

Complexidade, (des)industrialização e novo-desenvolvimentismo: interseções teóricas

AUTORES

Marcelo Garcia Silveira é bacharel e mestre em economia pela Universidade Federal do Paraná e Eduardo Angeli e Ivan Colangelo Salomão são professores do Departamento de Economia e do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico da Universidade Federal do Paraná (PPGDE/UFPR).

RESUMO

A teoria novo-desenvolvimentista defende que o processo de desindustrialização que acomete o Brasil desde os anos 1990 é um dos principais motivos da perda de dinamismo da economia brasileira. A fim de agregar novos argumentos a seu arcabouço teórico, autores dessa corrente têm se utilizado de elementos da abordagem da Complexidade Econômica para corroborar aquela hipótese. Desse modo, a complexidade econômica contribui para destacar a centralidade do setor industrial como indutor das inovações e da diversificação da pauta exportadora para o desenvolvimento econômico das economias periféricas.

Palavras-chave: Complexidade; Novo-desenvolvimentismo; Desindustrialização

JEL: O10, O20

ABSTRACT

The New-Developmentalist theory defends that the process of deindustrialization that has been affecting Brazil since the 1990s is one of the main reasons for the low dynamism of the Brazilian economy. In order to add new arguments to its theoretical framework, New-developmentalists authors have been using elements of Economic Complexity theory to corroborate that hypothesis. Thus, Economic Complexity contributes by highlighting the centrality of the industrial sector as an inducer of innovations and diversification of the export agenda for the economic development of peripheral economies.

Keywords: Complexity; New-Developmentalists; Deindustrialization

1. Introdução

A política econômica e a economia política dos anos 1990 representaram, se não uma ruptura, pelo menos o fim de um paradigma hegemônico na América Latina. A sucumbência do modelo desenvolvimentista e a consequente ascensão do neoliberalismo pode ser aferida por meio das medidas levadas a cabo por diversos governos da região, tais como abertura da conta de capitais,



desregulamentação financeira, liberalização comercial, privatizações e ações que visavam a limitar a atuação estatal. Se bem-sucedidas no intuito de controlar a espiral inflacionária, as medidas de cunho ortodoxas adotadas na década de 1990 falharam em promover o crescimento sustentado com inclusão social.

O ocaso da hegemonia neoliberal na América Latina a partir do início dos anos 2000 ensejou o surgimento da aura político-ideológica em que o novo-desenvolvimentismo se forjou. Diferentemente do desenvolvimentismo original, que encontrou aderência em setores relevantes da elite política e burocrática no Brasil, o novo-desenvolvimentismo procurou locupletar-se como ideologia dominante para figurar entre as alternativas de política econômica. Ainda assim, entende-se que, apesar da tentativa de retomada do crescimento econômico liderado pela posição estratégica do Estado, o novo-desenvolvimentismo jamais chegou a ser adotado como política econômica propriamente dita (CURADO, 2017).

Conquanto não tenha se estabelecido como política econômica, o novo-desenvolvimentismo contribuiu para atualizar o debate teórico e político no início do século XXI (FONSECA et al., 2013). Nesse sentido, a perspectiva da complexidade econômica tem se mostrado, recentemente, relevante para acrescentar novos elementos e perspectivas às suas teses.

Abordagem de cunho heterodoxo (ELSNER, 2017), a complexidade econômica complementa a agenda novo-desenvolvimentista ao trazer à baila, por exemplo, a centralidade do setor industrial como indutor das inovações e da diversificação da pauta exportadora dos países de renda média. Desse modo, da conjugação de dois arcabouços teóricos distintos concorre para alargar o entendimento do desenvolvimento de economias periféricas.

Com efeito, a preocupação que caracteriza os autores associados ao novo-desenvolvimentismo acerca do processo de desindustrialização por que passa a economia brasileira, bem como a avaliação negativa de suas possíveis consequências, têm aproximado tais economistas do arcabouço teórico da complexidade econômica.

Nesse sentido, o objetivo do presente artigo é apresentar de que maneira o novo-desenvolvimentismo, em alguns de seus desdobramentos recentes, tem buscado incorporar elementos da abordagem da complexidade econômica. Para isso, a seção 2 introduz o debate a respeito da desindustrialização. Em seguida, a terceira seção apresenta os elementos medulares da abordagem da complexidade econômica, em particular aqueles associados aos trabalhos de Hidalgo e Hausmann e sua discussão sobre a associação entre exportação e desenvolvimento econômico. A seção 4 discorre sobre as maneiras pelas quais o novo-desenvolvimentismo tem buscado incorporar elementos da complexidade econômica a seu arcabouço teórico. Por fim, tecem-se as considerações finais.

2. Desindustrialização: notas teóricas sobre o caso brasileiro

As primeiras tentativas de explicar a desindustrialização remontam à origem do fenômeno nos países desenvolvidos. Para Cairncross (1982), por exemplo, havia quatro condições que caracterizariam o fenômeno: (1) queda da produção de bens manufaturados ou de empregos no setor

industrial; (2) transferência de emprego e produto do setor industrial para o de serviços; (3) redução da participação dos bens industriais na pauta de exportações; e (4) contínuo déficit da balança comercial que dificultasse a importação de bens intermediários e de capital, o que, por sua vez, inviabilizaria a própria produção de bens industriais.

Quando os efeitos deletérios da desindustrialização já se faziam realidade nas economias centrais, o conceito teórico tornou-se alvo de qualificações de diversas ordens. Inicialmente, autores como Rowthorn e Wells (1987) e Rowthorn e Ramaswany (1997; 1999) definiram o fenômeno como uma “redução persistente da participação do emprego industrial no emprego total de um país ou região”¹. Deve-se a Tregenna (2009) a ampliação do conceito original e, logo, da aceitação mais aceita na literatura especializada. Para a autora, uma economia encontra-se em processo de desindustrialização quando se observa uma redução tanto no emprego industrial como proporção do emprego total quanto na participação do valor adicionado da indústria no PIB.

De acordo com Rowthorn e Ramaswany (1999), a desindustrialização pode ser causada por fatores internos e externos. Dentre os primeiros, mais comuns aos países desenvolvidos, destaca-se a mudança na relação entre a elasticidade renda da demanda por produtos manufaturados e por serviços. Dado que a segunda cresce mais rapidamente que a primeira, o próprio desenvolvimento econômico acarreta um aumento da participação do setor terciário no PIB.

Sabe-se, ainda, que o aumento da produtividade da indústria é superior ao de outros setores, de modo que, conforme uma economia se industrializa, observa-se uma realocação da mão de obra para outros setores, notadamente o de serviços. Espera-se, assim, que a participação relativa do emprego industrial tenda a diminuir naturalmente à medida que se eleva a renda per capita, uma vez que a própria estrutura produtiva passa a expandir, modernizar e diversificar o setor de serviços. Eis o caso da “desindustrialização positiva”, processo pelo qual passou a maioria dos países desenvolvidos.

No que se refere aos fatores externos, o surgimento das chamadas cadeias globais de produção contribuiu para a queda relativa da participação do setor industrial no PIB ao ensejar a exportação de plantas fabris para países que dispõem de vantagens comparativas relacionadas ao trabalho ou a recursos naturais. Como resultado, algumas economias desenvolvidas acabaram por se especializar em setores de serviços de alto valor agregado, como os Estados Unidos e a Inglaterra.

Por fim, trata-se da “doença holandesa” a causa mais comumente aludida. Cunhou-se tal expressão para designar a perda da competitividade da indústria nacional advinda da apreciação

¹ A partir dessa definição – uma medida relativa, portanto – é possível afirmar que os países centrais já vivenciavam o início da desindustrialização desde o final dos anos 1970; na América Latina, o fenômeno fez-se observar duas décadas mais tarde. Com efeito, Laplane (1992) atesta que, em detrimento do complexo automotivo, o setor de microeletrônica passou a liderar a dinâmica industrial nos países centrais a partir do início da década de 1980, transição que respondeu, em grande parte, pela liberação de mão de obra nos setores industriais mais tradicionais.

cambial, a qual resulta, por sua vez, da abundância relativa de determinado recurso natural². Sua principal consequência reside na especialização ricardiana associada à “reprimarização” da pauta de exportações ou à produção de bens industriais intensivos em trabalho, resultando em constantes déficits comerciais da indústria e superávits comerciais nos outros setores. Reconhecida como uma “desindustrialização negativa ou precoce” – uma vez que o processo se inicia antes que se atinja determinado nível de renda per capita –, as economias que padecem de valorização cambial indevida não esgotam todas as possibilidades de desenvolvimento decorrentes do processo de industrialização.

