pressuposto de que todos os insumos importados derivam das relações de comércio das CGVs. No entanto, muitas empresas importam insumos e não estão integradas em nenhuma cadeia produtiva a nível global.

3.3. Fonte e base de dados

Utilizaram-se as matrizes insumo produto do Brasil para os anos de 2000, 2005 e 2009, propostas por Guilhoto e Sesso Filho (2010) e fornecidas pelo Núcleo de

Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (Nereus). As matrizes são divididas em 56 setores e 110 produtos. Para os cálculos matriciais, foi utilizado o programa livre *Scilab* 5.5.2.

4. Análise dos resultados

Nesta seção é realizada uma análise dos resultados do índice de especialização vertical agregado da economia brasileira, bem como de seus complexos metal-mecânico e eletroeletrônico, obtidos pela metodologia de Hummes et al. (2001) para 2000, 2005 e 2009.

4.1. Especialização agregada

Nas exportações agregadas a especialização vertical (EV) – incluindo efeitos diretos e indiretos – apresentou uma variação positiva no período de 2000 a 2005, passando de R\$ 13.674,49 milhões para R\$ 35.848,43 milhões, um aumento de mais de 150%. Esse resultado indica que, em valores monetários, o conteúdo importado incorporado nas exportações brasileiras foi crescente na primeira metade dos anos 2000. Os efeitos diretos, isto é, os insumos importados e incorporados diretamente na produção, foram superiores aos efeitos indiretos – insumos importados que passam por diferentes estágios de produção internamente antes de se tornarem produtos finais destinados à exportação. Na segunda metade dos anos 2000, observa-se uma variação negativa das exportações EV, passando de R\$ 35.848,43 milhões, em 2005, para R\$ 32.797,30 milhões, em 2009, uma redução de quase 10% (Tabela 4).

TABELA 4
Especialização vertical brasileira agregada, em valores monetários
Brasil – 2000-2009

	Em R\$ milhões		
Efeitos	2000	2005	2009
Efeitos diretos	7.699,10	18.120,59	17.462,22
Efeitos indireto	5.975,39	17.727,84	15,335,08
EV total (direto e indireto)	13.674,49	35.848,43	32.797,30

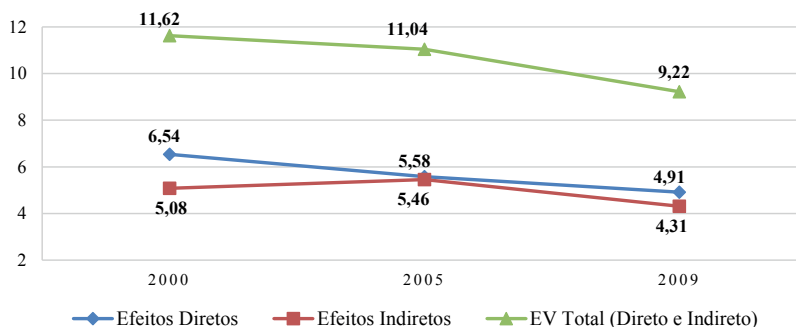
Fonte: Resultados da pesquisa. Núcleo de Economia Regional e Urbana de São Paulo – Nereus.

Apesar de maior incorporação de insumos importados na exportação, não se pode afirmar que o Brasil passou a ser mais integrado verticalmente em CGVs no

período analisado. Para isso, é necessário verificar a participação das exportações EV no total das exportações brasileiras. No Gráfico 2, observa-se que o índice total de especialização vertical como percentual das exportações brasileiras foi decrescente, passando de 11,62%, em 2000, para 11,04%, em 2005, e 9,22%, em 2009,² uma redução de cerca de 20% em todo o período analisado. Em resumo, embora a EV em valores monetários tenha evidenciado um crescimento na incorporação de insumos importados nas exportações na primeira metade dos anos 2000, o Brasil não passou a ser mais especializado verticalmente no comércio global das CGVs, isso porque o aumento total das exportações brasileiras foi superior ao crescimento das exportações EV, o que levou a uma redução do índice.³

Ademais, no Gráfico 2, observa-se que os efeitos diretos sobressaíram em relação aos indiretos como percentual das exportações totais, ainda que com uma diferença pouco representativa. Esse resultado mostra que a maior parte dos insumos importados é incorporada diretamente em bens exportados, sem passar por outros estágios de transformação em cadeias produtivas internas, indicando que os insumos importados têm criado baixas articulações com setores produtivos internos fora daqueles em que são destinados.

