

**(DES)CONCENTRAÇÃO E DINAMISMO REGIONAL DA INDÚSTRIA
PETROQUÍMICA BRASILEIRA**

Fábio Heleno Mourão da Costa

Doutorando em Economia no PPGE-UFPA e Professor do Departamento de Economia e Análise (DEA)
da Faculdade de Estudos Sociais da Universidade Federal do Amazonas (FES/ UFAM)
E-mail: fabio_helena@ufam.edu.br

Mauro Thury de Vieira Sá

Professor do Departamento de Economia e Análise (DEA) da Faculdade de Estudos Sociais
da Universidade Federal do Amazonas (FES/ UFAM)
E-mail: mtvsa@uol.com.br

Danilo Araújo Fernandes

Professor do Programa de Pós-graduação em Economia (PPGE) e
do Programa de Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido (PPGDSTU-NAEA)
E-mail: danfernandes2@hotmail.com

RESUMO: O presente artigo analisa o processo de concentração e de dinamismo da indústria petroquímica brasileira no período de 1995 e 2010. Foram adotados os métodos de índice de concentração normalizado e de diferencial-estrutural. Para testar esses modelos empíricos, foi utilizada a base de microdados de emprego formal da RAIS-MTE. Os resultados indicam que as regiões que comportam os principais polos petroquímicos no país apresentaram elevados níveis de concentração e de especialização com tendência para desconcentração geográfica nos indicadores. Em contrapartida, verificou-se tendência à aglomeração e à especialização de atividades petroquímicas em outras regiões, principalmente na região Nordeste, interior de São Paulo e Manaus, esse último por conta dos efeitos em cadeia provenientes do PIM, formando, assim, sistemas locais de produção por conta da produção da matéria-prima básica e de efeitos em cadeia originados pelas atividades econômicas específicas de cada região. Verificou-se também que houve um lento dinamismo da indústria petroquímica nacional, por conta da combinação dos efeitos estrutural e diferencial desfavoráveis, acarretando desvantagem competitiva.

Palavras-Chave: Indústria petroquímica; Índice de concentração normalizado; Método diferencial-estrutural.

Classificação JEL: R11; R15; R30; R32.

ABSTRACT: The article analyzes the process of concentration and dynamism of the Brazilian petrochemical industry in the 1995 and 2010 period. The adopted methods were the normalized concentration index and the shift-share analysis. To test those empiric models the base of personal microdata of RAIS-MTE it was used. The results indicate that the regions carrying the major petrochemical complexes country showed high levels of concentration and with a tendency towards specialization geographical decentralization of the indicators. By contrast, there was a tendency to agglomeration and specialization of petrochemical activities in other regions, especially in the Northeast, São Paulo interior and Manaus, the latter due to the linkages from the PIM, forming local production systems due to the production of basic raw material and linkages brought about by specific economic activities of each region. It was also found that there was a slow dynamism of the domestic petrochemical industry, due to the combination of structural effects and unfavorable differential, resulting in a competitive disadvantage.

Keywords: Petrochemical industry; Index of normalized concentration; Shift-share method.

JEL Code: R11; R15; R30; R32.

1. Introdução

A indústria petroquímica compõe o setor químico e se caracteriza pelo uso de um derivado de petróleo (*a nafta*) ou do gás natural (*etano*) como matérias-primas básicas. Os bens produzidos são normalmente classificados em: primeira geração, segunda geração e terceira geração. Da etapa de refino ao processamento industrial, derivam subprodutos que originam uma cadeia formada por vários elos (PÁDUA NETO; SOUZA; BARRETO, 2003). Várias indústrias têm petroquímicos como insumos, como a calçadista, têxtil, de plásticos, pneus, tintas, alimentos, embalagens, eletrônicos, etc. (FURTADO, 2003).

No cenário mundial, a indústria petroquímica se caracteriza pelo seu elevado nível de concentração, integração vertical e existência de grandes grupos que possuem ampla atuação em vários elos da cadeia produtiva mundial (GOMES; DVORSÁK; HEIL, 2005). No Brasil, ocupa posição especial em face de seu papel no crescimento produtivo (FURTADO, 2003). Quatro polos petroquímicos no país se notabilizam: Camaçari-BA, Triunfo-RS, ABC-SP e Duque de Caxias-RJ.; e são importantes na produção de insumos que entram em diversas indústrias brasileiras.

A instalação dos polos petroquímicos nos municípios de Camaçari-BA e Triunfo-RS impactou positivamente os indicadores socioeconômicos dessas cidades, de tal forma que, para a maioria dos índices, verificaram-se níveis melhores do que as dos estados e regiões a que pertencem e mesmo do que os do Brasil, quando comparados na época de implantação.

Assim, diante de sua relevância para o tecido produtivo brasileiro e das possibilidades que traz para o crescimento regional, a indústria petroquímica suscita a seguinte questão para o período recente (1995-2010): qual a correspondência entre a variação do emprego formal gerado na indústria e seu nível de concentração e de dinamismo regional no Brasil? Dados seu processo de reestruturação iniciado nos anos 1990 e a descoberta e exploração de novas fontes de petróleo e gás natural para o segmento, a hipótese é que, devido às características da petroquímica, de elevada escala de produção para sua viabilização e da preferência pela proximidade às fontes de matérias-primas, houve desconcentração para regiões que acomodam e possibilitam tais características.

Para responder a tanto, este artigo analisa a concentração/ desconcentração a partir do índice de concentração normalizado proposto por Crocco *et al.* (2006) e o dinamismo regional dessa indústria no país via método diferencial-estrutural, tendo 1995 como ano-base e 2010 como ano de análise.

Além da introdução, o estudo tem mais cinco seções. A segunda traz o referencial teórico que sustenta a discussão. A seção três caracteriza a indústria petroquímica em âmbitos mundial e nacional. A quatro descreve os métodos adotados. Na seção cinco, são apresentados e discutidos os resultados. Na última, são feitas as considerações finais.

2. Fundamentos teóricos

Para compreender a concentração, a desconcentração e o dinamismo regional da indústria petroquímica brasileira, faz-se mister rever o arcabouço teórico que busca explicar tais processos. São trazidas as contribuições teóricas de desenvolvimento regional com ênfase nos fatores de aglomeração de François Perroux (1903-1987) e Albert O. Hirschman (1915-2012), bem como o tratamento dado ao tema pela Nova Geografia Econômica – NGE.

2.1. Economia Regional, aglomerações e desenvolvimento regional

Nos anos 1950, o debate em torno do desenvolvimento regional ganhou fôlego, com ênfase no mecanismo dinâmico de autorreforço associado a economias de aglomeração (CAVALCANTE, 2008).

Anteriormente, mesmo pouco citado por autores dessa discussão, Alfred Marshall (1890) foi um dos pioneiros ao expor o papel das economias externas como promotoras de aglomerações industriais (SILVA; SILVEIRA NETO, 2009). Para ele, dada uma localização, as economias externas

dependerão do desenvolvimento geral da indústria e da concentração de empresas interdependentes. Elas surgem fora da firma e independem de sua ação; constituem vantagens que atraem outras atividades, de sorte a promover uma expansão diferenciada do local em relação a outras regiões (SOUZA, 2009). Marshall identificou três motivos que justificam a atração de firmas em uma aglomeração industrial: i) concentração que permitiria acomodar fornecedores especializados; ii) disponibilidade de mão de obra especializada; e iii) informação dispersa no meio geográfico concentrado (FUJITA; KRUGMAN; VENABLES, 2002).

Já nos anos 1950, François Perroux, sob influência de Schumpeter, explorou as influências das indústrias motrizes sobre as movidas (CAVALCANTE, 2008). A esse respeito, Perroux (1964, p. 172) define:

Conceba-se uma indústria que tenha a propriedade de, mediante o aumento do seu volume de produção (e de compra de serviços produtivos), aumentar o volume de produção (e de compra de serviços) de outra ou várias indústrias. Designemos de momento (segundo esta aceção determinada) a primeira indústria como motriz e a segunda (ou segundas) como movida.

Para Perroux (1964), o crescimento não ocorre de forma homogênea no espaço, mas em pontos específicos ou polos de crescimento com intensidades variáveis, expandindo-se por meios e com efeitos finais variáveis em toda a economia. Logo, além de permitir um crescimento global do produto, a indústria motriz proporciona um crescimento por conta de sua conexão com as demais indústrias (movidas). Desse modo, permite que o polo industrial complexo modifique o meio geográfico e a estrutura da economia nacional em que se situa, devido ao dinamismo ocasionado pelo encadeamento das novas necessidades coletivas.

Aliás, sobre encadeamentos, Hirschman (1958), em *The Strategy of Economic Development*, teceu profícua discussão sobre os efeitos em cadeia para frente e para trás (MONASTERIO; CAVALCANTE, 2011). Para Hirschman (1976), o desenvolvimento é acelerado quando inversões em projetos e indústrias possuem acentuadas repercussões em cadeias retrospectivas ou prospectivas. Argumenta que a tomada de decisões empresariais, tanto no setor público quanto no privado, também responde a efeitos em cadeia originados do lado do produto.

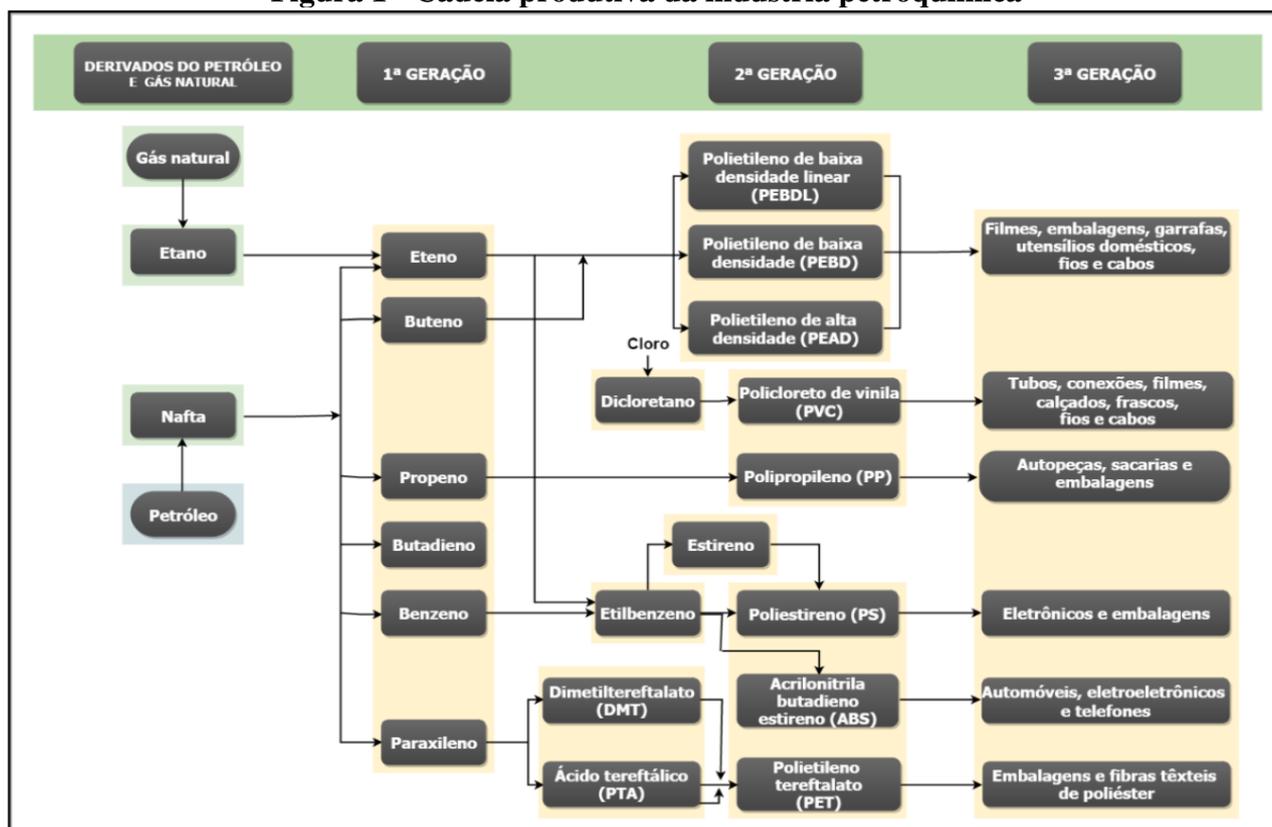
Efeitos em cadeia de uma dada linha de produto surgem como forças geradoras de investimento que são postas em ação, via relações de insumo-produto, quando as facilidades produtivas que suprem os insumos necessários à mencionada linha de produto ou que utilizam sua produção são inadequadas ou inexistentes. “Os efeitos em cadeia retrospectivos levam a novos investimentos no setor de fornecimento dos insumos (*input-supplying*), e os efeitos de cadeia prospectivos levarão a investimentos no setor da utilização da produção (*output-using*)” (HIRSCHMAN, 1976, p. 11-12).