A despeito das divergências em que o tema está envolto, pode-se sumarizar o debate brasileiro em um quadro claramente demarcado, ainda que as análises não sejam exatamente binárias e dicotômicas. Para os analistas que defendem a relevância da indústria – como Cano (2012) e Bresser-Pereira (2013) –, a liberalização econômica dos anos 1990, somada à apreciação cambial dela decorrente e à adoção de políticas econômicas equivocadas levaram o país a se reespecializar na produção e exportação de bens primários. Já para os autores liberais – tais como Nakahodo e Jank (2006) e Bonelli e Pessoa (2010) –, a indústria brasileira não apenas se reestruturou, como pôde se modernizar e auferir produtividade compatível com plantas estrangeiras. Argumentam que, ao fim e ao cabo, sobreviveram apenas os setores que podem operar sem a proteção alfandegária do Estado.

Nesse debate, a perspectiva novo-desenvolvimentista é a de que estaria em curso no Brasil um processo de desindustrialização. De fato, diversos autores corroboram a tese de que, a partir dos anos 1980, a indústria brasileira perdeu a capacidade de liderar o processo de crescimento econômico. O que se questiona é se tal fenômeno teria persistido, ou mesmo se aprofundado, após as políticas liberalizantes adotadas nos anos 1990 e a apreciação cambial verifica a partir do fim dessa década (OREIRO; FEIJÓ, 2010).

Para os novos-desenvolvimentistas, a evidência de um processo de desindustrialização acarreta perda de dinamismo no longo prazo, comprometendo, assim, o próprio sentido do desenvolvimento econômico. Diante das controvérsias que se completam e se auto-alimentam, a teoria novo-desenvolvimentista alargou seu entendimento a respeito do tema ao dialogar com outros arcabouços teóricos. Nesse sentido, Gala (2017) e Camargo e Gala (2017) utilizaram-se da abordagem da complexidade econômica como forma de evidenciar a doença holandesa e, conseqüentemente, a desindustrialização que acomete a economia brasileira. Tal intersecção teórica robustece a argumentação novo-desenvolvimentista ao agregar novos elementos os quais têm auferido prestígio entre economistas de diferentes vertentes teórico-metodológicas.

3. Complexidade econômica.

A questão central relacionada à abordagem da complexidade refere-se à correlação entre o

² O conceito de doença holandesa foi posteriormente ampliado a fim de abarcar uma segunda causa. A abundância relativa de recursos humanos também poderia resultar na valorização excessiva da taxa de câmbio real uma vez que levaria a economia a se especializar na produção de *tradables* manufaturados intensivos em mão de obra.

tipo de exportação e o desenvolvimento econômico. Hidalgo *et al.* (2007), dos primeiros e principais autores a explorarem o conceito moderno de complexidade econômica, apresentam as duas principais visões da teoria econômica tradicional subjacentes aos padrões de especialização. A primeira sugere que os países se especializam em função dos fatores de produção relativos, ou seja, leva-se em consideração a disponibilidade de capital, de mão de obra, recursos naturais, infraestrutura, entre outros. A segunda enfatiza as diferenças tecnológicas, de modo que, à medida que se eleva o nível tecnológico dos setores exportadores, maiores serão os resultados em termos de crescimento sustentado do produto.

Hidalgo e Hausmann (2008, p. 5) apontam que ambas as visões não particularizam os produtos, por serem considerados as manifestações desses fatores – *“the world of products is abstracted away and ignored when thinking about structural transformation and growth”*. Partindo de premissas teóricas opostas, a proposta dos autores da complexidade econômica sustenta-se na relação estabelecida entre fatores de produção e os produtos propriamente ditos.

Hidalgo *et al.* (2007, p. 5) utilizaram modelos de redes complexas e dados do comércio internacional (*UN Comtrade*) para definir os padrões e as possibilidades de especialização. Com essas informações, os autores levantaram duas hipóteses. A primeira sugere que os países se especializam em produtos mais “próximos” uns dos outros. Em uma perspectiva teórica, é possível identificar fatores de proximidade entre os produtos, tais como o nível de tecnologia, da intensidade da relação capital-trabalho, da matéria-prima etc³. Faz-se necessário, porém, qualificar – ou parametrizar – cada um desses fatores para a mensuração de proximidade entre os produtos. Os autores apresentam a aplicabilidade do modelo por meio de uma matriz espaço-produto, pela qual se torna possível calcular a proximidade entre os bens exportados.

Diferentemente da abordagem tradicional, em que os requisitos para a fabricação dos produtos são dados pelos fatores de produção, a perspectiva da complexidade econômica pressupõe que os produtos são fabricados a partir do conhecimento – ou, nos termos da complexidade econômica, da combinação de capacidades⁴. Sendo assim, ao inverter a lógica sobre o modo pelo qual os produtos são feitos, os autores sugerem mudanças no entendimento de como os mercados funcionam. Não se trataria apenas de uma representação de trocas de mercadorias, mas de uma maneira de acessar um vasto volume de conhecimento disperso na sociedade. Dada a impossibilidade de um indivíduo adquirir o conhecimento necessário para a fabricação de todos os produtos de que necessita, é no mercado que ele pode acessar o conhecimento de outros indivíduos materializado em bens e serviços. É neste sentido que Hausmann *et al.* (2011, p. 15) alegam que os produtos são “os

³ Nas palavras dos autores: *“If two goods are related, because they require similar institutions, infrastructure, physical factors, technology, or some combination thereof, then they will tend to be produced in tandem”*. (HIDALGO *et al.*, 2007, p. 2).

⁴ Um dos exemplos utilizados pelos autores para demonstrar a diferença de abordagem está na pasta de dentes. Para alguns, trata-se apenas de pasta dentro de um tubo. Dentro da visão da complexidade econômica, trata-se de uma maneira de “acessar o conhecimento” sobre as propriedades do fluoreto de sódio e seus efeitos sobre os dentes (HIDALGO *et al.*, 2007).



veículos do conhecimento”.

Nesse sentido, argumenta-se que as instituições de mercado permitem que a sociedade se torne mais “sábia” na medida em que o conhecimento de uma ou poucas pessoas passa a alcançar uma quantidade cada vez maior de indivíduos. Não obstante, faz-se relevante destacar que, a partir dessa abordagem, o conhecimento não depende da “quantidade de conhecimento” que cada indivíduo detém, mas de suas interações com outros (HIDALGO *et al.*, 2007).

Se, de um lado, as mercadorias incorporam o conhecimento e se transformam em veículos para sua dispersão, supõe-se, por outro, que o próprio conhecimento pode ser transferido – ou difundido – entre os indivíduos. Assim, faz-se necessário distinguir as diferenças entre os tipos de conhecimento. Há, para os autores, duas formas de conhecimento: o explícito, proveniente e adquirido por meio de leituras ou da audição, e o conhecimento tácito, menos facilmente repassado por exigir um nível de esforço mais elevado. Por essa razão, os autores consideram que o “*tacit knowledge is what constrains the process of growth and development*” (HAUSMANN *et al.*, 2011, p. 16).

Dessa forma, os diferentes níveis de prosperidade entre as sociedades estão relacionados ao volume de conhecimento tácito que elas são capazes de gerar e, sobretudo, conectar. À medida que o volume de conhecimento tácito aumenta, as sociedades necessitam de trabalhadores mais especializados a fim de operá-lo em suas respectivas áreas de atuação. São esses “pedaços modulares de conhecimento tácito” que os autores definem como *capacidades*, algumas das quais estão modularizadas na esfera individual, outras em nível organizacional e, outras, ainda, apenas dentro de uma rede de organizações⁵.