GRÁFICO 2
Evolução da participação do índice de Hummels et al. (2001)
nas exportações totais, segundo efeitos
Brasil – 2000-2009

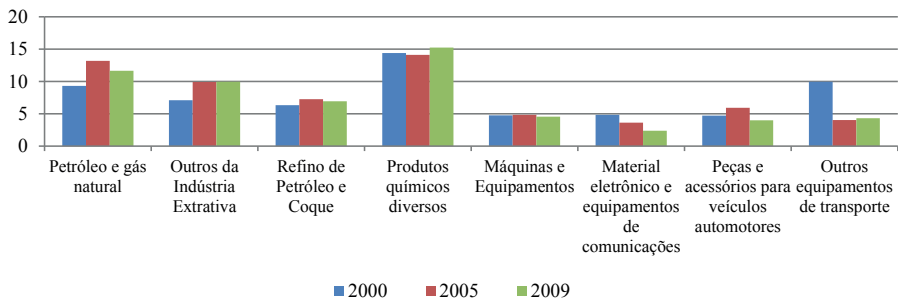


Fonte: Resultados da pesquisa. Núcleo de Economia Regional e Urbana de São Paulo – Nereus.

- É importante atentar para o fato de que, em 2009, o Brasil vivenciou os impactos da crise mundial de 2008 com efeitos diretos para os fluxos de comércio e para o resultado do Índice Hummels et al. (2001). De acordo com Ferraz (2013), já no primeiro semestre de 2009, as exportações caíram para US\$ 70 bilhões, uma redução de cerca de 30% em relação ao segundo semestre de 2008 (US\$ 107 bilhões). Decréscimo ainda maior foi verificado na pauta de importações com um percentual de queda de quase 40% no primeiro semestre de 2009 (US\$ 56 bilhões) em relação ao segundo semestre de 2008 (US\$ 93,8 bilhões).
- O expressivo aumento das exportações totais brasileiras, a partir dos anos 2000, decorre essencialmente do *boom* de exportações de *commodities* a partir desse período, em partes, explicado pelo efeito-China.

No Gráfico 3, é apresentada a origem setorial dos principais insumos importados pelo Brasil e utilizados na produção de bens destinados às exportações, isto é, os setores externos que mais contribuíram para o índice de especialização vertical do Brasil.

GRÁFICO 3
Origem setorial dos principais insumos importados que mais contribuem para o índice de especialização vertical (% das exportações EV) Brasil – 2000-2009



Fonte: Resultados da pesquisa. Núcleo de Economia Regional e Urbana de São Paulo – Nereus.

O Gráfico 3 mostra que os principais insumos importados pelo Brasil e incorporados aos produtos exportados provêm do setor de produtos químicos, os quais em todo o período analisado representaram uma média de 15% do total do índice de especialização vertical brasileiro. Em seguida vem a indústria extrativa, com destaque para os grupos de petróleo e gás natural e outros da indústria Extrativa. Também estão entre os mais representativos os segmentos dos complexos metal-mecânico (máquinas e equipamentos, peças e acessórios para veículos automotores e outros equipamentos de transporte) –e eletroeletrônico (material eletrônico e equipamentos de comunicações). Para tais setores, observa-se, nas próximas seções, a tendência decrescente de participação no índice EV ao longo dos anos 2000.

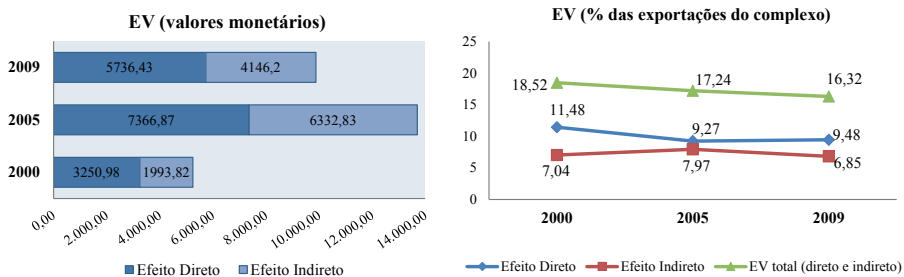
4.2. Complexo metal-mecânico

Para analisar a dinâmica setorial dos complexos metal-mecânico e eletroeletrônico no contexto das CGVs, nas próximas subseções, é mostrada o comportamento dos indicadores de especialização vertical especificamente para tais complexos.