Para Hirschman (1976), a memória do desenvolvimento é essencialmente o registro de como uma “*coisa leva à outra*”. Assim, atividades em curso podem impulsionar ou “convidar” alguns operadores a enveredarem por novas empreitadas. Quando tal ocorre, há um efeito em cadeia, partindo da atividade em operação para uma nova.

Dentro dessa perspectiva, a indústria petroquímica pode ser tomada como setor estratégico para promover o desenvolvimento regional, devido ao seu poder de atrair diversos ramos industriais que se interligam mutuamente e, assim, possibilitam a diversificação da economia onde se instala. Esse papel indutor pode se tornar realidade a partir de regiões dotadas de matérias-primas dessa cadeia.

No caso da indústria petroquímica, da etapa de refino ao processamento industrial, derivam subprodutos que estão na origem da longa cadeia, na qual vários ramos utilizam petroquímicos finais como insumos. O ponto de partida é o uso do gás natural e do petróleo na construção de uma cadeia de bens básicos, intermediários e finais. Pela Figura 1, à medida que se segue da esquerda para direita, aumenta-se a complexidade do processo produtivo e a gama de produtos possíveis, com efeitos em cadeia para frente e para trás dentro dessa indústria e com outros segmentos.

Figura 1 - Cadeia produtiva da indústria petroquímica



Fonte: Elaboração própria com base na Abiquim *apud* Gomes, Dvorsak e Heil (2005).

Na Figura 1, observa-se na cadeia da indústria petroquímica: i) na primeira geração, *players* produtores de petroquímicos básicos, correspondentes a produtos resultantes da primeira transformação de correntes petrolíferas (nafta, gás natural, etano etc.) por processos químicos (craqueamento a vapor, pirólise, reforma a vapor, reforma catalítica etc.). Os principais produtos primários são as olefinas (eteno, propeno e butadieno) e os aromáticos (benzeno, tolueno e xilenos). Secundariamente, são produzidos ainda solventes e combustíveis; ii) na segunda geração, produtores de resinas termoplásticas (polietilenos e polipropilenos) e de intermediários, produtos resultantes do processamento dos produtos primários, como MVC, acetato de vinila, TDI, óxido de propeno, fenol, caprolactama, acrilonitrila, óxido de eteno, estireno, ácido acrílico etc. Esses intermediários são transformados em produtos finais petroquímicos, como PVC, poliestireno, ABS, resinas termoestáveis, polímeros para fibras sintéticas, elastômeros, poliuretanas, bases para detergentes sintéticos e tintas; e iii) na terceira geração, encontram-se as empresas de transformação que fornecem embalagens, peças e utensílios para os segmentos de alimentação, da construção civil, elétrico, eletrônico, automotivo, entre outros. Tais empresas localizam-se, em geral, próximas ao mercado consumidor (GOMES; DVORSAK; HEIL, 2005).

2.2. Aglomerações segundo a Nova Geografia Econômica – NGE

Em linhas gerais, os enfoques Perroux (1955) e Hirschman (1958) passaram a influenciar e inspirar a intervenção do Estado na promoção do desenvolvimento regional e o desenvolvimento de estudos analíticos para aferir o grau de adequação à realidade. No entanto, a inabilidade desses autores em adequar suas ideias às modelagens disponíveis na época impediu que suas teorias fossem incorporadas ao *mainstream* econômico (KRUGMAN, 1992; CAVALCANTE, 2008).

Mais recentemente, mesmo que à custa de simplificação, foi constituído o arcabouço teórico da Nova Geografia Econômica (NGE) por Krugman (1992, 1998), Venables (1996), Fujita (1988) e Fujita, Krugman e Venables (2002). A NGE desenvolveu novas ferramentas, tais como economias

de escala, interligações produtivas (*backward* e *forward*) e equilíbrios múltiplos (forças centrípetas e centrífugas), metodologicamente tratáveis, para entender o fenômeno da aglomeração das atividades econômicas no espaço.

Fujita, Krugman e Venables (2002) incorporaram a ideia de economias de escala na modelagem do fenômeno da aglomeração. Os trabalhos de Fujita (1998), Krugman (1992, 1998) e Fujita, Krugman e Venables (2002) foram decisivos para explicar a aglomeração das atividades econômicas, com base em rendimentos crescentes. A sistematização desse arcabouço teórico se baseia em três proposições básicas, conforme Silva e Silveira Neto (2009): i) a primeira está apontada no efeito índice de preços, isso é, baixos custos de transporte levam ao aumento do número de trabalhadores industriais em uma determinada região e, como consequência, à redução no índice geral de preços; ii) a segunda, no efeito mercado local, em que o aumento do nível da renda, em termos nominais, torna a região mais atrativa, o que causa a redução no índice geral de preços e o aumento do salário real, determinando a aglomeração das atividades industriais nessa região; iii) e a terceira, uma extensão do trabalho de Krugman (1992), a versão dos *linkages* verticais de Venables (1996) demonstra que as interações entre as decisões de localização das firmas de uma indústria, integradas por uma estrutura intersetorial, são determinantes para a aglomeração dessas atividades.

Para Silva e Silveira Neto (2009), a potência dessas forças depende crucialmente do nível de custos de transportes. De qualquer modo, como apontam, mesmo sem a mobilidade do fator trabalho, há forças que agem em favor da aglomeração industrial. Notadamente, os *linkages* de demanda, em que as indústrias de efeitos em cadeia para trás (*backward*) formam o mercado para as indústrias de efeitos em cadeia para frente (*forward*), associados aos *linkages* de custos (redução dos custos de transportes de insumos) são responsáveis pela criação dessas forças.

A extensão espacial das forças da aglomeração industrial gera efeitos de transbordamento para regiões vizinhas, os chamados *spillovers* espaciais. Para Fujita e Thisse (2002), o aumento no número de trabalhadores industriais qualificados gera efeitos positivos no nível do produto e ameniza o consumo, favorecendo a aglomeração industrial, enquanto que a dispersão ocorre devido à produtividade marginal decrescente, efeitos de congestão e aumento do crescimento populacional.

No Brasil, destaca-se o trabalho de Silva e Silveira Neto (2009). Esse mostra que, no período de 1994 a 2004, a desconcentração industrial foi mais forte no segmento intensivo em recursos naturais e mais fraca no intensivo em capital. Ademais, foram verificados novos polos de crescimento para o segmento intensivo em trabalho na região Nordeste e evidências com os argumentos da NGE.

Feitas tais considerações, evidenciam-se as diferenças nas abordagens para tratar a concentração industrial, seja na perspectiva da estratégia de desenvolvimento desbalanceado *à la* Hirschman ou Perroux, com maior protagonismo estatal, seja na da NGE. Apesar de tanto, dois pontos em comum são levantados por aqueles e pela NGE: as aglomerações industriais podem proporcionar o desenvolvimento regional; e os efeitos em cadeia são fundamentais nesse processo.

Assim, diante do exposto, o estudo parte da ideia de que a indústria petroquímica pode alavancar a economia do local da região onde se instala, seja propiciando economias externas por suas características intrínsecas de concentração, seja numa perspectiva de indústria motriz ou movida. Nesta perspectiva, tal indústria pode assumir posição estratégica para dinamizar uma região devido às possibilidades de conexões com os demais segmentos produtivos.

3. A indústria petroquímica

A indústria petroquímica é baseada na ciência (*science based*), cuja característica é ter como principal fonte de tecnologia a função P&D (PAVITT, 1984). Poucas atividades econômicas possuem suas dimensões e seu dinamismo. Os produtos são constantemente barateados graças à sua base científica e ao seu dinamismo tecnológico. Logo, são grandes as variedades de produtos e usos associados, uma vez que um pequeno número de matérias-primas alcança, nas sucessivas etapas do processo de produção, um número maior de bens intermediários e finais (FURTADO, 2003).

Conforme a Figura 1, sua cadeia produtiva tem alta complexidade na passagem das matérias-primas para os produtos finais. Da etapa de refino e processamento industrial, derivam subprodutos

que estão na origem da longa cadeia. Diversas indústrias utilizam os petroquímicos finais como insumos, que, por sua vez, os transformam noutros produtos. A fabricação de plásticos é a atividade que mais consome e a mais importante dentro da cadeia, utilizando petroquímicos para fabricar embalagens, peças para automóveis, brinquedos, utilidades domésticas, partes eletroeletrônicas, calçados e materiais da construção civil (PÁDUA NETO; SOUZA; BARRETO, 2003).

As grandes empresas têm estratégias diferenciadas, pois muitas delas são bastante diversificadas. Constituem uma estrutura de oligopólio na qual as grandes empresas petroquímicas possuem atividades concentradas e de grande relevância na indústria petroquímica, e que complementam ou são complementadas por atividades na indústria química. Isso se deve também aos altos valores de capitais necessários e de P&D, uma vasta demanda por trabalho técnico especializado.¹

A indústria petroquímica também se caracteriza pela prática de ociosidade planejada, na qual a firma investe para ampliar sua capacidade produtiva à frente da demanda. Tal postura visa desestimular a entrada de concorrentes, pois o comportamento cíclico dos negócios petroquímicos gera alto grau de interdependência de seus segmentos (GUERRA, 1993). Essa ociosidade concorre para que a curva de oferta da indústria petroquímica possua a forma de escada, dada a elevada escala mínima de eficiência exigida, para a qual o acréscimo na base instalada não permite um incremento discreto (RIVAS; FREITAS, 2006).