Se os produtos são veículos do conhecimento neles embutido, o sistema produtivo exige que tais “pedaços de conhecimento” sejam harmonizados em uma multiplicidade de funções organizacionais. Nesse sentido é que se argumenta que a complexidade de uma economia está intrinsecamente relacionada à sua capacidade de conectar esse conhecimento. Nos termos dos autores, expressa-se tal entendimento da seguinte maneira: “*Economic complexity, therefore, is expressed in the composition of a country's productive output and reflects the structures that emerge to hold and combine knowledge. (...) Complex economies are those that can weave vast quantities of relevant knowledge together*” (HAUSMANN *et al.*, 2011, p. 18).

Dessa forma, a abordagem da complexidade econômica busca refletir a estrutura produtiva de um país a partir das combinações de conhecimento que seus agentes são capazes de realizar. Assim, quanto maior o número de combinações em uma economia, maior a complexidade de seu tecido produtivo.

Conquanto a questão sobre as diferenças entre estruturas produtivas dos países tenha se tornado objeto de pesquisa há décadas, a abordagem da complexidade econômica concorre para alargar o

⁵ No exemplo elaborado pelos autores, uma maneira elucidativa de verificar tais diferenças de interação de capacidade seria imaginar o nível de conhecimento tácito necessário para se costurar um tecido (individual), para se fabricar pastas de dentes (organizacional) ou para se produzir aviões (redes de organizações).



entendimento acerca do problema. Uma contribuição relevante diz respeito à conceituação de “capacidades”, qual seja, os produtos como refletores de conhecimentos tácitos modulares. Assim, a abordagem da complexidade passa a analisar tais combinações a partir de redes conectantes, fenômeno que, embora já tenha sido fruto de estudo de outras áreas do conhecimento humano, auferiu, sob a ótica da complexidade, novos contornos e possibilidades de pesquisa.

3.1 Espaço-produto, redes complexas e vantagens comparativas reveladas

A partir dos conceitos de redes complexas, vantagens comparativas reveladas (VCR) e proximidade entre os produtos, Hidalgo *et al.* (2007) formularam a ideia de espaço-produto. Trata-se de uma representação gráfica dos produtos exportados pelos países de modo a apresentar, de forma holística, como os produtos estão ligados entre si; nos termos empregados por Hidalgo e Hausmann (2008), como e quão próximos estão os produtos uns dos outros.

De acordo com Newman (2003), o conceito de rede pode ser caracterizado por um conjunto de vértices que se conectam por meio de arestas. Trata-se de uma forma de estruturar dados e informações e conectá-los para identificar padrões ou sistemas. Também conhecidas como grafos, são um modelo que tem sido utilizado nas mais diversas áreas da ciência, apresentando diversas aplicações na matemática e na ciência da computação⁶.

Tais aplicações multidisciplinares da teoria dos grafos provocaram um desdobramento das estruturas de redes. Com a escalabilidade de dados e o uso intensificado de *big data*, porém, identificaram-se novas características das redes para além daquelas originalmente formuladas por Euler, em 1736, no problema das “sete pontes de Königsberg”. Por esse motivo alcunhou-se tal campo de pesquisa como “redes complexas” (METZ *et al.*, 2007).

Entre as diversas tipologias empregadas, destacam-se as redes livres de escala. Proposto inicialmente por Barabási e Albert (1999), esse modelo demonstra que determinadas estruturas de redes complexas se caracterizam por uma distribuição desigual entre os vértices. Ou seja, ao invés de os vértices apresentarem aleatoriedade nas conexões, verificou-se uma discrepância no número de conexões estabelecidas pelos vértices: enquanto uns apresentavam elevado grau de conexões, outros possuíam poucas.

Essa evidência permitiu que os pesquisadores especificassem duas características do modelo. A primeira considera que cada vértice adicionado representa um crescimento total da rede. Em segundo lugar, cunhou-se o conceito de “conexão preferencial”, o qual supõe a tendência de que novos vértices adicionados venham a se conectar com aqueles que já possuam maior número de

⁶ A partir dos anos 1930, sociólogos norte-americanos passaram a se utilizar da teoria dos grafos para representar relações sociais em grupos, a primeira incursão da teoria dos grafos em aplicações nas ciências sociais. Baseados em *surveys*, os pesquisadores procuravam identificar as interações individuais, a partir das quais construía uma rede de interações nas quais os indivíduos eram representados pelos vértices e as arestas, as conexões entre eles (NEWMAN, 2003).

conexões (denominados *hubs*)⁷. Calcula-se tal predileção linear considerando que a probabilidade de um novo vértice i ser conectado a outro já existente j é igual a proporção do grau de j :

$$P(i \rightarrow j) = \frac{k_j}{\sum_u k_u} \quad (1)$$

O modelo proposto por Barabasi e Albert (1999) possibilitou, portanto, não apenas a elaboração do conceito de “espaço-produto” de Hidalgo *et al.* (2007), como também viabilizou o surgimento de novas perspectivas sobre o entendimento das estruturas de redes no processo de desenvolvimento. Posteriormente, permitiu a própria mensuração da complexidade econômica.

A partir da construção de uma representação em redes, revela-se a necessidade de mensurar a similaridade entre dois produtos. Para tanto, utilizou-se da metodologia de probabilidade condicional das Vantagens Comparativas Reveladas (VCR) de Balassa (1965), cuja formalização dá-se por meio da seguinte igualdade:

$$VCR_{cp} = \frac{\frac{x_{cp}}{\sum_c x_{cp}}}{\frac{\sum_p x_{cp}}{\sum_{c,p} x_{cp}}} \quad (2)$$

A VCR captura se determinado país c é um efetivo exportador de um determinado produto p . Para tanto, a VCR afere a participação das exportações do produto p no total de exportações do país c , bem como a razão da participação de exportações do produto p em relação ao total de exportações mundiais. Se superior à unidade, tem-se que o país c apresenta vantagem comparativa revelada para a produção e exportação do bem p .

Apesar de a VCR não mensurar a proximidade entre produtos – mas apenas captar se um país é internacionalmente competitivo na fabricação daquele bem –, seu cálculo mostra-se fundamental para a conceituação de proximidade. O modelo de Hausmann *et al.* (2007) propôs-se a prever quais bens seriam produzidos considerando dentre aqueles os quais os países apresentam VCR⁸. Por meio de probabilidade condicional, busca-se determinar se um país apresenta vantagem comparativa revelada nos produtos i ou j no tempo t ⁹ de acordo com a seguinte equação:

$$\varphi_{i,j,t} = \min\{P(VCRx_{i,t} | VCRx_{j,t}), P(VCRx_{j,t} | VCRx_{i,t})\} \quad (3)$$

Desse modo, obteve-se o valor de cada produto exportado em um portfólio de 775 produtos do SITC-4. Posto de outra forma: o modelo faz uma interação entre cada par de bens de uma matriz de 775 produtos com a finalidade de identificar aqueles em que o país apresenta VCR. O resultado da interação é uma matriz de aglomeração hierárquica, uma vez que Hidalgo *et al.* (2007) identificaram

⁷ O indicativo de que os vértices mais conectados tendem a receber novas conexões é conhecido como o paradigma do “rico que fica mais rico” (COSTA *et al.*, 2007).

⁸ Hausmann *et al.* (2007) calcularam a VCR a partir da base de dados do comércio internacional disponibilizada pelo *National Bureau of Economic Research*, órgão governamental norte-americano. Os dados são desagregados de acordo com a *Standard International Trade Classification* com quatro dígitos (SITC-4).

⁹ O recurso do mínimo da probabilidade corrige os casos de países que são os únicos exportadores de determinado produto, quando a probabilidade condicional de exportar qualquer outro bem é igual a um. Ao tomar o mínimo da probabilidade condicional, esse problema seria resolvido ao mesmo tempo em que torna simétrica a matriz de proximidade.



ajuntamentos de produtos com alta densidade de conexões, formando algo próximo a *clusters* de produtos.