No Gráfico 4 observa-se a dinâmica da EV do complexo metal-mecânico. Apresenta-se a evolução da especialização vertical do complexo metal mecânico em

valores monetários, isto é, as exportações EV (Gráfico 4a), bem como os índices de EV, a partir da relação com as exportações totais do complexo(Gráfico 4b), sendo as análises divididas em efeitos diretos e indiretos.

GRÁFICO 4
Especialização vertical do complexo metal-mecânico
Brasil – 2000-2009 EV (valores monetários)



Fonte: Resultados da pesquisa. Núcleo de Economia Regional e Urbana de São Paulo – Nereus.

O Gráfico 4a mostra que as exportações EV do complexo metal-mecânico apresentaram um aumento de mais de 150% de 2000 a 2005, passando de um total de R\$ 5.244,80 milhões para R\$ 13.699,70 milhões. Após 2005, ocorreu uma inversão, com decréscimo de 40%, passando para R\$ 9.882,63 milhões em 2009. Contudo, no Gráfico 4b observa-se que o índice total de especialização vertical foi decrescente em todo o período analisado, diminuindo de 18,52%, em 2000, para 17,24%, em 2005, e para 16,32% em 2009, uma redução de 12%. Mesmo havendo um crescimento do valor monetário da especialização vertical na primeira metade da década, este não foi suficiente para sustentar um aumento do índice de Hummels et al. (2001), pois as exportações totais do complexo aumentaram em uma proporção mais elevada, não configurando, por isso, um cenário de maior integração em CGVs.

Os resultados do Gráfico 4 revelam que o conteúdo importado incorporado nas exportações do complexo metal mecânico foi crescente no período de 2000 a 2005, o que poderia indicar uma maior integração do Brasil em CGVs do complexo. No entanto, a EV relativamente às exportações totais do complexo mostrou tendência decrescente e não configurou um cenário de maior integração em CGVs.

Em resumo, a tendência decrescente das exportações especializadas verticalmente do complexo metal-mecânico está de acordo com a estrutura produtiva e comercial brasileira que se configura a partir dos anos 2000.

Importante salientar que, mesmo com os impactos em 2009, o Brasil viveu a crise mundial de 2008. O Gráfico 4 mostra que os efeitos diretos foram predominantes, indicando que a maior parte dos insumos importados foi destinada diretamente para a produção de bens exportáveis, sem passar por outras etapas do processo produtivo brasileiro. Esse resultado sugere que os insumos importados pelo Brasil têm criado baixas articulações com setores produtivos internos.

A Tabela 4 mostra a decomposição setorial do índice de especialização vertical do complexo metal-mecânico. Verifica-se, no período analisado, maior importância do índice de Hummels et al. (2001) no grupo de outros equipamentos de transporte, o qual apresentou um índice de especialização vertical de 29,41% em 2000, reduzindo-se para 22,66%, em 2005, e para 22,08%, em 2009. Em segundo lugar, destaca-se o grupo de automóveis, camionetas e utilitários, com uma variação de 18,76%, 19,96% e 17,49%, respectivamente, para os três anos analisados.

Ainda na Tabela 4, observa-se que o setor outros equipamentos de transporte é o que mais contribuiu para o índice total do complexo metal-mecânico em 2000 (6,11%), enquanto em 2005 e 2009, o grupo de fabricação de aço e derivados respondeu pela maior participação nas exportações especializadas verticalmente, com 4,03% e 3,62%, respectivamente. A trajetória do setor outros equipamentos de transporte apresentou a variação mais significativa, diminuindo mais de 40% na contribuição da especialização vertical do complexo de 2000 a 2009, enquanto os demais setores permaneceram mais estáveis.

A preponderância do grupo outros equipamentos de transporte em todo o período analisado é explicada pela sua liderança na indústria brasileira em termos de inovatividade. O destaque deste grupo decorre do fato de abarcar as atividades da indústria aeronáutica, que apresentam investimentos relativamente altos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), especialmente relacionados a projetos destinados à produção de aeronaves para exportação, produtos de bastante êxito no mercado internacional (FURTADO et al., 2007).