Para Furtado (2003), a indústria petroquímica é uma atividade econômica dinâmica e dotada de elevada elasticidade-renda. Os coeficientes de comércio são em geral elevados, de sorte que, em alguns países, a soma de exportações e importações supera o próprio volume de produção. Nos países desenvolvidos, fluxos de exportações e importações convivem lado a lado. Logo, devido a esse traço da indústria petroquímica, os *players* possuem elevadíssimo grau de internacionalização.

Comparando as empresas petroquímicas com as de outras indústrias de processo contínuo, raramente empresas da siderurgia ultrapassam um nível de faturamento na faixa de um dígito de bilhão de dólares, típico de firmas médias na petroquímica. Essa dimensão marca o setor e contribui para definir um padrão competitivo assaz ligado à escala e à capacidade de mobilizar recursos².

3.1. Dimensão internacional

No plano global, a indústria petroquímica se caracteriza pela presença de grandes grupos com atuação ampla ao lado de uma integração entre as atividades da cadeia da indústria, historicamente estruturada via polos, complexos ou *clusters*. Há grupos centrados na petroquímica básica, com participações adicionais em segmentos mais avançados ou apenas adjacentes, enquanto outros são formados por empresas mais voltadas para atividades petroquímicas mais densas e tecnologicamente mais sofisticadas. A configuração desse último grupo, como já exposto, é mais típica de países com recursos primários limitados ou inexistentes. Para tanto, além do recurso à fusão e aquisição (F&A), as grandes firmas recorrem à aquisição de conhecimentos e a pequenas empresas, pois nenhuma firma está apta a alcançar, apenas com seus recursos internos, um domínio suficiente dos fatores que afetam seu desempenho (FURTADO, 2003).

Em todos os mercados, os processos de F&A de empresas são recorrentes. As altas taxas de expansão e a propensão à concentração da petroquímica determinam uma tendência à constituição de megaempresas. Condição, aliás, encontrada pelas firmas para sobreviverem a óbices específicos do setor. O que remete à questão da intensidade de capital: até grandes firmas recorrem a associações para implantar projetos novos, para obter economias de escalas inacessíveis isoladamente.³

Para Furtado (op. cit.), escrevendo no início dos anos 2000, em contexto de demanda crescente e de preços ciclicamente em alta, as firmas buscam escala, o que pode levá-las a certo grau de ociosidade, ociosidade essa estratégica, dada a rivalidade oligopolista do setor. Devido a tanto, as

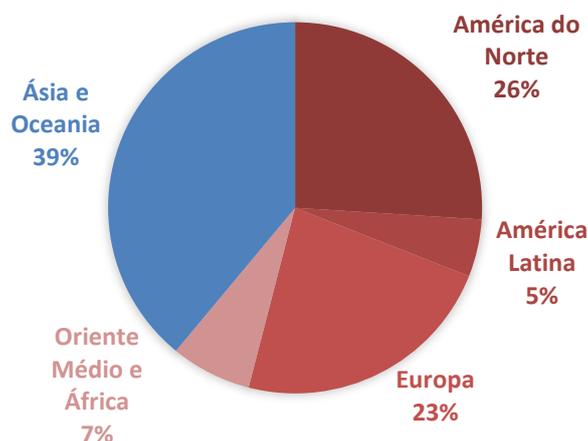
¹ Ibid.

² Ibid.

³ Ibid.

firmas procuram criar e adotar mecanismos de proteção, tais como: i) internacionalização comercial e industrial, caracterizada por participações de mercado em diferentes regiões atendidas por uma produção descentralizada; ii) compartilhamento de capacidade produtiva, que se caracteriza por uma integração vertical coordenada, em geral formada por duas ou mais firmas; e iii) uma combinação de bens mais *commoditizados* – bens padronizados, sujeitos a forte concorrência em preço – com outros mais diferenciados e menos sensíveis ao fator preço.

Gráfico 1 - Produção mundial de petroquímicos básicos em 2006 (318,9 milhões de t)



Fonte: Elaboração própria adaptada de Bastos e Costa (2010).

Como verifica-se no Gráfico 1, a Ásia e a Oceania são responsáveis pela produção da maior parte de petroquímicos básicos no mundo, cerca de dois quintos do total. A América do Norte e a Europa também se sobressaem na produção. A América Latina é a região com menor representação em 2006.

Segundo Bastos e Costa (2010, p. 172):

A capacidade mundial de eteno, principal petroquímico básico e referência usual da indústria, foi de 130,8 milhões de t/a (2008), cabendo ainda aos Estados Unidos 22% desse total, seguido pela China, na segunda posição (8%), pelo Japão (6%) e pela Arábia Saudita (6%), que já desponta na quarta posição do *ranking* global.

Para Lauridsen (1999) *apud* Rivas e Freitas (2006, p. 10), a concorrência e o caráter cíclico levaram muitas firmas petroquímicas de base ampla a se reestruturarem e assumirem novas conformações. Tal movimento de redução de custos e de reforço de competitividade inclui também empresas asiáticas, à frente as japonesas. Acresça-se ainda que tem sido comum o estabelecimento de grandes empreendimentos nas regiões produtoras de matéria-prima, entre produtor local e estrangeiro. Ilustra isso o principal projeto petroquímico da Arábia Saudita, no qual investimentos bilionários envolvem grande número de companhias ocidentais. Na China, quatro megaprojetos estão em fase de discussão ou implantação. De fato, várias dessas firmas possuem plantas ou projetos de gerações mais avançadas e buscam fontes de matérias-primas nesses países asiáticos e no oriente.

As configurações da indústria petroquímica são plurais e, até aqui, de acordo com Furtado, mutantes. Entre as diversas estratégias adotadas, às vezes com sucesso, outras nem tanto, essas decorrem do dinamismo dessa indústria, das suas múltiplas fontes de competitividade, das escalas de crescimento e das suas fronteiras técnicas e territoriais em constante redefinição.

3.2. Dimensão nacional

A indústria petroquímica foi formada no Brasil no final dos anos 1960, quando a difusão das tecnologias do setor pelos escritórios de engenharia levou à abertura e extroversão das grandes empresas. A indústria petroquímica brasileira pôde, em regime de proteção e forte intervenção estatal, desenvolver-se e acumular capacidades industriais amplas, embora com capacitação tecnológica limitada (FURTADO, 2003).

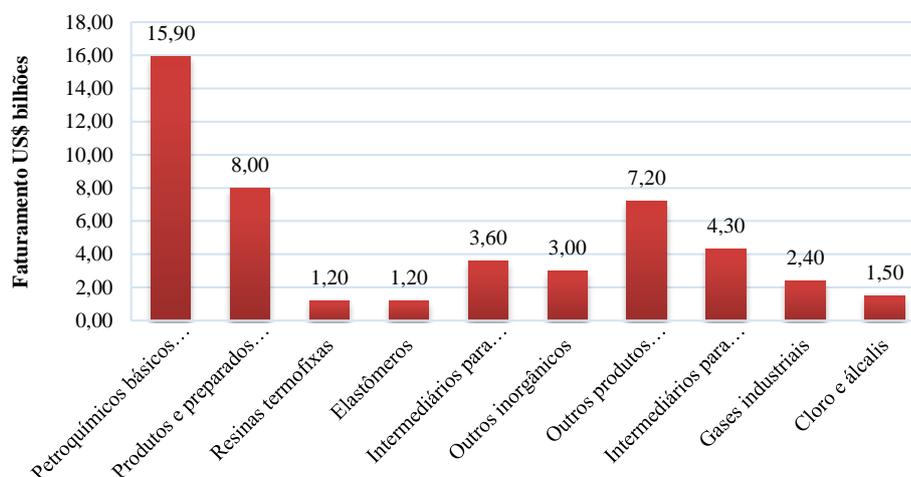
Ressalta-se a importância do Plano de Metas (PM) nesse processo. Foi o governo Kubitschek que marcou a instalação no Brasil da indústria pesada, como a automobilística, naval, de equipamentos industriais, paralela à indústria de base, que ganhava fôlego com a instalação da indústria petroquímica, de novas usinas siderúrgicas, dentre outras (BRESSER-PEREIRA, 2003).

A fase de implantação e consolidação da indústria petroquímica demandou volumosos recursos, inerentes ao setor, atendida quase que exclusivamente pelo Estado. Apesar disso, a incapacidade do governo, anos depois, em destinar novos recursos para modernizar e ampliar sua base produtiva fez com que tivesse início o processo de privatização da indústria petroquímica brasileira na década de 1980, consolidado ao longo dos anos 1990. Para Furtado (2003), isso permitiu que despontassem grupos nacionais no comando das centrais petroquímicas e de várias unidades industriais relevantes, com exclusão do Estado e gradativa saída de algumas firmas de capital estrangeiro.

No país, a indústria petroquímica tem seguido as tendências internacionais, apesar das firmas em geral operarem com escala aquém de suas congêneres do exterior. Porém, em anos recentes, se verificou movimentos em direção de fusões e aquisições, típicas dessa indústria, caminhando para a diminuição da vulnerabilidade via diversificação da produção e aumento de escala. Em 2002, a criação da Braskem fez com que a petroquímica deixasse “de ser um aglomerado de empresas de pequeno porte, monoprodutoras, não integradas, de difícil integração no processo de globalização” (MACHADO, 2012, p. 75).

No Gráfico 2, pode-se constatar que a indústria petroquímica foi responsável por 65% do faturamento da indústria química em 2009, que gira em torno de US\$ 48,3 bilhões, no conjunto de produtos químicos de uso industrial, e quase a metade de todo o faturamento da indústria química nacional. Logo, constata-se que, diante de quase um terço do faturamento total da indústria química, a petroquímica assume a principal posição do setor no país (BASTOS; COSTA, 2010).

Gráfico 2 - Estimativa de faturamento líquido por grupo de produtos químicos de uso industrial em 2009



Fonte: Elaboração própria adaptada de Bastos e Costa (2010).

Com a maior procura interna por petroquímicos, os principais polos, estrategicamente, ampliaram suas capacidades instaladas pós-privatização, visando aumentar suas participações e seus lucros.

3.2.1. Polo petroquímico do ABC Paulista

O polo do ABC produz básicos de primeira geração e de segunda geração (Polietileno, Polipropileno, PET e PVC), o polo tem como matérias-primas a eteno, a partir da Nafta, e as resinas, a partir da Eteno e outros insumos. O polo do ABC paulista foi criado na década de 1960, como parte ou reflexo do Plano de Metas para a indústria petroquímica (RIVAS; FREITAS, 2006).

O PM foi um marco da industrialização brasileira. Se, por um lado, nesse período, o Processo de Substituição de Importação acentuava suas contradições, o PM buscou promover uma estrutura industrial integrada, i.e., aprofundou o setor produtor de bens de consumo duráveis, a exemplo da indústria automobilística (GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO JÚNIOR, 2007).