Para relacionar a matriz de proximidade à estrutura de redes, aplicou-se o método *Maximum Spanning Tree* (MST). Trata-se de identificar os valores máximos dos nós de produtos ($\varphi_{i,j}$) e adicionar a conexão mais forte para cada um deles, maximizando a soma das proximidades. Além disso, aplicam-se outros parâmetros na representação em rede a fim de se aprimorar a visualização das proximidades entre os produtos. O mais recorrente deles consiste em considerar apenas os casos em que $\varphi_{i,j} \geq 0,55$. Apesar da arbitrariedade do parâmetro, Hidalgo *et al.* (2007) alegam que, nesse limite, o número de conexões é duas vezes o número de nós, sendo um valor-ótimo entre o poder analítico das proximidades sem causar uma “poluição visual”.

Assim, Hausmann e Klinger (2007) definem o conceito de espaço-produto como uma representação em rede de uma matriz de aglomeração hierárquica. De acordo com os autores, a percepção visual do espaço-produto é uma perspectiva plausível das estruturas econômicas reais. Quando considerados os dados do comércio mundial sem, por exemplo, distinção por países, verifica-se quais produtos apresentam maiores externalidades positivas em termos de transição para outros produtos. Por essa razão, Hausmann *et al.* (2011, p. 45) propõem a visualização do espaço-produto como uma “floresta de produtos”:

Imagine that the product space is a forest, where every product is a tree. Trees that require similar capabilities are near each other in the forest. Distant trees require very different capabilities. If countries are collection of firms that make different products, we can think of firm as monkey that live on trees, meaning that they exploit certain products.

Depreende-se da metáfora a ideia de que o desenvolvimento econômico dar-se-ia como num processo de reflorestamento: das plantas mais simples, e periféricas, em direção às árvores mais complexas. É nesse sentido que Hausmann e Klinger (2007) e Hidalgo *et al.* (2007) identificaram uma estrutura de “centro-periferia” no espaço-produto. Os bens mais complexos encontram-se no centro da matriz, enquanto os mais simples situam-se às margens da rede.

De acordo com Hidalgo e Hausmann (2008), a análise do desenvolvimento econômico por meio de estruturas de redes não pressupõe a rigidez das linhas conectantes; antes, aceita-se que determinados produtos apresentam conexões, e outros, não. Por essas, transitam conhecimento, trabalhadores e matérias-primas, sendo que, em algumas situações, tais ligações processam-se por meio do planejamento e da intencionalidade; noutras, pelo mero acaso. Ainda assim, observa-se a tendência de os novos produtos a estarem mais próximos daqueles atualmente exportados pelo país, resultado direto do conceito de proximidade.

Nesse sentido, não existe uma única trajetória possível de desenvolvimento econômico, dado que os países se encontram em diferentes contextos e em conta com estruturas específicas para modelar o crescimento de suas economias. Ademais, há uma trajetória dependente do desenvolvimento econômico, no sentido empregado por Hausmann *et al.* (2011), embora seja



possível promover alterações nas combinações de capacidades, de forma a refletir na estrutura econômica e resultar, de fato, numa mudança estrutural

3.2 Como medir complexidade econômica

A mensuração da complexidade econômica de um país reflete, em última análise, o conhecimento acumulado e depositado em seu tecido produtivo. Quando da publicação das primeiras pesquisas, a abordagem da complexidade tomava os indicadores de sofisticação da estrutura produtiva do trabalho de Hausmann *et al.* (2005). Trata-se do índice de PRODY, uma medida associada à renda e ao nível de produtividade, construída a partir da ponderação da média do PIB *per capita* dos países exportadores de determinado produto. Hidalgo (2009) e Felipe *et al.* (2012) criticam a utilização desse índice em função de sua circularidade: nível de renda e sofisticação da pauta de exportação tendem a apresentar, invariavelmente, correlação positiva.

Diante dessa limitação metodológica, Hidalgo (2009) e Hausmann e Hidalgo (2009) elaboraram um novo indicador de mensuração das estruturas econômicas. Trata-se do Índice de Complexidade Econômica (ICE), pelo qual se relaciona a diversificação e a ubiquidade dos produtos exportados. Para tanto, deve-se considerar algumas questões para se identificar o nível de conhecimento tácito implícito de determinada economia.

O primeiro ponto diz respeito à tautologia subjacente à capacidade de produção de bens sofisticados e o nível de conhecimento de que dispõe a respectiva sociedade. Posto de outra forma, sugere-se que a capacidade de diversificação produtiva dos países é determinada pelo volume de conhecimento tácito. Conforme a ressalva de Hidalgo (2009, p. 8), diversificação está relacionada ao número de “*capabilities available in a country*”. Assim, produtos mais sofisticados seriam produzidos apenas nos países já que detêm esse rol de conhecimento.

De modo análogo, Hausmann *et al.* (2011, p. 20) definem o conceito de ubiquidade a partir da situação oposta, a escassez de conhecimento. Trata-se, pois, do número de países aptos a produzir determinado bem. De acordo com essa perspectiva, os produtos mais complexos são menos ubíquos, uma vez que exigem maior nível de conhecimento em seu processo produtivo. Se, de um lado, o nível de diversificação produtiva de determinado país revela informações a respeito do conhecimento enraizado em sua economia, por outro, a ubiquidade traz à baila informações qualitativas a respeito das capacidades da mesma. De forma sumarizada, diversificação e ubiquidade são aproximações da variedade de capacidades disponíveis numa economia ou requeridas na fabricação de um determinado produto (HIDALGO, 2009).

Tal conceituação pode levar a diagnósticos falsos-positivos ou falsos-negativos. Um exemplo levantado pelos autores são os países africanos que exportam diamantes brutos, certamente um produto raro. No entanto, se considerada apenas a ubiquidade (ou, no caso, a exclusividade), esses



países seriam classificados de forma errônea. Diante disso, Hausmann *et al.* (2011) apresentaram um método de correção da ubiquidade por meio da diversificação e vice-versa.

Conhecido como Método das Reflexões devido à simetria das redes bipartites, o instrumental representa um país c e um produto p por meio de uma matriz. A fim de comparar se as economias apresentam vantagens nas exportações de determinado produto sem considerar a magnitude dos valores exportados, a matriz terá valor 1 para os países que demonstrem vantagens comparativas reveladas (VCR). Caso contrário, a entrada da matriz terá valor zero. Dessa forma, apresenta-se o modelo da matriz da seguinte maneira:

$$M_{cp} = \{1, \text{ se } VCR_{cp} \geq 1, 0, \text{ se } VCR_{cp} < 1\} \quad (4)$$

Além de identificar que tipo de produto exportado por cada país, a matriz também instrumentaliza a construção do espaço-produto. Ademais, possibilita a formalização da complexidade econômica na medida em que as medidas de diversificação e ubiquidade podem ser identificadas pelas linhas e colunas da matriz (HAUSMANN *et al.*, 2011). Essas, por sua vez, sustentam as informações acerca das capacidades de determinada economia.

$$\text{Diversificação} = k_{c,0} = \sum_p M_{cp} \quad (5)$$

$$\text{Ubiquidade} = k_{p,0} = \sum_c M_{cp} \quad (6)$$

Desse modo, calcula-se a média da ubiquidade dos produtos que são exportados, bem como a da diversidade dos países que os fabricam. No caso dos bens, afere-se a média da diversidade dos países que os produzem e a média da ubiquidade dos produtos. Para $N \geq 1$, formaliza-se tal expressão recursiva da seguinte maneira:

$$k_{c,N} = \frac{1}{k_{c,0}} \sum_p M_{cp} \cdot k_{p,N-1} \quad (7)$$

$$k_{p,N} = \frac{1}{k_{p,0}} \sum_c M_{cp} \cdot k_{c,N-1} \quad (8)$$

Assim, com as condições iniciais sendo definidas pelos graus de diversificação – ou número de *links* – entre países e produtos, temos:

$$k_{c,0} = \sum_p M_{cp} \quad (9)$$

$$k_{p,0} = \sum_c M_{cp} \quad (10)$$

As variáveis $k_{c,0}$ e $k_{p,0}$ representam, respectivamente, os graus de diversificação de um país e da ubiquidade do produto. Ou seja, o número de produtos que aquele determinado país exporta e o número de países que exportam aquele produto.