TABELA 4
Decomposição do índice de especialização vertical do complexo metal-mecânico
Brasil – 2000-2009

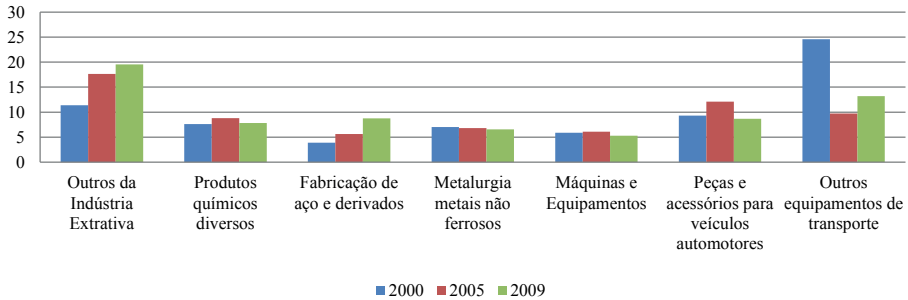
Setores do complexo metal-mecânico	EV valor (1)	EV (%) (2)	EV (%) exportações totais do complexo) (3)
2000			
Fabricação de aço e derivados	931,62	15,45	3,29
Metalurgia de metais não ferrosos	589,78	14,57	2,08
Produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos	128,60	13,27	0,45
Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	474,57	14,38	1,68
Automóveis, camionetas e utilitários	603,80	18,76	2,13
Caminhões e ônibus	215,31	17,44	0,76
Peças e acessórios para veículos automotores	569,85	15,68	2,01
Outros equipamentos de transporte	1.731,27	29,41	6,11
Total	5.244,80	18,52	18,52
2005			
Fabricação de aço e derivados	3205,17	15,79	4,03
Metalurgia de metais não ferrosos	1.432,06	16,36	1,80
Produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos	298,68	11,88	0,38
Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	1.739,66	14,64	2,19
Automóveis, camionetas e utilitários	2.047,97	19,96	2,58
Caminhões e ônibus	1.150,37	19,04	1,45
Peças e acessórios para veículos automotores	1.520,60	15,95	1,91
Outros equipamentos de transporte	2.305,19	22,66	2,90
Total	13.699,70	17,24	17,24
2009			
Fabricação de aço e derivados	2.193,62	15,42	3,62
Metalurgia de metais não ferrosos	1.558,19	15,82	2,57
Produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos	325,55	11,60	0,54
Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	1.284,92	13,88	2,12
Automóveis, camionetas e utilitários	974,21	17,49	1,61
Caminhões e ônibus	436,03	16,94	0,72
Peças e acessórios para veículos automotores	975,94	14,82	1,61
Outros equipamentos de transporte	2.134,15	22,08	3,53
Total	9.882,63	16,32	16,32

Fonte: Resultados da pesquisa. Núcleo de Economia Regional e Urbana de São Paulo – Nereus.

(1) Valor monetário dos efeitos diretos e indiretos (em R\$ milhões).

(2) Valor monetário/exportações de cada setor.(3) Participação total do complexo nas exportações.Por fim, o Gráfico 5 mostra os setores estrangeiros que mais contribuíram para a EV do complexo metal-mecânico, no período analisado. O destaque, em 2000, foi o setor outros equipamentos de transporte. Já nos anos subsequentes, passou a ganhar importância o grupo outros da indústria extrativa, o qual inclui carvão mineral, minerais metálicos não ferrosos e minerais não metálicos.

GRÁFICO 5
Setores estrangeiros que mais contribuíram para a especialização vertical
do complexo metal mecânico (em % das exportações EV do complexo)
Brasil – 2000-2009



Fonte: Resultados da pesquisa. Núcleo de Economia Regional e Urbana de São Paulo – Nereus.

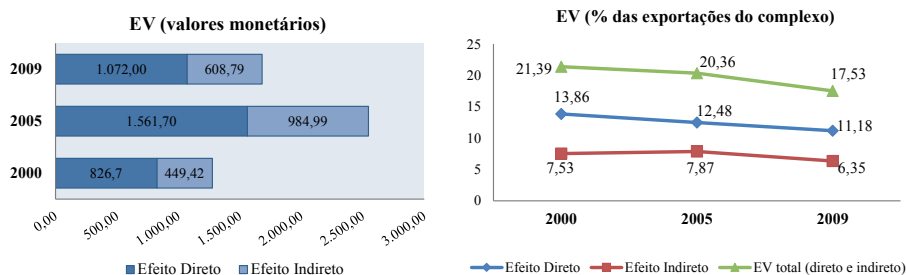
4.2. Complexo eletroeletrônico

Dividiu-se a especialização vertical do complexo eletroeletrônico em efeitos diretos e indiretos. O Gráfico 6a apresenta a evolução da especialização vertical em valores monetários e o índice EV em percentual das exportações totais para 2000, 2005 e 2009.