A indústria petroquímica se destaca nesse contexto justamente por produzir bens intermediários para indústrias à frente, como a automobilística. O Plano de Metas se fundamentou a partir dos estudos do grupo BNDE-Cepal, que identificou a existência de uma demanda reprimida de bens duráveis, e que, por meio de efeitos em cadeia e interindustriais, como já discutido na segunda seção, gera demanda por bens intermediários.⁴

Em 2005, previa-se um aumento de 40% na capacidade instalada do polo para os próximos cinco anos. Naquele ano, seu faturamento girava em torno de R\$ 5 a R\$ 6 bilhões ao ano, com capacidade instalada de 500 mil toneladas/ano de eteno e cerca de 40 empresas de segunda geração, gerando, assim, ganho de eficiência e fortalecimento do setor. Hoje, segundo a Braskem (2014) presente em Simão (2014), sua capacidade instalada totaliza 700 mil toneladas/ano de etileno, 300 mil toneladas/ano de propeno, 91 mil toneladas/ano de butadieno e 415 mil toneladas/ano de aromáticos (incluindo, aqui, benzeno, tolueno e xilenos). A localização do polo, hoje administrada pela central de matérias-primas Braskem UNIB-SP, próximo aos grandes mercados consumidores, é a sua principal vantagem (SIMÃO, 2014). No entanto, um dos entraves encontrados no polo é a alta vulnerabilidade no âmbito do fornecimento de matéria-prima (RIVAS; FREITAS, 2006).

3.2.2. Polo petroquímico de Camaçari-BA

O polo de Camaçari tem suas atividades concentradas no estado da Bahia, iniciou suas operações em 1978, contando até 2005 com investimentos totais de US\$ 10 bilhões e capacidade instalada de oito milhões de toneladas de petroquímicos básicos e intermediários, respondendo pelo suprimento de 50% da produção nacional de produtos petroquímicos. O polo gera petroquímicos básicos de primeira geração e de segunda geração (Polietileno, Polipropileno, PET e PVC) utilizando eteno a partir da nafta e resinas a partir da eteno e de outros insumos (RIVAS; FREITAS, 2006).

O polo petroquímico conta com uma central de matérias-primas que disponibiliza para as empresas de segunda geração toda a gama de bens petroquímicos básicos requeridos. A decisão de implantar na Bahia a indústria petroquímica remonta à época da concepção do I Plano Nacional de Desenvolvimento – IPND, embora tenha sido efetivado no II PND, quando o processo de substituição de importações se voltou para a produção de bens de capital e insumos intermediários⁵.

Esse período marcou a chamada dicotomia do ajustamento ou financiamento da economia brasileira. O choque do petróleo transferiu recursos reais ao exterior, de tal modo que o baixo nível de investimento por parte do governo acarretou sacrifícios sobre o consumo. A desaceleração da economia foi inevitável, gerando insatisfação com o governo militar, observada nas derrotas das eleições de 1974 para o congresso. Diante disso, o governo optou pela continuidade da expansão e lançou o II PND no final do mesmo ano como resposta, ao mesmo tempo em que promovia um ajuste na estrutura de oferta de longo prazo, a fim de manter o crescimento econômico vislumbrado na época do milagre (BRESSER-PEREIRA, 2003).

O plano se sustentou politicamente na chamada aliança de 1974, que se consolidou em 1977, alterando a representatividade do Congresso em favor dos Estados do Nordeste (Id. Ibid.). Assim, o

⁴ Ibid.

⁵ Ibid.

II PND atendeu a uma pressão pela modernização das regiões não industrializadas, via descentralização espacial dos projetos de investimento, tal como a indústria petroquímica na Bahia. Rivas e Freitas (2006) ressaltam que a indústria petroquímica se instalou na Bahia devido ao fato de, na época de sua implantação, 80% das reservas de petróleo estarem concentradas na região e também ao fato do governo local e federal concederem isenções fiscais.

Apesar de sua implantação ter sido um sucesso nos moldes do II PND, a deterioração da capacidade de financiamento do Estado no período se constituiu o grande entrave enfrentado pela economia do país e que levaria essa indústria ao processo de privatização. Nos anos 2000, pós-privatização e dentro do processo de reestruturação, o polo deu início a novo ciclo de investimento, agora privado. Segundo Rivas e Freitas (2006), em 2005, previa-se inversão de US\$ 12,7 milhões na ampliação de 200 para 300 mil toneladas anuais de polietileno até o fim de 2006; e ampliação de mais de 40 mil toneladas de polietileno, elevando a capacidade para 400 mil toneladas até 2007.

Hoje, segundo a Braskem (2014) presente em Simão (2014), o polo possui uma capacidade instalada de 1,28 milhões de toneladas/ano de eteno, 550 mil toneladas/ano de propeno, 180 mil toneladas/ano de butadieno e 784 mil toneladas/ano de aromáticos. Além disso, o polo possui cerca de 90 empresas, entre químicas, petroquímicas e de outros segmentos, como o automotivo.

3.2.3. Polo petroquímico de Triunfo-RS

No polo petroquímico de Triunfo, destaca-se a produção de petroquímicos básicos de primeira e de segunda geração (Polietileno, Polipropileno, PET e PVC). A eteno é produzida a partir da Nafta e as resinas, da eteno e de outros insumos. Fundado em 1982, o polo fatura cerca de R\$ 175 milhões ao ano. Em 2005, a inversão girava em torno de R\$ 2,7 bilhões (RIVAS; FREITAS, 2006).

Em 2005, o polo pretendia ampliar de 160 mil para 290 mil a produção de polietileno de baixa densidade, projeto avaliado em US\$ 140 milhões; a Ipiranga Petroquímica pretendia investir US\$ 15 milhões em melhorias; a Copesul já estava investindo US\$ 40 milhões para ampliar a produção de butadieno até fins de 2006; e a Inova pretendia aumentar a produção de resina estireno, passando de 190 mil para 540 mil toneladas de etilbenzeno ao ano. Em meados dos anos 2000, Triunfo respondia por cerca de 40% da eteno consumida no país (1,135 milhão de toneladas). O polo também produz três milhões de toneladas anuais de petroquímicos básicos, além de gasolina, diesel e gás liquefeito e possui sete empresas de segunda geração que produzem 2,3 milhões de toneladas/ano de resinas.⁶

Hoje, segundo a Braskem (2014) presente em Simão (2014), a capacidade instalada é de 1,452 milhões de toneladas/ano de eteno, 660 mil toneladas/ano de propeno, 210 mil toneladas/ano de butadieno e 459 mil toneladas/ano de aromáticos. Além disso, vale mencionar que a Braskem incorporou a Copesul em 2007, fazendo desse *player* o responsável por dois terços da produção nacional de petroquímicos básicos. Segundo Rivas e Freitas (2006), em Triunfo está localizado o Centro de Tecnologia da Braskem, considerado o mais moderno do país, com investimentos de R\$ 45 milhões anuais.

3.2.4. Polo petroquímico de Duque de Caxias-RJ

O polo petroquímico de Duque de Caxias foi inaugurado em junho de 2005. Esse projeto é vislumbrado desde a década de noventa, com a capacidade de processar a matéria-prima (*gás natural*) até a resina. Foram investidos mais de R\$ 2 bilhões pelo consórcio Rio Polímeros, sendo que, desse total, mais de R\$ 1 bilhão foram obtidos com Exim Bank americano e com um consórcio financeiro cujo controlador é a italiana SACE (MONTEIRO, 2005).

Este polo é o primeiro a utilizar gás natural como matéria-prima essencial, estando no maior centro consumidor do país. Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná representam cerca de 70% do consumo de resinas do país. Cerca de 150 mil toneladas por ano serão destinadas à exportação como contrapartida dos financiadores estrangeiros.⁷

⁶ Ibid.

⁷ Ibid.

Em 2005, previa-se uma ampliação de sua produção, com investimentos de US\$ 100 milhões, de 540 mil toneladas/ano de polietilenos para uma capacidade de 700 mil toneladas/ano (MONTEIRO, 2005). Segundo a Braskem (2014), presente em Simão (2014), o polo possui hoje uma capacidade instalada de 520 mil toneladas/ano de eteno e 75 mil toneladas/ano de propeno.

A mudança realmente significativa e que torna o processo distinto dos demais polos é o modelo empresarial: o projeto pertence majoritariamente à iniciativa privada, através da associação dos grupos Unipar e Suzano (66,6% do capital), mais a participação da Petroquisa (16,7%) e do BNDESpar (16,7%), que criaram uma empresa especificamente para explorar a nova atividade - a Quattor (Rio-Polímeros). Não há mais disputas políticas, proteção de preços e vantagens oferecidas pelos órgãos governamentais (HEMAIS; BARROS; PASTORINI, 2001). Em 2010, a Braskem incorporou a Quattor, passando a partir então “a controlar todas as quatro centrais existentes no país, se tornando a única empresa petroquímica brasileira de primeira geração” (SIMÃO, 2014).

4. Métodos de análise

O índice de concentração normalizado – ICn, é aplicado neste estudo conforme a formulação proposta por Crocco *et al.* (2006). O método diferencial-estrutural é apresentado em sua versão básica e com a reformulação de Esteban-Marquillas.

Os dados para tanto são os de emprego formal ocupado da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) de 1995 e 2010. A base de dados da RAIS é originária dos registros administrativos do MTE utilizados para acompanhar a arrecadação de contribuições e a distribuição de benefícios previstos na legislação trabalhista. O tratamento aplicado aos dados dos estabelecimentos e de vínculos empregatícios permite sua desagregação até em nível de município, de atividades econômicas e de ocupações. Tais informações são disponibilizadas segundo o estoque (número de empregos) e a movimentação de mão-de-obra empregada (admissões e desligamentos), por gênero, faixa etária, grau de instrução, rendimento médio e faixas de rendimentos em salários mínimos, sendo possível, também, construir dados sobre a massa salarial (DE NEGRI *et al.*, 2001).

As atividades econômicas foram classificadas conforme a CNAE 1.0, que possui 17 seções de atividades econômicas. A CNAE é a classificação oficialmente adotada pelo Sistema Estatístico Nacional na produção de estatísticas por tipo de atividade econômica e pela Administração Pública, na identificação da atividade econômica em cadastros e registros de pessoa jurídica.

Além dos petroquímicos básicos e das resinas termoplásticas, a petroquímica engloba resinas termofixas, elastômeros e intermediários para resinas e fibras. E, sendo assim, faz sentido a criação da seção Indústria petroquímica⁸. As demais seções da CNAE foram mantidas inalteradas. Além disso, a delimitação geográfica empregada no estudo se restringiu às microrregiões brasileiras.

4.1. Índice de Concentração normalizado - ICn

O ICn foi desenvolvido por Crocco *et al.* em 2003 e aperfeiçoado em 2006 pelos mesmos. Objetiva captar: a especificidade de um setor dentro de uma região; seu peso frente à estrutura produtiva da região; a importância do setor no país; e a escala absoluta da estrutura industrial local. Para tanto, Crocco *et al.* (2006) construiu o índice a partir de três parcelas, assim sintetizado:⁹

$$ICn_{ij} = \theta_1 QL_{ij} + \theta_2 HHm_{ij} + \theta_3 PR_{ij} \quad (1)$$

⁸ Optou-se pela CNAE 1.0, embora a CNAE 2.0 tenha entrado em vigor em 2007, devido à abrangência temporal do estudo.

⁹ Manteve-se aqui a mesma notação matemática utilizada por Haddad (1989), Haddad e Andrade (1989) e Crocco *et al.* (2006).