Inserindo a equação (8) na (7), temos:

$$k_{c,N} = \frac{1}{k_{c,0}} \sum_p M_{cp} \frac{1}{k_{p,0}} \sum_{c'} M_{c'p} \cdot k_{c',N-2} \quad (11)$$

$$k_{c,N} = \sum_{c'} k_{c',N-2} \sum \frac{M_{cp}M_{c'p}}{k_{c,0}k_{p,0}} \quad (12)$$

Reescrevendo:

$$k_{c,N} = \sum_{c'} \tilde{M}_{cc'} k_{c',N-2} \quad (13)$$

De modo que

$$\tilde{M}_{cc'} = \sum_{c'} \frac{M_{cp}M_{c'p}}{k_{c,0}k_{p,0}} \quad (14)$$

Ao considerar \vec{K} um autovetor de $\tilde{M}_{cc'}$, este captura a maior variância do sistema, sendo, portanto, a medida final da complexidade econômica. Dessa forma, o Índice de Complexidade Econômica (ICE) pode ser definido como:

$$ICE = \frac{\vec{K} - \langle \vec{K} \rangle}{stdev(\vec{K})} \quad (15)$$

De maneira análoga, é possível calcular o Índice de Complexidade de Produto (ICP) na troca do índice de país (c) pelo de produtos (p). Dessa forma:

$$k_{p,N} = \frac{1}{k_{p,0}} \sum_c M_{cp} \frac{1}{k_{c,0}} \sum_{p'} M_{cp'} \cdot k_{p',N-2} \quad (16)$$

$$k_{p,N} = \sum_{p'} k_{p',N-2} \sum \frac{M_{cp}M_{cp'}}{k_{p,0}k_{c,0}} \quad (17)$$

Reescrevendo:

$$k_{p,N} = \sum_{p'} \tilde{M}_{pp'} k_{p',N-2} \quad (18)$$

Considerando

$$\tilde{M}_{pp'} = \sum_{p'} \frac{M_{cp}M_{cp'}}{k_{p,0}k_{c,0}} \quad (19)$$

Temos:

$$ICP = \frac{\vec{Q} - \langle \vec{Q} \rangle}{stdev(\vec{Q})} \quad (20)$$

O Índice de Complexidade Econômica, dessa forma, mensura a complexidade da estrutura produtiva de um país, considerando as capacidades que esta economia é capaz de combinar dadas a diversidade e a ubiquidade dos produtos exportados. Da mesma forma, o Índice de Complexidade de Produto mede as capacidades necessárias para a produção de um bem. Quanto maiores o ICE e o ICP, maior a complexidade econômica apresentada por determinada economia.

3.3 Críticas à abordagem da complexidade



Diversos foram os autores que guardaram críticas à abordagem da complexidade econômica, tanto nos aspectos formais quanto práticos. Lederman e Maloney (2010) apontam para a incapacidade de os indicadores de complexidade econômica captarem contextos específicos, como, por exemplo, o problema da renda. Segundo os autores, é possível que um produto comercializado em um determinado mercado tenha menor potencial de renda e, assim, não seja muito competitivo. Trata-se de caso que vai de encontro às implicações da abordagem da complexidade econômica, uma vez que esta sugere o direcionamento das capacidades para produtos mais centrais no mapa do espaço-produto¹⁰.

Para Lederman e Maloney (2010), um dos principais problemas de uma economia globalizada – a saturação de mercado – pode ser agravado pela minimização de barreiras de entrada: se um país tem a possibilidade de fabricar um produto mais complexo – nos termos de complexidade, se detém as capacidades necessárias para tanto –, é provável que outras economia em situação semelhante também as tenha.

Além disso, os autores alegam que no atual estágio de globalização e de fragmentação produtiva, as vantagens comparativas de que goza determinado país não garantem a manutenção de plantas produtivas em seus territórios. Diante da necessidade de redução de custos imposta pela queda de grande parte das barreiras de proteção, as teorias de localização produtiva passaram a incorporar a sensibilidade a “pequenas perturbações” quando da decisão de implementação dos parques produtivos.

Do ponto de vista metodológico, Jankowska *et al.* (2012) apontam para o fato de os dados do comércio internacional não refletirem de forma fidedigna o valor adicionado das exportações devido à supracitada dispersão geográfica produtiva. Nesse sentido, as maquiladoras poderiam superestimar o grau de complexidade de determinada economia, pois montam e exportam produtos de alto valor agregado e sofisticação tecnológica, sem dispor do *know-how* a que se refere a abordagem de Hausmann *et al.* (2011). Lederman e Maloney (2010) ratificam esse entendimento ao sugerirem que a simples exportação de determinado bem esteja se tornando cada vez mais irrelevante do ponto de vista da sustentabilidade do aprendizado técnico. O exemplo dado pelos autores é o fato de que os iPods produzidos na China não implicam necessariamente capacidades elevadas.

Ainda na questão do método, Cristelli *et al.* (2013) levantam objeções quanto à linearidade entre ubiquidade do produto e competitividade do país exportador. Para os autores, o elevado volume de interações tende a apresentar distorções. Como alternativa, apresentam um modelo não-linear, no qual a complexidade dos produtos seria aferida pela competitividade dos mesmos. Conhecido como método *Fitness-Complexity Method* (FCM), calcula-se a complexidade sistêmica pela

¹⁰ Como exemplo dessa situação, Lederman e Maloney (2010) apresentam o caso da empresa Nokia durante os anos 1980. Nessa época, a empresa tentou diversificar a sua atividade passando a produzir televisores (produto de alto ICP), mas o mercado se mostrava-se saturado. Essa tentativa quase levou a empresa à bancarrota, de modo que a empresa se salvou ao apostar, contraintuitivamente, na fabricação de bens que sequer um ICP próprio: telefones celulares.

soma das complexidades dos produtos, e não pela média, como sugere o modelo de Hausmann *et al.* (2011).

Jankowska *et al.* (2012) ressaltam, ainda, outras limitações na utilização dos dados de comércio internacional como *proxy* para a estrutura produtiva de um país devido ao risco de distorção das diferentes contribuições dos setores econômicos para a composição do PIB. Além das diferenças nas estruturas de mercado dos países, as quais interferem diretamente na performance das exportações, a abordagem da complexidade não captaria de modo adequado a contribuição do setor de serviços para a estruturação das respectivas economias.

A ausência do setor de serviços no cálculo da complexidade econômica também foi apontada por Stojkoski *et al.* (2016), os quais realizaram um novo cálculo da complexidade econômica que levasse em consideração o impacto do setor de serviços. Por este, os autores ratificaram a significância estatística da relação entre medidas de complexidade e de desenvolvimento econômico, embora com menor poder explicativo devido à ausência de um nível de desagregação dos serviços como ocorre com os produtos. Verificou-se, porém, que os serviços são, em média, mais complexos do que os produtos, requerendo, assim, um nível de capacidade mais elevado do que a produção de bens.

4. Complexidade econômica e novo-desenvolvimentismo: contribuições e complementaridades

A interseção entre a abordagem da complexidade econômica e o novo-desenvolvimentismo dá-se menos pela necessidade de coadunação de duas agendas de política econômica do que pela naturalidade com que se traz à tona temas caros a ambas as teorias. Conquanto possa se observar algum “diálogo” entre determinados autores, não se verificou, até o presente momento, um compromisso de agenda de pesquisa comum entre os pesquisadores das respectivas áreas¹¹. Entretanto, autores como Gala e Camargo (2016) sugerem, ainda que de modo oblíquo, que a complexidade econômica atuou para “validar” algumas das teses estruturalistas.