A tendência do complexo metal-mecânico foi a mesma para o eletroeletrônico, o qual apresentou um aumento das exportações especializadas verticalmente de quase 100% na primeira metade da década de 2000, passando de R\$ 1.276,12 milhões, em 2000, para R\$ 2.546,69 milhões, em 2005, e um decréscimo de 35% em 2009, diminuindo para R\$ 1.680,79 milhões. Como observado para o complexo metal-mecânico, fatores como a especialização produtiva brasileira em bens intensivos em recursos naturais e os efeitos da crise de 2008 ajudam a explicar os resultados.

O Gráfico 6b indica que o índice total de especialização vertical como percentual das exportações do complexo eletroeletrônico mostrou-se decrescente nos anos 2000. O índice de Hummels et al. (2001) passou de 21,39%, em 2000, para 20,36%, em 2005, e para 17,53%, em 2009, uma redução de quase 20% em todo o período.

GRÁFICO 6
Especialização vertical do complexo eletroeletrônico
Brasil – 2000-2009



Fonte: Resultados da pesquisa. (Núcleo de Economia Regional e Urbana de São Paulo – Nereus).

A Tabela 5 mostra a decomposição setorial do índice de especialização vertical do complexo eletroeletrônico.

Verifica-se que o maior índice de EV é do setor de máquinas para escritório e equipamentos de informática, com 28,84% em 2000, 29,54% em 2005 e 28,73% em 2009. Em segundo lugar aparece o setor de material eletrônico e equipamentos de comunicações, com 23,93%, 23,88%, 21,70%, respectivamente, nos três anos analisados. Em sequência, aparecem os setores de máquinas, aparelhos e materiais elétricos (17,73%, 15,18% e 15,03%), eletrodomésticos (16,09%, 15,74% e 14,85%) e aparelhos/instrumentos médico-hospitalares e ópticos (11,06%, 12,14% e 10,50%).

Finalmente, o Gráfico 7 apresenta os setores estrangeiros que mais contribuíram para a especialização vertical do complexo eletroeletrônico, isto é, aqueles dos quais o complexo eletroeletrônico mais importa insumos para a produção de bens destinados às exportações.

No Gráfico 7, observa-se que os principais insumos importados pelo complexo eletroeletrônico e incorporados aos produtos exportados concentram-se no setor material eletrônico e equipamentos de informática, em todo o período analisado. Em vêm os setores máquinas, aparelhos e materiais elétricos; metalurgia dos metais não ferrosos; produtos químicos; petróleo e gás natural; fabricação de resina e elastômeros; e refino de petróleo e coque.

TABELA 5
Índice de especialização vertical do complexo eletroeletrônico
Brasil – 2000-2009

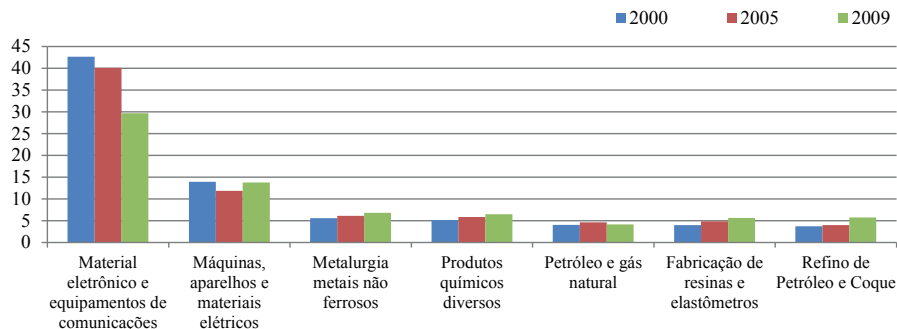
Setores do complexo eletroeletrônico	EV valor (1)	EV (%) (2)	EV (% exportações totais do complexo) (3)
2000			
Eletrodomésticos	42,57	16,09	0,71
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	181,07	28,84	3,03
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	261,49	17,73	4,38
Material eletrônico e equipamentos de comunicações	730,68	23,93	12,25
Aparelhos/instrumentos médico-hospitalares e ópticos	60,31	11,06	1,01
Total	1.276	21,39	21,39
2005			
Eletrodomésticos	106,60	15,74	0,85
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	228,13	29,54	1,82
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	548,43	15,18	4,38
Material eletrônico e equipamentos de comunicações	1545,09	23,88	12,35
Aparelhos/instrumentos médico-hospitalares e ópticos	118,44	12,14	0,95
Total	2.547	20,36	20,36
2009			
Eletrodomésticos	53,73	14,85	0,56
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	157,05	28,73	1,64
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	682,51	15,03	7,12
Material eletrônico e equipamentos de comunicações	683,59	21,70	7,13
Aparelhos/instrumentos médico-hospitalares e ópticos	103,91	10,50	1,08
Total	1.681	17,53	17,53

Fonte: Resultados da pesquisa. Núcleo de Economia Regional e Urbana de São Paulo – Nereus.