Para captar o primeiro objetivo do ICn, Crocco *et al.* (2006) utilizam o quociente locacional (QL) do ramo produtivo analisado. O QL compara a participação percentual de uma região (município, estado, microrregião ou macrorregião) em um setor particular (indústria petroquímica neste estudo) com a participação percentual da mesma região no total do emprego de todos os setores e regiões do país (HADDAD, 1989).

Para Brito e Albuquerque (2002) *apud* Crocco *et al.* (2006), o QL procura, dentro de uma situação diferenciada, identificar se uma região possui especialização em determinada atividade comparando duas estruturas setoriais-espaciais. O QL é assim obtido:

$$QL_{ij} = \frac{\frac{E_{ij}}{E_j}}{\frac{E_{BR}^i}{E_{BR}}} \quad (2)$$

em que: E_{ij} = Emprego do setor econômico i na região j ; E_j = Emprego no setor i de todas as regiões; E_{BR}^i = Emprego em todos os setores da região j ; e, E_{BR} = Emprego em todos os setores de todas as regiões.

Para Crocco *et al.* (2006) e os autores citados anteriormente, caso o setor econômico i na região j possua um QL maior que 1, essa região pode ser considerada especializada nesse setor. Mas, como apontam Suzigan, Garcia e Furtado (2005), o QL pode gerar distorções, requerendo atenção.

Não se presta, por exemplo, a comparações estritas entre regiões ou municípios. Uma região pouco desenvolvida industrialmente poderá apresentar um elevado índice de especialização simplesmente pela presença de uma unidade produtiva, mesmo que de dimensões modestas. Este problema seria ainda mais grave se, num indicador construído com base na RAIS, essa unidade apresentasse um elevado grau de diversificação não captada pelo Cadastro. Outra deficiência do índice é a dificuldade para identificar algum tipo de especialização em regiões (ou municípios) que apresentem estruturas industriais bastante diversificadas, como ocorre em municípios muito desenvolvidos, com estrutura industrial diversificada e emprego total elevado (SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2005, p. 294).

A fim de superar esse problema, foi criado o HHm (Hirschman-Herfindahl modificado) para captar o real significado do peso da atividade na estrutura produtiva local, que é obtido como segue:

$$HHm = \left(\frac{E_{ij}}{E_{BR}^i} \right) - \left(\frac{E_j}{E_{BR}} \right) \quad (3)$$

O HHm permite comparar o peso da atividade ou setor econômico i da região ou município j na atividade ou setor i do país com o peso da estrutura produtiva da região j na estrutura do país (CROCCO *et al.*, 2006).

O terceiro indicador, o PR, segundo Crocco *et al.* (2006), foi criado com a finalidade de captar a importância da atividade da região nacionalmente, ou seja, a participação relativa da atividade ou setor i no emprego total do setor no país. O PR pode ser calculado da seguinte maneira:

$$PR = \left(\frac{E_{ij}}{E_{BR}} \right) \quad (4)$$

Os Θ representam os pesos de cada um dos indicadores para a atividade em foco Crocco *et al.* (2006) recomendam a utilização de um método multivariado, a análise de componentes principais,

para definir o peso de cada indicador¹⁰. Tais pesos são determinados através das informações da matriz de correlação, a qual permite verificar o papel de cada variável nos componentes e a variância dos componentes principais como sugere Crocco *et al.* (2006) e Rocha, Magalhães e Távora Júnior (2009). Neste estudo, foram obtidos os seguintes pesos:

$$ICn_{1995} = 0,331946QL_{ij} + 0,326348HHm_{ij} + 0,341705PR_{ij} \quad (5)$$

$$ICn_{2010} = 0,333529QL_{ij} + 0,324004HHm_{ij} + 0,342467PR_{ij} \quad (6)$$

Caso o ICn seja maior que 0 (zero), existe aglomeração ou concentração espacial de atividades ou setores econômicos especializados e dinâmicos em nível nacional, caso contrário, a região possui atividades de baixa concentração ou fraca aglomeração obstando o desenvolvimento local.

4.2. Método diferencial-estrutural

O método diferencial-estrutural é uma forma analítica de gerar informações relevantes para a organização de pesquisas adicionais de natureza teórica sobre problemas adicionais específicos e identificar diferentes desempenhos diferenciais regionais (HADDAD; ANDRADE, 1989).

O método diferencial-estrutural ou *shift-share analysis* é baseado numa identidade. Essa característica não lhe permite estabelecer relações de causa-efeito, não se constituindo em um modelo *per se*. Contudo, propicia identificar tendências e regularidades das atividades nas partes componentes da área analisada (País, Estado etc). Presta-se, portanto, para uma análise do dinamismo econômico das diferentes regiões de uma Nação (SÁ, 1996).

4.2.1. Formulação original do método

Conforme Haddad e Andrade (1989), o *crescimento do emprego regional*, entre o período 0 e o período 1, pode ser dividido em três componentes: a variação regional (VR), a variação líquida proporcional (VLP) e a variação líquida diferencial (VLD), ou seja,

$$\sum_i E_{ij}^1 - \sum_i E_{ij}^0 = VR + VLP + VLD \quad (7)$$

sendo, *i* o setor econômico da região *j*.

Segundo os mesmos, o *crescimento regional do emprego* em *j* é igual ao acréscimo de emprego que teria ocorrido se esta região crescesse à taxa de crescimento do total de emprego nacional no mesmo período. Assim, a taxa nacional de crescimento de emprego é igual a:

$$VR = \sum_i E_{ij}^0 (r_{tt} - 1), \text{ em que: } r_{tt} = \frac{\sum_i \sum_j E_{ij}^1}{\sum_i \sum_j E_{ij}^0} \quad (8)$$

Já a *variação líquida proporcional ou estrutural* se refere ao montante adicional (positivo ou negativo) de emprego que uma região poderá obter como resultante de sua composição industrial: setores dinâmicos ou de crescimento lento em conformidade com a área de referência. Uma VLP positiva significa que a região tem crescido mais nas atividades nas quais a área de referência tem mais crescido. Assim, a VLP de uma região é dada por:

¹⁰ Para detalhes sobre o procedimento algébrico dessa estatística multivariada, ver Crocco *et al.* (2006).

$$VLP = \sum_i E_{ij}^0 (r_{it} - r_{tt}), \text{ em que: } r_{it} = \frac{\sum_j E_{ij}^1}{\sum_j E_{ij}^0} \quad (9)$$

Para Haddad e Andrade (1989), o efeito *diferencial* (VLD_{ij}) permite verificar o dinamismo de cada setor na região, mediante a comprovação da existência de atividades com taxas de expansão maiores em nível regional do que em nível da área de referência nacional. Portanto, a ação de forças, tais como variação nos custos dos transportes, estímulos fiscais, diferenças de preços relativos de insumos entre regiões, fatores de produção mais abundantes, contribui para o peso do efeito. Essa variação indica o montante positivo (ou negativo) de emprego que a região *j* conseguirá, porque a taxa de crescimento do emprego, em determinados setores, foi maior (ou menor) nessa região do que a média nacional. Assim, a VLD pode ser visualizada na seguinte equação:

$$VLD = \sum_i E_{ij}^0 (r_{ij} - r_{it}), \text{ em que: } r_{ij} = \frac{E_{ij}^1}{E_{ij}^0} \quad (10)$$

Maiores vantagens competitivas de uma região *vis-à-vis* as demais desencadeiam efeito diferencial positivo, distribuindo para toda a economia (SÁ, 1996). Tais vantagens podem beneficiar outros setores num processo iterativo, gerando economias de aglomeração. A região pode vir a se especializar em certos produtos passando a desfrutar de vantagem comparativa nos mesmos, exportando-os para outras e gerando um fluxo de renda tal que termina por dinamizar outros setores nos moldes da teoria da base de exportação de North (PEREIRA, 1997).

4.2.2. O efeito de alocação de Esteban-Marquillas

O trabalho de Esteban-Marquillas introduz o efeito de alocação, ao lado do efeito estrutural e mudando o diferencial, para analisar os componentes do crescimento regional. O mesmo propõe uma reformulação do método, baseada na definição de um novo elemento denominado emprego homotético no setor *i* da região *j* (E'_{ij}), o emprego que esse setor teria se a região *j* tivesse uma estrutura de emprego idêntica à da nação (HADDAD; ANDRADE, 1989).

Seu argumento se baseia no fato de que os valores da variação diferencial no emprego regional não são devidos apenas ao dinamismo especial do setor na região, mas também ao grau de especialização do emprego regional neste setor. Assim, temos a seguinte equação:

$$E'_{ij} = \sum_i E_{ij} \cdot \left(\frac{\sum_j E_{ij}}{\sum_i \sum_j E_{ij}} \right) = (E \cdot j) \quad (11)$$

Ao se utilizar o emprego homotético para exprimir o efeito competitivo, este fica sem a influência do efeito proporcional, pois o coeficiente de especialização será igual a zero para todas as regiões. Para explicar o componente do crescimento regional, encoberto por essa transformação na variação competitiva, Esteban-Marquillas propõe a introdução do efeito de alocação (A) na identidade original do método, o que nos permite visualizar a seguinte equação:

$$A = \sum_i [(E_{ij} - E'_{ij}) (r_{ij} - r_{it})] \quad (12)$$

Assim, a expansão do emprego regional passa a ter quatro componentes: VR + VLP + D' + A, sendo D' o efeito competitivo, que "ocupa" o lugar da VLD (mas VLD = D' + A).

Para Sá (1996), a equação anterior permite averiguar se a região se encontra especializada ou não nos setores em que possui vantagens ou desvantagens competitivas, conforme segue:

Quadro 1 - Alternativas para o efeito de alocação

Alternativas	Código das Alternativas	Efeito de Alocação	Componentes	
			Especialização ($E_{ij}^0 - E_{ij}^1$)	Vantagem Competitiva ($r_{ij} - r_{it}$)
Desvantagem competitiva, especializado	1	Negativo	+	-
Desvantagem competitiva, não-especializado	2	Positivo	-	-
Vantagem competitiva, não-especializado	3	Negativo	-	+
Vantagem competitiva, especializado	4	Positivo	+	+

Fonte: Sá (1996).

5. Análise dos resultados

Nesta seção, são analisados os resultados obtidos. Na primeira parte, é analisado o nível de concentração e de localização da petroquímica segundo o ICn e, na segunda, são analisados os resultados do método *shift-share*.

5.1. Concentração da indústria petroquímica brasileira

Nas tabelas a seguir, por conta do *layout* e formatação do texto, foram selecionadas apenas as microrregiões que apresentaram um número igual ou superior a 100 empregos no ano-base (1995) e/ou no ano de análise (2010) na indústria petroquímica, segundo a RAIS. O leitor mais curioso pode solicitar as tabelas completas via e-mail dos autores.

Em 1995, o Brasil registrou 68 aglomerações de atividade petroquímica em nível de microrregiões. Em 2010, o total cresceu 21%, somando 82 microrregiões dinâmicas pelo ICn.