Ainda que por demais esquemática, pode-se sumarizar a harmonia das duas abordagens em 5 pontos: (1) o desenvolvimento econômico como mudança estrutural; (2) a concepção de centro-periferia; (3) a doença holandesa como perda de complexidade econômica; (4) a perspectiva de países de renda média como medianamente complexos; e (5) a atuação do Estado como indutor do desenvolvimento e da complexificação econômica.

O primeiro ponto refere-se à própria concepção original de que se trata o desenvolvimento econômico de uma mudança estrutural. Inicialmente entendida pelo desenvolvimentismo clássico como sinônimo de industrialização, os novos-desenvolvimentistas traduziram o conceito como

¹¹ Hausmann e Hidalgo (2009, 2011) chegam a comparar a abordagem da complexidade econômica com algumas teses defendidas por Rosenstein-Rodan (1943) e Hirschman (1961), sem reivindicar, contudo, o espólio dos modelos elaborados por tais autores.



“sofisticação produtiva”, por meio da qual se fabricam bens empregando tecnologia avançada, pessoal qualificado e salários correspondentemente elevados (BRESSER-PEREIRA, 2016, p. 145).

A abordagem da complexidade, por sua vez, parte de uma perspectiva similar, porém não idêntica: a de que desenvolvimento econômico deve ser compreendido por meio de uma estrutura de redes, ou seja, de conexões de capacidades. Ao desenvolver uma gama mais ampla de capacidades, viabilizar-se-ia maior diversificação de produtos e, por meio de combinações mais complexas, possibilitar-se-ia a produção de bens não acessíveis a todas as economias (FELIPE *et al.*, 2012). Os autores sustentam que “*development is a process of transforming a country’s economic structure towards the production and export of more complex products*”. Ou seja, trata-se de direcionar as capacidades de que se dispõe para a produção de bens complexos e que se encontram mais ao centro do espaço-produto.

Ao considerarem o desenvolvimento econômico como uma mudança estrutural, os novos-desenvolvimentistas delegam ao setor industrial a incumbência de liderar esse processo. De forma não explícita, tais autores ratificam o entendimento de que, para se atingir aquele objetivo, deve-se elevar o Índice de Complexidade Econômica. Diferentemente do simples crescimento do PIB, o fenômeno do desenvolvimento requer aumento da complexidade da estrutura produtiva. Dada a primazia da indústria no campo das inovações, pressupõe-se, portanto, que esta encabece o processo (GALA, 2017).

Fator diretamente relacionado ao êxito operacional da indústria, a centralidade auferida pela taxa de câmbio para a teoria novo-desenvolvimentista está baseada na estratégia de crescimento liderado pelas exportações (*export-led growth*). Ainda que a complexidade não se arvore de uma perspectiva positiva da condução da política econômica, pode-se inferir uma “relação cruzada” com a perspectiva daquela: a sofisticação produtiva (ou seja, o aumento da complexidade econômica) seria o resultado final, dentre outros motivos, de uma desvalorização da taxa de câmbio, a qual, por sua vez, aumentaria os fluxos comerciais e viabilizaria investimentos nos setores dinâmicos da economia (OREIRO; MARCONI, 2016).

O segundo ponto de confluência entre as duas abordagens está na concepção de um sistema centro-periferia, originalmente elaborado por Prebisch (1949). Essa concepção dual é corroborada pelo arcabouço subjacente à teoria das vantagens comparativas reveladas (VCR). De acordo com Caldarelli *et al.* (2013, p. 2):

Poorly diversified countries have a revealed comparative advantage (RCA) almost exclusively in ubiquitous products, whereas the most diversified countries appear to be the only ones with RCAs in the less ubiquitous products which in general are of higher value on the market. It is therefore plausible that such structure reflects a ranking among the nations.

O trabalho de Gala e Camargo (2016) analisa a quantidade de conexões (*links*) e a renda *per capita* de uma amostra de 133 países (ou nós). Os autores encontraram correlação positiva entre o



número de conexões e a renda *per capita*, tomando o número total de arestas como uma forma de centralidade. Também foram ponderados os produtos exportados de cada país de acordo com o respectivo ICE a fim de inculir a complexidade dos bens no experimento. Nos dois casos, encontrou-se significância explicativa entre a centralidade do país e a renda *per capita*. Nos termos dos autores, “os países do centro são *hubs* tanto em termos da gama total de produtos do comércio mundial como em termos da gama qualificada dos produtos mais complexos”, o que corroboraria a ideia de que os “países que se sofisticaram e conquistaram muitos mercados foram capazes de desenvolver capacidades produtivas em inúmeros produtos” (GALA; CAMARGO, 2016, p. 19). De forma quase explícita, as conclusões a que chegaram os autores valida a concepção cepalina do sistema centro-periferia.

Para os estruturalistas originais, as economias centrais eram definidas como aquelas em que o progresso se propagava mais rapidamente, enquanto as periféricas tenderiam a absorvê-lo com atraso (RODRÍGUEZ, 1986). Pela ótica da complexidade econômica, o progresso técnico pode ser compreendido por meio da teoria das capacidades; em outros termos, aquele pode ser aferido pela quantidade de combinações possíveis para se fabricar produtos diversos e não-ubíquos.

Nesse sentido, Gala e Camargo (2016) também encontraram forte correlação entre o número de *hubs* e o respectivo Índice de Complexidade Econômica. Segundo os autores, infere-se que “o centro da rede de comércio mundial tem uma estrutura produtiva especializada em produzir e exportar bens complexos, sofisticados e industrializados; a periferia da rede *scale-free* complexa de comércio mundial tem uma estrutura voltada para a produção e exportação de *commodities*.” Resultado condizente com o modelo cepalino, os autores concluem que “o desenvolvimento econômico continuará sendo tarefa bastante árdua para esses países mais pobres até que sejam capazes de transformar sua estrutura produtiva no sentido de conseguir produzir e exportar bens mais complexos” (GALA; CAMARGO, 2016, p. 23).

A questão da desindustrialização também une ambas as correntes em tela. Vista como resultado da doença holandesa, a queda da participação do setor industrial no PIB é, para o novo-desenvolvimentismo, a consequência de uma política cambial não condizente com as necessidades dos setores exportadores. Nesse sentido, autores brasileiros têm se baseado nas contribuições teóricas da abordagem da complexidade para fundamentar uma das mais relevantes teses do novo-desenvolvimentismo.

O modelo elaborado por Camargo e Gala (2017) tornou-se a referência para explicar a doença holandesa por meio da perspectiva da complexidade econômica. Os autores dividiram os dados analisados em três setores: bens não-transacionáveis (NT), recursos naturais transacionáveis (RT) e manufaturados e agrícolas transacionáveis (MT). De acordo com os resultados obtidos, concluiu-se que a expansão do setor de recursos naturais provocou uma apreciação cambial por meio de dois vetores: (1) do fluxo de divisas oriundas das exportações; e (2) da elevação de preços do setor de não-transacionáveis resultante do aumento da demanda do setor de recursos naturais (RT). Diante da apreciação cambial e o conseqüente desarranjo setorial, o experimento demonstrou que

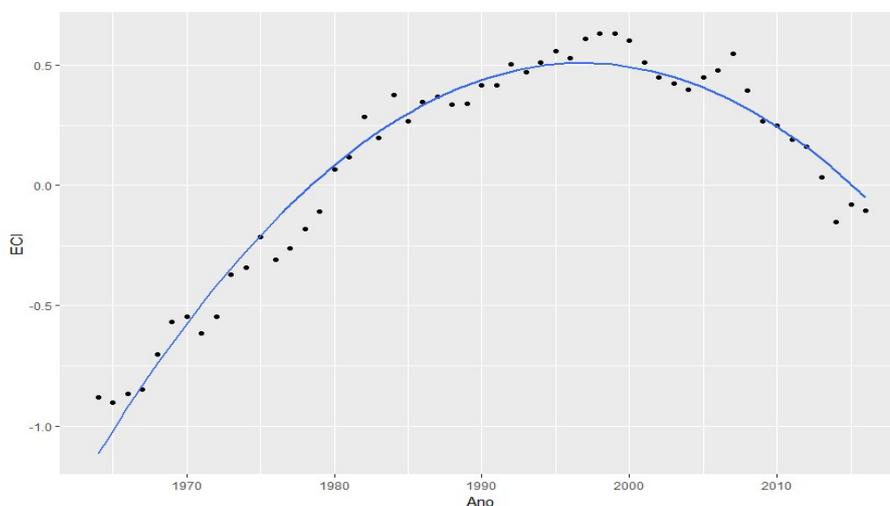


tanto o capital como a mão de obra tendem a se alocar nos setores de recursos naturais ou não-transacionáveis.