(1) Valor monetário dos efeitos diretos e indiretos (em R\$ milhões).

(2) Valor monetário/exportações de cada setor. (3) Participação total do complexo nas exportações. Nos setores do complexo eletroeletrônico, verifica-se que o grupo que mais contribuiu para a EV foi o de material eletrônico e equipamentos de comunicações, com 12,25% em 2000, 12,35% em 2005 e 7,13% em 2009. Vale observar que de 2005 a 2009, a contribuição desse setor diminuiu significativamente (43%), impactando diretamente na redução das exportações EV do complexo eletroeletrônico (Tabela 5).

GRÁFICO 7
Setores estrangeiros que mais contribuíram para a especialização vertical do complexo eletroeletrônico (em % do EV do complexo)
Brasil – 2000-2009



Fonte: Resultados da pesquisa. Núcleo de Economia Regional e Urbana de São Paulo – Nereus.

Comparando os índices de especialização vertical dos complexos metal-mecânico e eletroeletrônico, observa-se que, nos três anos analisados, os índices desse último complexo (21,39%, 20,36%, 17,53%) mostraram-se superiores aos do complexo metal-mecânico (18,52%, 17,24%, 16,32%). Esse resultado confirma a argumentação de Prochnik (2010), de que os setores de maior intensidade tecnológica estão mais integrados em CGVs, bem como que a produção de eletroeletrônicos é a que mais se adequa à fragmentação das atividades em CGVs. Contudo, observa-se que os percentuais tanto para o complexo eletroeletrônico quanto para o metal-mecânico foram decrescentes, indicando uma menor integração de tais complexos em CGVs ao longo dos anos 2000.

Um dos fatores para a baixa integração de setores industriais brasileiros em CGVs é o protecionismo industrial da economia brasileira, que ainda mantém tarifas de importações elevadas para os setores industriais mais dinâmicos em tecnologia. Mas, em maior medida, a explicação concentra-se na própria estrutura produtiva brasileira, a qual apresenta baixo dinamismo em setores intensivos em tecnologia, não tornando o Brasil um país atrativo para os investimentos ligados à estratégia de eficiência produtiva das empresas estrangeiras.

Como visto, os IEDs que entram no Brasil são atraídos, principalmente, pelo amplo mercado consumidor (estratégia de busca por mercado) e pela abundância de recursos naturais (estratégia de busca por recursos), diminuindo possibilidades de integração em CGVs. Uma estratégia viável para o Brasil obter um *upgrading* em

CGVs e participar de etapas de maior valor agregado é aproveitar o interesse das ETNs no mercado interno e na abundância de recursos naturais e exigir retornos tecnológicos para os investimentos a partir da criação de sinergias com a estrutura produtiva doméstica.

5. Considerações finais

Este artigo teve como objetivo contribuir para o estudo, fundamentalmente empírico, da inserção do Brasil e de segmentos da indústria brasileira em CGVs. Para tanto, utilizou-se o conceito de especialização vertical aplicado aos complexos eletroeletrônico e metal-mecânico, em 2000, 2005 e 2009.

Os resultados do índice de Hummels et al. (2001) para os complexos eletroeletrônico e metal mecânico indicaram uma inserção decrescente ao longo dos anos 2000.

A análise desagregada mostrou que o grupo outros equipamentos de transporte se destaca na especialização vertical do complexo metal-mecânico, enquanto no eletroeletrônico os setores de maior índice de especialização vertical são os de máquinas para escritório e equipamentos de informática e material eletrônico e equipamentos de comunicações.

Os efeitos diretos foram superiores aos indiretos para ambos os complexos, significando que a maior parte dos insumos importados foi destinada diretamente para a produção de bens exportáveis, sem passar por outras etapas do processo produtivo interno e, conseqüentemente, criando baixas articulações com setores produtivos internos.