A microrregião de São Jerônimo-RS, onde se localiza o polo de Triunfo, apresentou no período de análise (1995-2010) os maiores valores no indicador, 52,9 e 59,9, respectivamente, com crescimento. Além disso, a microrregião apresentou $QL > 1$, os maiores neste estudo, indicando especialização da indústria petroquímica na estrutura produtiva da região e, $HHm > 0$, o que demonstra sua elevada importância para indústria petroquímica nacional.

A microrregião de Suape, em Pernambuco, apesar de ligeira queda no ICn e no QL entre os dois anos, ocupou a segunda posição no nível de concentração e especialização nacional do setor. Mas ampliou sua relevância na indústria petroquímica do país, como aponta o HHm. A microrregião possui um complexo industrial e portuário, além de disponibilidade da principal matéria-prima para a petroquímica, bem como a presença de vários ramos industriais demandantes de bens petroquímicos, conformando cadeias de valores que justificam o seu dinamismo.

Com relação à microrregião de Salvador, que comporta o polo petroquímico de Camaçari, o ICn apresentou os valores 3,42 e 2,24, respectivamente, no período, ou seja, apontando desconcentração. Essa tendência também se verifica nos demais indicadores (QL, HHm e PR). Cabe, no entanto, certa cautela ao analisar a desconcentração dessa microrregião, pois, como já mencionado em seções anteriores, o polo petroquímico de Camaçari iniciou um processo de modernização na década de 1990 que pode não ser captado pela variável de emprego formal utilizada neste estudo para a consecução dos indicadores. De qualquer forma, a microrregião apresenta, pelos índices, valores que a caracterizam como dinâmica, especializada e de grande relevo para a petroquímica nacional.

Na microrregião de São Paulo, está localizado o polo petroquímico do ABC, mais precisamente no parque de Capuava, em Santo André-SP. No período de análise, essa região apresentou ICn de 0,72 e 0,46, respectivamente, ou seja, desconcentração. Os demais indicadores (QL, HHm e PR) também seguiram a tendência de queda, mas, assim como a microrregião de Salvador, em geral, essa região apresenta, segundo os índices, dinamismo, especialização e importância relativa na estrutura produtiva do país. Vale ressaltar que essa indústria petroquímica atende as necessidades de insumos do maior complexo industrial do país, como o automobilístico que se encontra em seu entorno.

Tabela 1 - Nível de concentração da indústria petroquímica brasileira em microrregiões selecionadas (1995-2010)

Microrregião	Emprego na IP (I)		Emprego Total (II)		I/II		QL		HHm		PR		ICn	
	1995	2010	1995	2010	1995	2010	1995	2010	1995	2010	1995	2010	1995	2010
SÃO JERÔNIMO	2177	2039	17325	26872	12,57%	7,59%	159,29	179,52	0,12	0,11	0,009164%	0,004627%	52,913	59,909
SUAPE	281	481	23381	80705	1,20%	0,60%	15,23	14,10	0,01	0,02	0,001183%	0,001091%	5,062	4,711
SALVADOR	4643	2984	583047	1067566	0,80%	0,28%	10,09	6,61	0,22	0,14	0,019545%	0,006771%	3,424	2,250
RIO CLARO	225	428	35822	75498	0,63%	0,57%	7,96	13,41	0,01	0,02	0,000947%	0,000971%	2,646	4,480
MOGI DAS CRUZES	434	619	125067	244849	0,35%	0,25%	4,40	5,98	0,02	0,03	0,001827%	0,001405%	1,466	2,004
MOJI MIRIM	159	3	54205	112356	0,29%	0,00%	3,72	0,06	0,01	0,00	0,000669%	0,000007%	1,236	0,020
GUARULHOS	444	1572	182819	357654	0,24%	0,44%	3,08	10,40	0,02	0,08	0,001869%	0,003567%	1,027	3,493
SANTOS	466	369	227227	349627	0,21%	0,11%	2,60	2,50	0,02	0,01	0,001962%	0,000837%	0,868	0,837
SÃO PAULO	6192	3247	3859814	5671684	0,16%	0,06%	2,03	1,35	0,17	0,05	0,026065%	0,007368%	0,730	0,467
CAXIAS DO SUL	154	36	154143	287822	0,10%	0,01%	1,27	0,30	0,00	0,00	0,000648%	0,000082%	0,421	0,097
OSASCO	219	340	241864	599313	0,09%	0,06%	1,15	1,34	0,00	0,00	0,000922%	0,000772%	0,382	0,449
MACEIÓ	143	266	159761	265234	0,09%	0,10%	1,13	2,37	0,00	0,01	0,000602%	0,000604%	0,377	0,794
SÃO JOSÉ DOS CAMPO	157	246	201774	383800	0,08%	0,06%	0,99	1,52	0,00	0,00	0,000661%	0,000558%	0,327	0,507
CAMPINAS	254	979	425788	867545	0,06%	0,11%	0,76	2,67	0,00	0,03	0,001069%	0,002222%	0,250	0,901
RIO DE JANEIRO	1213	1220	2213315	3104697	0,05%	0,04%	0,69	0,93	-0,03	0,00	0,005106%	0,002768%	0,221	0,308
CURITIBA	316	534	686800	1163776	0,05%	0,05%	0,58	1,09	-0,01	0,00	0,001330%	0,001212%	0,190	0,363
PORTO ALEGRE	347	207	828359	1243609	0,04%	0,02%	0,53	0,39	-0,02	-0,02	0,001461%	0,000470%	0,171	0,126
FORTALEZA	125	42	443509	875617	0,03%	0,00%	0,36	0,11	-0,01	-0,02	0,000526%	0,000095%	0,115	0,032
JUNDIAÍ	45	548	107047	228644	0,04%	0,24%	0,53	5,67	0,00	0,02	0,000189%	0,001244%	0,176	1,899
SOROCABA	68	334	177326	357947	0,04%	0,09%	0,49	2,21	0,00	0,01	0,000286%	0,000758%	0,160	0,739
GOIÂNIA	51	139	315280	705949	0,02%	0,02%	0,21	0,47	-0,01	-0,01	0,000215%	0,000315%	0,065	0,153
MANAUS	13	252	223697	504424	0,01%	0,05%	0,07	1,18	-0,01	0,00	0,000055%	0,000572%	0,022	0,395
JOINVILLE	3	100	134374	299144	0,00%	0,03%	0,03	0,79	-0,01	0,00	0,000013%	0,000227%	0,008	0,263
BELO HORIZONTE	46	195	1093670	1884377	0,00%	0,01%	0,05	0,24	-0,04	-0,03	0,000194%	0,000442%	0,003	0,071
BRAGANÇA PAULISTA	0	138	74193	143505	0,00%	0,10%	0,00	2,28	0,00	0,00	0,000000%	0,000313%	-0,001	0,760
BAURU	0	251	94581	163426	0,00%	0,15%	0,00	3,63	0,00	0,01	0,000000%	0,000570%	-0,001	1,215
CUIABÁ	0	105	131344	261200	0,00%	0,04%	0,00	0,95	-0,01	0,00	0,000000%	0,000238%	-0,002	0,317

Fonte: Elaboração própria.

A microrregião do Rio de Janeiro, que comporta o polo gás químico de Duque de Caxias, apresentou 0,22 e 0,30 no período para o ICn. Esse crescimento foi acompanhado pelo QL (0,69 e 0,92), o maior peso na composição do ICn dessa microrregião, o que demonstra um aumento da especialização da região no setor. No caso do índice HHm (-0,02 e -0,004), apesar da evolução, o mesmo ainda aponta baixa importância do setor na estrutura da indústria petroquímica nacional. O crescimento em relação ao ano-base deve-se ao início das operações do polo em 2005, projeto idealizado na década de noventa com finalidade de atender a demanda de resinas plásticas da região (São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná), que corresponde a cerca de 70%.

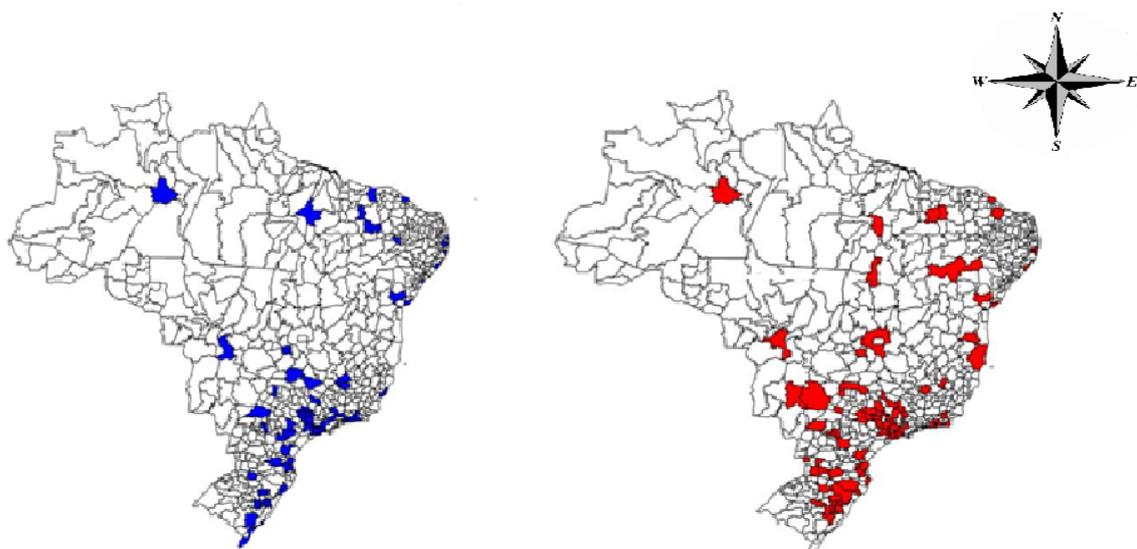
Em geral, verificou-se em 1995 várias microrregiões no Brasil com ICn > 0 para a indústria petroquímica, incluindo aí os principais produtores, como São Jerônimo, Salvador, São Paulo e Rio de Janeiro. Mas, em 2010, mesmo com tais regiões apresentando novamente ICn acima da unidade, as de Salvador e São Paulo indicam desconcentração, exigindo atenção na análise.

Segundo Crocco *et al.* (2006), regiões com ICn > 0 merecem a atenção de políticas públicas, devido à possibilidade de promover o desenvolvimento local ou regional. Dentre as microrregiões que apresentaram ICn > 0 para a indústria petroquímica, fora do contexto dos grandes polos citados, destacam-se Rio Claro, Guarulhos, Mogi das Cruzes, Jundiaí e Bauru, todas no Estado de São Paulo registrando ICn superior à unidade em 2010. Tal movimento está associado às economias de escala da região e demais condicionantes já explicitados, como as conexões, disponibilidade de mão de obra qualificada e matéria-prima, além da integração regional de infraestrutura, que justificam a concentração corroborada por estudos de Diniz (1993), Silva e Silveira Neto (2009) e Souza (2009).

Na região Norte, a microrregião de Manaus se destaca com ICn positivo e em ascensão, o que também se verificou nos demais índices, i.e., além de apresentar concentração, passou a ser especializada e apresentou importância relativa na composição da estrutura do setor petroquímico do país em 2010. Tal dinâmica está associada às conexões promovidas pelo setor de termoplásticos e demais segmentos da Zona Franca de Manaus – ZFM. A microrregião conta com disponibilidade de gás natural oriundo da bacia petrolífera de Urucu no Amazonas e Manaus conta com refinaria.