O resultado desse quadro significa um revés duplo para o setor de bens manufaturados e agrícolas transacionáveis. De um lado, ao tornar os produtos mais caros no comércio internacional, a apreciação cambial reduz a sua competitividade. Por outro, elevam-se os custos relativos desse setor, uma vez que se observa o deslocamento dos fatores de produção para os outros dois setores. Assim, ocorre um aumento das importações de produtos manufaturados, derivada do aumento das rendas dos setores de recursos naturais (RT) e de bens não-transacionáveis (NT). Desse modo, as dificuldades do setor de bens manufaturados traduzem-se na redução da participação deste setor na economia.

Para Camargo e Gala (2017), trata-se, este, do caso brasileiro, especialmente a partir dos anos 1990. O crescimento observado na década subsequente não resultou em aumento da complexidade econômica, uma vez que se sustentou na especialização exportadora de *commodities*. Os autores concluem, assim, que a baixa complexidade econômica está associada à doença holandesa, configurando o que se convencionou designar de “desindustrialização precoce”. Nesse sentido, a redução da complexidade econômica significa, também, perda de dinamismo para toda a economia, pois, de acordo com Gala (2017, p. 100), “até mesmo os serviços sofisticados estão regredindo”, dada a dependência “das manufaturas ou da agroindústria”, conforme pode ser observado na figura 1.

Figura 1 – Evolução do ICE (Brasil, 1964-2016)



Fonte: Observatório da Complexidade Econômica (2017).

Observa-se o quarto ponto de confluência entre as duas abordagens no entendimento comum de que a maioria dos países da América Latina que logrou industrializar-se pode ser considerada de renda e complexidade média¹². Para o novo-desenvolvimentismo, o fenômeno do

¹² Entre os 122 países mensurados pelo Atlas da Complexidade Econômica em 2016, as posições dos países latino-americanos considerados de renda média são: México (24^a), Uruguai (46^a), Brasil (50^a) e Argentina (59^a). Faz-se prudente ressaltar a existência das indústrias maquiladoras no México, as

desenvolvimento econômico deve vir acompanhado da elevação dos salários e dos padrões de consumo das sociedades¹³, perspectiva compartilhada por Hausmann *et al.* (2011, p. 28), os quais defendem haver forte correlação entre os índices de complexidade econômica e a renda *per capita*. O estudo elaborado pelos autores dividiu dois grupos de países: (a) nos quais os recursos naturais representam mais do que 10% das exportações e (b) onde esse setor possui peso inferior a esse índice. A conclusão a que chegaram é que, no caso do segundo grupo, o Índice de Complexidade Econômica (ICE) explicava 75% das variações da renda. Em outras palavras, verifica-se uma convergência entre estrutura produtiva e renda *per capita* explicada. Na medida em que os países se tornam mais complexos, observa-se uma tendência de convergência para a renda média *per capita*, condição coerente com um dos principais objetivos do novo-desenvolvimentismo.

O quinto aspecto convergente entre as abordagens diz respeito ao equilíbrio entre a funcionalidade da atuação estatal e a possibilidade das atividades privadas. Nos termos da complexidade, que se concentre a utilização das capacidades produtivas de que goza uma sociedade na produção de bens manufatureiros ou serviços sofisticados. Trata-se de recomendação congruente à encontrada em Bresser-Pereira e Theuer (2012, p. 814), para os quais caberia ao Estado novo-desenvolvimentista articular um “pacto político ou coalizão de classes associando empresários, a burocracia pública e a classe trabalhadora”. Ao limitarem as prerrogativas do ente público, novos-desenvolvimentistas e teóricos da complexidade econômica concordam em dotar o Estado dos instrumentos de coordenação institucional para incentivar a formação e o espraiamento das capacidades de produção. Nas palavras de Siscú *et al.* (2005, p. 8), seriam as “formas inteligentes de ação estatal”.

Contribui para a parcimônia desse posicionamento o fato de os autores da complexidade econômica adotarem uma perspectiva mais normativa do que propriamente positiva. De acordo com Hidalgo (2009, p. 18), “*it may be beneficial to have an active government to help coordinate the accumulation of capabilities [...]. This type of investment should not translate into the creation of government enterprises, but rather into the design of a new set of institutions and agencies that would more strategically cater to the needs of the private sector*”. Ou seja, embora se reconheça a necessidade de atuação estatal para o próprio desenvolvimento de capacidades, esta deve se dar à luz das necessidades do setor privado.

Um dos principais pontos para o novo-desenvolvimentismo reside, justamente, na identificação de oportunidades de crescimento sustentado das economias de renda média, considerando os traços históricos e as trajetórias de especialização produtiva; em outras palavras, o

quais impactam positivamente no Índice da Complexidade Econômica sem, necessariamente, representar aumento de capacidades da estrutura produtiva.

¹³ A elevação dos salários, na estratégia novo-desenvolvimentista, uma consequência intertemporal. Para Bresser-Pereira (2016), deve-se calibrar a política cambial até a taxa de equilíbrio industrial, o que reduz os salários reais num primeiro momento. A partir da modernização e da maior competitividade internacional, os salários reais crescem além do patamar inicial, ensejando inversões no setor dinâmico da economia, o que resulta, por fim, no fenômeno do desenvolvimento econômico.



desenvolvimento de capacidades produtivas. É a partir da constatação de que o desenvolvimento econômico só se faz possível por meio de mudança estrutural – ou seja, de um *continuum* processo de sofisticação produtiva – que a atuação harmoniosa e sinérgica das instituições públicas e as forças do mercado devem atuar em prol do aumento do bem-estar da coletividade.

Ao fim e ao cabo, a teleologia é o que, de fato, une as duas abordagens. Para os autores da complexidade econômica, o acúmulo de capacidades mostra-se condição necessária para o aumento da complexidade econômica da estrutura produtiva. Aquele, por sua vez, pode e deve ser viabilizado por meio da intervenção governamental. Trata-se, em outros termos, do que advoga o novo-desenvolvimentismo, o chamado “caminho equilibrado” entre as forças de Estado e de mercado na condução do desenvolvimento econômico.

5. Considerações Finais

O processo de desenvolvimento de algumas das principais economias latino-americanas no decorrer do século XX foi marcado por especificidades se comparado à industrialização clássica anteriormente observada nos países centrais. As consequências onerosas do PSI passaram a se manifestar de modo mais claro a partir da abertura econômica dos anos 1990, momento em que a participação relativa do setor industrial no PIB brasileiro entrou em declínio permanente. As vicissitudes por que passou a indústria nacional desde então suscitaram o debate acerca da desindustrialização em curso no Brasil, bem como de suas causas e propostas de solução.

Tema caro tanto aos autores novo-desenvolvimentistas quanto aos da complexidade econômica, a questão da indústria extrapola a simples condição de se produzir internamente bens que antes eram importados das economias centrais. Trata-se de viabilizar a existência de um setor responsável pela criação e espraio de novas tecnologias as quais ensejarão, por sua vez, a complexificação da economia de forma sistêmica.

A partir da representação do espaço-produto, autores da abordagem da complexidade econômica identificaram um padrão “centro-periferia” para produtos, segundo o qual os bens industriais detêm uma maior quantidade de conexões com outros produtos. Indo além, Hausmann et al. (2011) propuseram um modelo de mensuração da complexidade econômica, apresentada até então de modo a correlacionar a estrutura produtiva e desenvolvimento econômico. Por meio do Índice de Complexidade Econômica (ICE), os autores não apenas passaram a aferir as capacidades dispostas em uma economia, mas lograram argumentar de modo formalizado como uma pauta exportadora diversa e não-ubíqua traduzia-se em desenvolvimento econômico.