Esses dados podem indicar que a participação da produção do Brasil nas CGVs diminuiu nesse período. Isso pode ter sido ocasionado pelo fato de que o Brasil passou a exportar mais bens primários e intensivos em recursos naturais. Por outro lado, o Brasil pode estar se inserindo de uma maneira menos importante na divisão internacional do trabalho, especializando-se em bens de etapas inferiores e menos nobres das cadeias produtivas globais, o que requer uma menor integração para trás (pelo lado das importações).

De uma perspectiva geral, pode-se afirmar que, desde a mudança do regime competitivo iniciado nos anos 1990, a indústria brasileira não tem sido estruturalmente capaz de trilhar o caminho mais exitoso observado na indústria de outros países periféricos, tais como a China, a Coreia do Sul e outros NICs (países recentemente industrializados), que se engajaram de forma mais virtuosa em CGVs. Vale dizer,

no caso dos complexos estudados, que não se verificam evidências de que houve *upgrading* industrial consistente no sentido de serem produzidos melhores produtos em decorrência da elevação da eficiência produtiva e/ou de maior sofisticação tecnológica, atingindo, com isso, níveis/etapas mais elevados nas CGVs.

Associados a fatores macroeconômicos inadequados, tais como o câmbio persistentemente valorizado e taxas de juros elevadas, que frearam a integração mais pujante do Brasil no mercado externo, principalmente nos setores industriais mais dinâmicos em tecnologia, os resultados podem indicar que estão em curso a desarticulação e o esvaziamento de cadeias produtivas importantes para a estrutura produtiva. Torna-se fundamental, portanto, repensar a forma de conceber e conduzir políticas industriais e tecnológicas, procurando reverter as tendências negativas aqui encontradas para setores importantes da estrutura produtiva brasileira.

Referências bibliográficas

ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/>>. Acesso em: 15/08/2015.

BACKER, K.; YAMANO, N. *International comparative evidence on global value chains*. Paris: OECD, 2012 (OECD Science, Technology and Industry Working Paper, n. 3). Disponível em: <[http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/DOC\(2012\)3&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/DOC(2012)3&docLanguage=En)>. Acesso em: 15 nov. 2015.

CARDOSO JR., J. *Geração e apropriação de valor adicionado na economia brasileira: um estudo da dinâmica distributiva no período 1990/96*. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. (Texto para discussão, n. 733). Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=4002>. Acesso em: 05 maio 2015.

FERRAZ, F. C. *Crise financeira global: impactos na economia brasileira, política econômica e resultados*. 2013. 104 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

FIEPR – Federação das Indústrias do Estado do Paraná. *Complexo automotivo*. S.d. Disponível em: <[http://www.fiepr.org.br/fomentoedesevolvimento/cadeiasprodutivas/uploadAddress/Complexoautomotivo\[19591\].pdf](http://www.fiepr.org.br/fomentoedesevolvimento/cadeiasprodutivas/uploadAddress/Complexoautomotivo[19591].pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2015.

FURTADO, A.; CAMILLO, E. V.; DOMINGUES, S. A. Metodologia do IBI permite classificar setores que mais inovam. *Inovação Uniemp*, Campinas, v. 3, n. 2, p. 26-27, mar./abr. 2007. Disponível em: <<http://inovacao.scielo.br/pdf/inov/v3n2/a14v03n2.pdf>>. Acesso em 06 nov. 2015.

FURTADO, J. O comportamento inovador das empresas industriais no Brasil. In: MINI FÓRUM EM HOMENAGEM AOS 40 ANOS DO IPEA, 2004, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Altos Estudos, 2004. p. 01-14.

FURTADO, J. E de M. P. Cadeias produtivas globalizadas: a emergência de um sistema de produção integrado hierarquicamente no plano internacional. In: FURTADO, J. E de M. P. *Globalização das cadeias produtivas do Brasil*. São Carlos: Edufscar, 2003.

GEREFFI, G. The organisation of buyer-driven global commodity chains: how U.S. retailers shape overseas production networks. In: GEREFFI, G.; KORZENIEWICZ, M. *Commodity chains and global capitalism*. Westport, CT: Praeger, 1994. p. 95-122.

GUILHOTO, J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimação da matriz insumo-produto utilizando dados preliminares das Contas Nacionais: aplicação e análise de indicadores econômicos para o Brasil em 2005. *Revista Economia & Tecnologia*, Paraná, v. 6, n. 4, p. 53-62, 2010.