Na Figura 2, observa-se a localização da indústria petroquímica do país. Há aumento no número de microrregiões com ICn > 0 entre 1995 e 2010. O mapa da esquerda, com destaque em azul, refere-se ao ano-base, 1995, enquanto o da direita, destaque em vermelho, a concentração em 2010.

Figura 2 - Localização da indústria petroquímica brasileira por microrregiões segundo o ICn em 1995 e 2010



Fonte: Elaboração própria a partir do *software* IpeaGeo.

5.2. Análise diferencial-estrutural

A Tabela 2 apresenta os principais resultados do método diferencial-estrutural para as microrregiões brasileiras selecionadas, incluindo a variação líquida total (VLT), que representa a soma dos efeitos estrutural (VLP) e diferencial (VLD). Um aspecto inicial de relevo reside na VLP da petroquímica registrar sempre resultados negativos. Significa que, no Brasil (área de referência), o emprego formal ocupado do ramo petroquímico cresceu menos do que de outras atividades no contraponto entre 1995 (ano-base) e 2010 (ano de análise).

Logo, sempre que a VLT da petroquímica for positiva, significa que o adicional de emprego pelo efeito diferencial mais do que compensou o montante negativo da VLP. Implica que regiões fortes na petroquímica podem apresentar VLT negativa devido à força desse setor e pelo fato de ele já estar estabelecido, com o emprego crescendo pouco em relação ao ano-base. Ademais, microrregiões com polos petroquímicos podem apresentar VLT negativa para o conjunto de todos os setores justamente pelo peso do ramo petroquímico, pouco dinâmico em termos de empregos formais.

A indústria petroquímica apresentou VLT negativa em Salvador, Rio de Janeiro, São Paulo e São Jerônimo (microrregiões que acomodam os principais polos petroquímicos do país) em 1995-2010. Essas regiões tiveram queda na importância relativa no setor petroquímico e no conjunto dos demais setores econômicos analisados. Em contrapartida, as microrregiões de Manaus, Maceió, Belo Horizonte, Rio Claro, Campinas, Sorocaba, Jundiaí, Guarulhos, Joinville e Goiânia apresentaram VLT positiva, logo, um aumento da absorção de mão-de-obra pela petroquímica superior à do Brasil e, por conseguinte dos polos tradicionais, i.e., VLD positiva a ponto de compensar a magnitude da VLP, necessariamente negativa para petroquímica. O comportamento do emprego formal se mostra mais dinâmico no período para microrregiões com menos tradição, pois sua expansão se deu a taxas maiores do que a do emprego formal do setor em nível nacional.

A VLT negativa nas principais regiões produtoras de petroquímicos, principalmente as que comportam os maiores polos do país, se deve justamente ao indicador de uma perda da importância relativa na petroquímica brasileira a partir da variável em tela. Isso pode ser explicado pelo aumento da intensidade tecnológica ocasionada pela sua modernização na década de 1990. Utilizando-se de maquinário mais moderno, a partir das inversões planejadas como antes exposto, a substituição de mão-de-obra pode estar afetando negativamente o efeito total desse setor nas microrregiões dos polos tradicionais, inclusive agindo negativamente sobre o VLT de todo o conjunto.

Ainda pela Tabela 2, a indústria petroquímica apresentou variação líquida diferencial (VLD) positiva em Manaus, Suape, Maceió, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Rio Claro, Campinas, Sorocaba, Jundiaí, São José dos Campos, Osasco, Guarulhos, Mogi das Cruzes, Curitiba, Joinville e Goiânia. A microrregião de Guarulhos apresentou a maior VLD, com 1.130 postos a mais do que teria se apresentasse o mesmo desempenho dessa em nível de Brasil, i.e., sua petroquímica cresceu a uma taxa maior que a média do Brasil. As microrregiões com polos petroquímicos apresentaram VLD negativa: nelas, a indústria petroquímica se mostrou menos dinâmica em termos empregos formais do que a do país.

Em princípio, as microrregiões que apresentaram VLD positiva apresentam boas condições para que a indústria petroquímica se desenvolva, ou seja, o setor apresentou-se dinâmico nessas regiões. Devido às suas possibilidades de conexões com outros segmentos industriais, merece a atenção de políticas públicas que promovam o desenvolvimento dessas regiões, de tal modo que a indústria petroquímica possa ser um fator decisivo.

A esse respeito, Lodder (1971, p. 154) afirma:

Em termos nacionais, alguns setores se expandem mais rapidamente do que outros. A VLP saliente, em escala nacional e regional, a distinta composição setorial no sentido de que as regiões especializadas nos setores de crescimento mais lento, em termos nacionais, mostram mudanças negativas, enquanto que aquelas especializadas em setores de crescimento mais dinâmico, ainda em termos nacionais, têm efeitos positivos.

Tabela 2 - Resultados do método diferencial-estrutural das microrregiões brasileiras selecionadas (1995-2010)

Microrregião	VLT (1=2+3)		VLP (2)		VLD (3=4+5)		D' (4)		A (5)		Alternativas para o Efeito Alocação (7)
	Petroq.	Total	Petroq.	Total	Petroq.	Total	Petroq.	Total	Petroq.	Total	
MANAUS	227,9	89452,3	-11,2	-9221,2	239,1	98673,5	3245,3	128375,7	-3006,2	-29702,2	3
FORTALEZA	-189,9	52880,5	-107,6	8378,2	-82,2	44502,3	-230,2	135313,1	148,0	-90810,8	2
SUAPE	-40,3	37325,8	-242,0	-5513,9	201,7	42839,7	13,2	114648,0	188,5	-71808,3	4
MACEIÓ	0,7	-31714,5	-123,1	-7139,0	123,9	-24575,5	109,2	-218,1	14,7	-24357,4	4
SALVADOR	-5629,1	-14022,1	-3998,0	18960,6	-1631,0	-32982,7	-161,6	-21879,8	-1469,4	-11102,9	1
BELO HORIZONTE	109,7	-144448,3	-39,6	45005,4	149,3	-189453,7	2799,8	-208702,6	-2650,5	19248,9	3
RIO DE JANEIRO	-1030,2	-1001138,8	-1044,5	182474,2	14,3	-1183613,0	20,6	-1221677,8	-6,3	38064,8	3
RIO CLARO	10,6	9041,0	-193,7	-3229,5	204,4	12270,5	25,7	16189,2	178,7	-3918,7	4
MOJI MIRIM	-292,0	11802,4	-136,9	-4564,5	-155,0	16366,9	-41,7	24290,5	-113,3	-7923,6	1
CAMPINAS	507,8	77682,0	-218,7	8826,4	726,5	68855,6	960,8	80570,9	-234,2	-11715,3	3
SOROCABA	207,9	28954,3	-58,6	-6116,9	266,4	35071,2	548,0	48608,7	-281,6	-13537,5	3
JUNDIAÍ	464,5	30063,2	-38,7	1586,0	503,3	28477,2	944,4	51756,6	-441,1	-23279,4	3
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	-45,2	9389,8	-135,2	5040,5	89,9	4349,3	91,2	13898,4	-1,2	-9549,2	3
OSASCO	-66,3	150170,4	-188,6	31944,3	122,3	118226,0	106,6	167117,4	15,8	-48891,3	4
GUARULHOS	748,4	18308,5	-382,3	-9111,2	1130,7	27419,7	367,3	331084,4	763,4	-303664,7	4
SÃO PAULO	-8239,5	-1488509,0	-5331,9	163123,6	-2907,7	-1651632,6	-1429,8	-1760345,4	-1477,8	108712,9	1
MOGI DAS CRUZES	-186,1	12834,0	-373,7	-1718,5	187,6	14552,5	42,7	39017,3	145,0	-24464,8	4
SANTOS	-495,5	-71893,1	-401,3	40752,6	-94,2	-112645,7	-36,2	-89676,7	-58,0	-22969,1	1
CURITIBA	-52,2	-110280,3	-272,1	-17390,0	219,9	-92890,3	377,0	-41158,1	-157,1	-51732,2	3
JOINVILLE	94,4	49852,9	-2,6	-7370,8	97,0	57223,7	3428,1	157401,1	-3331,0	-100177,4	3
CAXIAS DO SUL	-249,7	1877,2	-132,6	-9769,0	-117,1	11646,2	-92,4	-4515,3	-24,6	16161,5	1
SÃO JERÔNIMO	-1999,5	-5266,9	-1874,6	-3316,6	-124,9	-1950,3	-0,8	-133,1	-124,1	-1817,2	1
PORTO ALEGRE	-436,7	-293048,0	-298,8	6639,9	-137,9	-299687,9	-259,7	-314243,3	121,8	14555,4	2
GOIÂNIA	44,4	121085,2	-43,9	414,0	88,3	120671,1	430,7	144061,4	-342,3	-23390,3	3

Fonte: Elaboração própria.

Tipologia: 1: Desvantagem competitiva no intervalo de tempo, com especialização no ano-base; 2: Desvantagem competitiva no intervalo de tempo, não especializada no ano-base; 3: Vantagem competitiva no intervalo de tempo, não especializada no ano-base; e 4: Vantagem competitiva no intervalo de tempo, com especialização no ano-base.

O efeito competitivo (D') e o efeito alocação (A) foram calculados a partir da reformulação do método, com a criação de um novo elemento, denominado emprego homotético no setor i da região j , ou seja, o emprego que o setor teria se a microrregião j tivesse uma estrutura de emprego idêntica à da nação. Na Tabela 2, verifica-se efeito (D') negativo em Salvador, São Paulo e São Jerônimo, e positivo no Rio de Janeiro. Para várias regiões o efeito competitivo se mostrou significativo e positivo, seguindo a tendência da VLT e da VLD.

Quanto ao efeito alocativo (A), que verifica se uma região está especializada nos setores para os quais é competitiva em relação às demais, por ordem de sua classificação, a indústria petroquímica apresentou efeito alocação negativo em todas as microrregiões dos principais polos do país. Na última coluna da Tabela 2, encontra-se a classificação por código das alternativas segundo o efeito alocação proposto por Sá (1996) e que foi apresentado no Quadro 1. Com relação às microrregiões que comportam os principais polos petroquímicos do país, verifica-se que, em Salvador, São Jerônimo e São Paulo, a indústria petroquímica apresenta desvantagem competitiva no período analisado, com especialização no ano-base. A microrregião do Rio de Janeiro, que comporta o mais novo polo petroquímico do país, foi a única a apresentar vantagem competitiva no período, mas sem especialização no ano de 1995, o que é natural visto que foi inaugurada em 2005.

Além do Rio de Janeiro, outras microrregiões apresentaram, para a indústria petroquímica, vantagem competitiva no período de análise, sem especialização no ano-base. Não obstante, merecem destaque as microrregiões de Suape, Maceió, Rio Claro, Osasco, Guarulhos e Mogi das Cruzes, pois todas apresentaram vantagem competitiva no período de análise com especialização no ano-base.

6. Considerações finais

Conforme referências utilizadas ao longo do texto, a indústria petroquímica brasileira iniciou um processo de reestruturação na década de noventa com sua privatização, investimentos de ampliação, modernização e diversificação, buscando dar maior dinamismo ao setor.