A metodologia criada pelos autores da complexidade econômica encontrou no novo-desenvolvimentismo um aliado teórico no debate acadêmico. Os principais pontos de convergência entre as duas correntes – aqui listados em cinco – contribuem para embasar a argumentação em defesa do setor industrial, responsável não apenas pela geração de inovações, como, principalmente, pela viabilização de um modelo de crescimento pautado pela exportação de bens de alto valor agregado.

Muito embora a interseção das agendas de pesquisa ainda esteja em etapa inicial, a complementaridade das teorias atua no sentido de estabelecer a questão industrial – ou, em outros termos, a complexidade do sistema produtivo – como um debate relevante entre os tomadores de política econômica. Conquanto o país goze de vantagens comparativas reveladas na produção de diversos bens primários, a possibilidade de enraizar as capacidades sociais do Brasil em seu tecido produtivo permitiria ao país posicionar-se em nível mais elevado nos quadros do comércio internacional; em última instância, a trilhar um caminho mais independente de desenvolvimento.

6. Referências bibliográficas

BALASSA, B. Trade Liberalisation and “Revealed” Comparative Advantage. *The Manchester School*, Manchester, v. 33, n. 2, p. 99-123, 1965.

BARABASI, A. L.; ALBERT, R. Emergence of scaling in random networks. *Science*, v. 286, n. 5439, p. 509-512, 1999.

BONELLI, Regis; PESSÔA, Samuel de A. A desindustrialização brasileira em debate. *Carta do Ibre*. Rio de Janeiro: FGV, 2010.

BRESSER-PEREIRA, L. C. Prefácio. In: AZEVEDO, André Filipe Z. de; FEIJÓ, Carmem; CORONEL, Daniel A. (orgs.). *A desindustrialização brasileira*. São Leopoldo: Editora Unisinos, 2013.

BRESSER-PEREIRA, L. C. Teoria novo-desenvolvimentista: uma síntese. *Cadernos do Desenvolvimento*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 19, p. 145-165, jul-dez. 2016.

BRESSER-PEREIRA, L. C.; THEUER, D. Um Estado novo-desenvolvimentista na América Latina? *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 21, n. 4, p. 811-829, 2012.

CAIRNCROSS, Alexander. What is deindustrialisation? In: BLACKABY, F. (ed.). *Deindustrialisation*, p. 5-17. London: Pergamon, 1982.

CALDARELI, G. *et al.* A network analysis of countries' export flows: firm grounds for the building blocks of economy. *PLoS ONE*, v. 10, n. 10. 2012.

CAMARGO, J. S. M.; GALA, P. The resource curse reloaded: revisiting the Dutch disease with economic complexity analysis. *FGV Working Paper 448*, São Paulo, 2017.

CANO, Wilson. A desindustrialização no Brasil. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 21, Número Especial, p. 831-851, 2012.

COSTA, L. D. F. et al. Characterization of complex networks: a survey of measurements. *Advances in Physics*, Abingdon, 56, n. 1, 2007.

CRISTELLI M., GABRIELLI A., TACHELLA A., CALDARELLI G., PIETRONERO L. Measuring the Intangibles: A Metrics for the Economic Complexity of Countries and Products. *PLoS ONE* 8(8), 2013.

CURADO, M. L. Por que o governo Dilma não pode ser classificado como novo-desenvolvimentista? *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 37, n. 1 (146), p. 130-146, jan-mar. 2017.

ELSNER, W. Complexity Economics as Heterodoxy: Theory and Policy. *Journal of Economic Issues*, v. 51, n. 4, p. 939-978, 2017.

FELIPE, J. et al. Product complexity and economic development. *Structural Changes and Economic Dynamic*, n. 23, p. 36-68, 2012.

FONSECA, P. C. D.; CUNHA, A. M.; BICHARA, J. D. S. O Brasil na Era Lula: retorno ao desenvolvimentismo? *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 23, n. 2, p. 403-428, 2013.

GALA, P. *Complexidade econômica: uma nova perspectiva para entender a antiga questão da riqueza das nações*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2017.

GALA, P.; CAMARGO, J. A Cepal estava certa: redes complexas scale-free e padrões centro-periferia no comércio mundial. *12º Congresso Brasileiro de Sistemas*. Uberlândia, 2016.

HAUSMANN, R.; HIDALGO, C. The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 106 (26), n. 26, p. 10570-10575. 2009.

HAUSMANN, R.; HIDALGO, C. The network structure of economic output. *Journal of Economic Growth*, v. 16, p. 309-342. 2011.

HAUSMANN, R.; HWANG, J.; RODRIK, D. What you export matters. *NBER Working Paper 11905*, Cambridge, MA, 2005.

HAUSMANN, R.; KLINGER, B. The structure of the product space and the evolution of comparative advantage. *Cenfer for International Development. Working papers*, n. 146, 2007.

HAUSMANN, R. *et al. The Atlas of Economic Complexity*. Cambridge: Puritan Press, 2011.

HIDALGO, C. The dynamics of economic complexity and the product space over a 42 year period. *CID Working Paper*, v. 189, 2009.

HIDALGO, C. A. *et al.* The product space conditions the development of nations. *Science*, v. 317, n. 5837, p. 482-487, 2007.

HIDALGO, C. A.; HAUSMANN, R. A network view of economic development. *Developing Alternatives*, v. 12, p. 5-10, 2008.

HIRSCHMAN, A. *Estratégia de desenvolvimento econômico*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura S.A., 1961 [1958].

JANKOWSKA, A.; NAGENGAST A.; PEREA J. R. The Product Space and the Middle-Income Trap: Comparing Asian and Latin American Experiences. *OECD Development Centre, Working Paper 311*, 2012.

LAPLANE, M. O complexo eletrônico na dinâmica industrial dos anos oitenta. Tese (Doutorado em Economia). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, 1992.

LEAMER, E. *Sources of Comparative Advantage: Theory and Evidence*. Cambridge: MIT Press, 1984.

LEDERMAN, D.; MALONEY, W. F. Does what you export matter? In search of empirical guidance for industrial policies. *World Bank*. Washington, DC, p. 1-98. 2010.

METZ, J. *et al. Redes complexas: conceitos e aplicações*. São Carlos: ICMC, 2007.

NAKAHODO, S. N.; JANK, M. S. A falácia da “doença holandesa” no Brasil. *Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais*. São Paulo, p. 1-25. 2006.

NEWMAN, M. E. J. The Structure and Function of Complex Networks. *SIAM Review*, Philadelphia, v. 45, n. 2, p. 167-256. 2003.

OREIRO, J. L.; MARCONI, N. O novo-desenvolvimentismo e seus críticos. *Cadernos do Desenvolvimento*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 19, p. 167-179, 2016.

RODRÍGUEZ, O. O pensamento da Cepal: síntese e crítica. *Novos Estudos*, São Paulo, n. 16, p. 8-28, 1986.

ROWTHORN, R.; RAMASWAMY, R. Deindustrialization: causes and implications. *IMF Working Paper*, 42, p. 1-38, 1997.

ROWTHORN, R.; WELLS, J. *De-industrialization and foreign trade*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

ROSENSTEIN-RODAN, P. N. Problems of Industrialization of Eastern and South-Eastern Europe. *The Economic Journal*, v. 53, p. 202-211, 1943.

SICSÚ, J.; PAULA, L. F. D.; MICHEL, R. Por que novo-desenvolvimentismo? *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 507-524, out-dez. 2007.

STOJKOSKI V, UTKOVSKI Z, KOCAREV L. The Impact of Services on Economic Complexity: Service Sophistication as Route for Economic Growth. *PLoS ONE* 11(8), 2016.

TREGENNA, F. Characterizing deindustrialization: an analysis of changes in manufacturing employment and output internationally. *Cambridge Journal of Economics*, v. 33, 2009.