HAGUENAUER, L.; GUIMARAES, E. A. A.; ARAUJO, J. R.; PROCHNIK, V. *Complexos industriais na economia brasileira*. Rio de Janeiro: Instituto de Economia Industrial, 1984 (Texto para discussão, n. 62).

HIRATUKA, C.; SARTI, F. *Investimento direto e internacionalização de empresas brasileiras no período recente*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2011 (Texto para discussão, n. 1610). Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=9607>. Acesso em: 05 dez. 2016.

HUMMELS, D.; ISHII, J.; YI, K. The nature and growth of vertical specialization in world trade. *Journal of International Economics*, Chicago, v. 54, n. 1, p. 75-96, 2001.

HUMPHREY, J.; SCHMITZ, H. How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters? *Regional Studies*, v. 36, n. 9, p. 1017-1027, 2002.

IPEADATA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em: 06 ago. 2014.

LAPLANE, M.; SARTI, F. Investimento direto estrangeiro e a retomada do crescimento sustentado nos anos 90. *Economia e Sociedade*, Campinas, n. 8, p.143-181, 1997.

MILBERG, W.; WINKLER, D. Economic and social upgrading in global production networks: problems of theory and measurement. *International Labour Review*, v. 150, n. 3-4, p. 341-365, 2011.

_____. *Outsourcing economics: global value chains in capitalist development*. New York: Cambridge University Press, 2013.

MIROUDOT, S.; RAGOSSIS, A. *Vertical trade, trade costs and FDI*. Paris: OECD, 2009 (OECD Trade Policy Working Papers, n. 89). Disponível em: <<https://www.oecd.org/tad/benefitlib/43401560.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2016.

NEREUS – Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo. *Matrizes de insumo-produto*. S.d. Disponível em: <<http://www.usp.br/nereus/?fontes=dados-matrizes>>. Acesso em: 06 ago. 2015.

OECD. *Trade In Value Added (TIVA) Indicators*. 2015. Disponível em: <<http://stats.oecd.org/>>. Acesso em: 11/08/2015.

_____. *Interconnected economies: benefiting from global value chains. Synthesis report. 2013*. Disponível em: <<https://www.oecd.org/sti/ind/interconnected-economies-GVCs-synthesis.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2015.

PEREIRA, E.A. *Complexos industriais: discussão metodológica e aplicação à economia brasileira (1970-1975)*. 1985. 140 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1985.

PIETROBELLI, C.; RABELLOTTI, R. Global value chains meet innovation systems: are there learning opportunities for developing countries? *World Development*, v. 39, n. 7, p. 1261-1269, 2011.

PORTER, M. *Competition in global industries*. Boston: Harvard Business School Press, 1986.

PROCHNIK, V. A inserção das indústrias eletrônicas brasileiras nas cadeias globais de valor. In: PROCHNIK, V. et al. *La inserción de América Latina en las cadenas globales de valor*. Montevideo: Red Mercosur de Investigaciones Económicas, 2010 (Serie Red Mercosur, n. 19).

_____. *Industrial complexes revisited*. Austria: International Joseph A. Schumpeter Society, 1998. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/cadeiasprodutivas/pdfs/industrial_complexes_revisited.pdf>. Acesso em: 01 maio 2015.

RIBEIRO, E. J. J.; SILVA FILHO, E. B. da. Investimento externo direto no Brasil no período 2003-2012: aspectos regionais e setoriais. *Boletim de Economia e Política Internacional*, n. 14, p. 29-46, 2013.

ROCHA, I. L. *Reestruturação industrial no Brasil: uma análise da dinâmica comercial e produtiva da economia*. 2011. 124 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.

STURGEON, T.; GEREFFI, G. Measuring success in the global economy: international trade, industrial upgrading, and business function outsourcing in global value chains. *Transnational Corporations*, v. 18, n. 2, p. 1-36, 2009.

STURGEON, T.; GEREFFI, G.; GUINN, A.; ZYLBERBERG, E. O Brasil nas cadeias globais de valor: implicações para a política industrial e de comércio. *Revista Brasileira de Comércio Exterior*, Rio de Janeiro, n. 115, p. 26-41, 2013.

UNCTAD – United Nations Conference on Trade and Development. Disponível em: <<http://unctadstat.unctad.org/EN/>>. Acesso em: 20 ago. 2015.

_____. Global value chains and development. United Nations Publication, 2013. Disponível em: <http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/diae2013d1_en.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2015.