Dado o objetivo do artigo de analisar o processo de concentração e dinamismo da indústria petroquímica brasileira contrapondo os anos de 1995 e 2010, verificou-se a partir do índice de concentração normalizado (ICn) que, mesmo diante desses investimentos programados e/ou realizados nos principais polos no período de 1995 a 2010, o indicador se revelou mais sensível em outras regiões, ou seja, os investimentos ocorreram também em locais fora dos principais polos do país, possibilitando uma desconcentração da indústria petroquímica em nível regional, o que corrobora com o fato dos principais polos produtores apresentarem níveis de concentração em 2010 inferiores a 1995, enquanto que outras regiões apresentam níveis de especialização e aglomeração positivos.

Uma explicação para o movimento da indústria petroquímica para outras regiões está associada à descoberta de novas fontes da matéria-prima básica, ou seja, algumas regiões confrontantes da produção de *petróleo* e *gás natural* passaram a produzir bens petroquímicos, mesmo que em pequena escala. Nesse sentido, percebe-se um equacionamento das fontes de matéria-prima na viabilização e na realização dessas novas plantas petroquímicas nas regiões Norte e Nordeste.

Todavia, apesar da importância da indústria petroquímica para indústria nacional, essa indústria se mostrou pouco dinâmica no período de 1995 a 2010 em termos de emprego formal ocupado, principalmente nas regiões que comportam os principais polos petroquímicos do país. O método *shift-share* mostrou que apenas a microrregião do Rio de Janeiro, que comporta o polo petroquímico de Duque de Caxias, apresentou vantagem competitiva pelo efeito alocativo. As demais microrregiões que comportam polos petroquímicos, São Paulo, São Jerônimo e Salvador, apresentaram efeito competitivo (D') negativo. O mesmo valendo para o efeito diferencial (VLD).

Em parte, esse resultado está em linha com o do ICn, pois outras regiões passaram a atuar no segmento, ampliando o número de empregos. As microrregiões mais tradicionais, por sua vez, passaram por processos de modernização voltados para ampliar a produtividade do trabalho. Dado sua dimensão em 1995, mesmo que a produção física tenha crescido, é provável que o número de postos de trabalho tenha crescido menos do que o proporcional.

De qualquer modo, atesta-se uma maior desconcentração da indústria petroquímica a partir do instrumental empregado. Abrem-se espaços para efeitos de encadeamento *in loco*, o que pode contribuir para a redução de desigualdades econômicas regionais.

Referências

- BASTOS, V. D.; COSTA, L. M. Balança comercial e potencial de investimento na indústria química brasileira. In: TORRES, E.; PUGA, F.; MEIRELLES, B. *Perspectiva do investimento: 2010-2013*. Rio de Janeiro: BNDES, 2010. Cap. 5, p. 144-199.
- BRASKEM. *Valuation Book 2T14*. Disponível em: < <http://www.braskem-ri.com.br/>>. Acesso em: 20 agosto 2014.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. *Desenvolvimento e Crise no Brasil: História, Economia e Política de Getúlio Vargas a Lula*. São Paulo: Editora 34, 2003.
- BRITO, J. Cooperação Interindustrial e Redes de Empresas. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. *Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticos no Brasil*. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002. Cap. 15, p. 345-388.
- BRITTO, J.; ALBUQUERQUE, E. M. Clusters industriais na economia brasileira: uma análise exploratória a partir de dados da RAIS. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 71-102, 2002.
- CAVALCANTE, L. R. M. T. Produção teórica em economia regional: uma proposta de sistematização. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (RBERU)*, v. 2, n. 1, p. 9-32, 2008.
- COSTA, F. H. M. Crescimento, efeitos em cadeia e concentração da indústria petroquímica amazônica. *T&C Amazônia*, Manaus, v. IX, n. 20, p. 15-20, 2011.
- CROCCO, M. A. *et al.* Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. XVI, n. 2, p. 211-241, 2006.
- DE NEGRI, J. A. *et al.* *Mercado Formal de Trabalho: Comparação entre os Microdados da RAIS e da PNAD*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. Brasília, p. 1-29. 2001. (1415-4765).
- DINIZ, C. C. Desenvolvimento poligonal no Brasil: nem desconcentração, nem contínua polarização. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. III, n. 1, p. 35-64, 1993.
- FERREIRA, C. M. C. Espaço, Regiões e Economia Regional. In: HADDAD, P. R. *et al.* *Economia Regional: Teorias e Métodos de Análise*. Fortaleza: BNB-ETENE, 1989. Cap. 1, p. 45-66.
- FUJITA, M. A monopolistic competition model of spatial agglomeration: Differentiated product approach. *Regional Science and Urban Economics*, v. 18, n. 1, p. 87-124, 1988.
- FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A. J. *Economia espacial: urbanização, prosperidade econômica e desenvolvimento humano no mundo*. São Paulo: Futura, 2002.
- FUJITA, M.; THISSE, J. F. *Economics of agglomeration: cities, industrial location and regional growth*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

- FURTADO, J. *Estudo da Competitividade de Cadeias Integradas no Brasil: Impactos das Zonas de Livre Comércio. Cadeia: Petroquímica. Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia (UNICAMP-IE-NEIT)*. Campinas, p. 1-91. 2003.
- GARCIA, R. C.; SABBATINI, R. A Competitividade do Pólo Petroquímico de Capuava, Grande ABC. *Leituras de Economia Política (Unicamp)*, Campinas, v. VIII, 2001.
- GOMES, G.; DVORSAK, P.; HEIL, T. Indústria Petroquímica Brasileira: Situação Atual e Perspectivas. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, v. XXI, p. 75-104, 2005.
- GREMAUD, A. P.; VASCONCELLOS, M. A. S.; TONETO JÚNIOR, R. *Economia Brasileira Contemporânea*. 7ª. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GUERRA, O. F. *Competitividade da Indústria Petroquímica: Nota Técnica Setorial do Complexo Químico*. IE/Unicamp - IEI/UFRJ - FDC - FUNCEX. Campinas, p. 1-96. 1993.
- HADDAD, P. R. Medidas de Localização e de Especialização. In: HADDAD, P. R. *et al. Economia Regional: Teorias e Métodos de Análise*. Fortaleza: BNB-ETENE, 1989. Cap. 4, p. 225-248.
- HADDAD, P. R.; ANDRADE, T. A. Método de Análise Diferencial-Estrutural. In: HADDAD, P. R. *et al. Economia Regional: Teorias e Métodos de Análise*. Fortaleza: BNB-ETENE, 1989. Cap. 5, p. 249-286.
- HEMAIS, C. A.; BARROS, H. M.; PASTORINI, M. T. O Processo de Aquisição de Tecnologia pela Indústria Petroquímica Brasileira. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, São Carlos, v. XI, n. 4, p. 190-200, 2001.
- HIRSCHMAN, A. (1958). *Estratégia do desenvolvimento econômico*. Rio de Janeiro: Fundo Cultura, 1961.
- HIRSCHMAN, A. O. Desenvolvimento por Efeitos em Cadeia: Uma Abordagem Generalizada. *Biblioteca Virtual CEBRAP*, São Paulo, 1976.
- KRUGMAN, P. *Development, geography and economic theory*. 4ª ed. Massachusetts: MIT Press, 1998. (The Ohlin Lectures, 6)
- KRUGMAN, P. *Dynamic Spatial Model*. Cambridge, 1992. (National Bureau of Economic Research: Working paper, n. 4219)
- LAURIDSEN, L. S. *The international petrochemical-plastic complex: structure and actors*. Roskilde: Roskilde Universitet. 1999. (Working paper-International Development Studies, Roskilde University; Journal number 11)
- LODDER, C. A. *Padrões locacionais e desenvolvimento regional*. Dissertação (Mestrado), FGV-IBRE-EPGE. Rio de Janeiro, 1971.
- MACHADO, E. L. *Petróleo e petroquímica*. São Paulo: USP, p. 105. 2012.
- MARSHALL, A. (1890). *Princípios de economia*. São Paulo: Abril Cultural, 1982. (Os economistas)
- MONASTERIO, L.; CAVALCANTE, L. R. Fundamentos do pensamento econômico regional. In: CRUZ, B. D. O. *et al. Economia regional e urbana: teoria e métodos com ênfase no Brasil*. Brasília: Ipea, 2011. Cap. 2, p. 406.

- MONTEIRO, M. A. Pólo Gás-Químico de Duque de Caxias. *Gui@offshore*, 7 Junho 2005. Disponível em: <http://www.guiaoffshore.com.br/Materia.asp?ID_MATERIA=2909&ID_EDITORIA=17>. Acesso em: 1 outubro 2015.
- PÁDUA NETO, A.; SOUZA, N. V.; BARRETO, R. M. Cadeia produtiva petroquímica: ressurge o debate. *Bahia Análise & Dados*, Salvador, v. XIII, n. 3, p. 665-675, 2003.
- PAVITT, K. Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory. *Research Policy*, North-Holland, v. XIII, p. 343-373, 1984.
- PEREIRA, A. S. O Método Estrutural-Diferencial e suas Reformulações. *Teoria e Evidência Econômica*, Passo Fundo, v. V, n. 9, p. 91-103, 1997.
- PERROUX, F. (1964). *A economia do século XX*. Lisboa: Livraria Moraes Editora, 1967.
- RIVAS, A.; FREITAS, C. *Estudo de Viabilidade para Implantação de Empreendimentos Petroquímicos no Pólo Industrial de Manaus*. SUFRAMA/UNISOL. Manaus, p. 1-406. 2006.
- ROCHA, R. M.; MAGALHÃES, A. M.; TÁVORA JÚNIOR, J. L. Aglomerações geográficas e sistemas produtivos locais: uma análise para o arranjo produtivo de informática de Recife. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (RBERU)*, v. III, n. 2, p. 1-34, 2009.
- SÁ, M. T. V. *O Modelo Industrial da Zona Franca de Manaus: Importância e Limitações para o Desenvolvimento Regional*. Dissertação (Mestrado), PUC-SP. São Paulo, 1996.
- SILVA, M. V. B.; SILVEIRA NETO, R. M. Dinâmica da concentração da atividade industrial no Brasil entre 1994 e 2004: uma análise a partir de economias de aglomeração e da nova geografia econômica. *Economia Aplicada*, Ribeirão Preto, v. 13, n. 2, p. 299-331, 2009.
- SIMÃO, S. F. *Oportunidades para petroquímica brasileira face ao fenômeno do shale gas*. Dissertação de Mestrado: UFRJ. Rio de Janeiro, p. 142. 2014.
- SOUZA, N. J. *Desenvolvimento regional*. São Paulo: Atlas, 2009.
- SUZIGAN, W.; GARCIA, R.; FURTADO, J. Sistemas Locais de Produção/Inovação: metodologia para identificação, estudos de casos e sugestões de políticas. In: DINIZ, C. C.; LEMOS, M. B. *Economia e Território*. Belo Horizonte: UFMG, 2005. Cap. 9, p. 287-320.
- VENABLES, A. J. Equilibrium locations of vertically linked industries. *International Economic Review*, v. 37, n. 2, p. 341-359, 1996.