



A retomada do debate sobre Política Industrial: limitações e uma sugestão de tipologia normativa a partir do diálogo entre as correntes Neoschumpeteriana e Desenvolvimentista

Antônio Carlos Diegues

Professor do Instituto de Economia – UNICAMP, Coordenador do Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia, diegues@unicamp.br, <https://orcid.org/0000-0002-4124-666X>

José Eduardo Roselino

Professor da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, jeroselino@ufscar.br, <https://orcid.org/0000-0001-8066-8024>

Marcos José Barbieri Ferreira

Professor da Faculdade de Ciências Aplicadas – UNICAMP, marcos.barbieri@fca.unicamp.br, <https://orcid.org/0000-0001-5792-2231>

Renato Garcia

Professor do Instituto de Economia – UNICAMP, rcgarcia@unicamp.br, <https://orcid.org/0000-0001-9739-1658>

Resumo: O objetivo deste artigo é a proposição de uma tipologia de política industrial a partir do diálogo entre as correntes neoschumpeteriana e desenvolvimentista que incorpore em suas diretrizes normativas as transformações no paradigma tecnoprodutivo nas últimas décadas e seus desdobramentos nas dinâmicas concorrencial, inovativa e de acumulação das atividades industriais. O artigo realiza um esforço de natureza teórica com implicações normativas a partir da análise da literatura sobre as transformações da natureza de dois objetos: as transformações no paradigma tecnoprodutivo desde os anos 2000 até as políticas voltadas ao fomento ao que se convencionou denominar de Indústria 4.0. Como resultado justifica-se teoricamente o desenho de políticas industriais que transitem de orientações normativas demasiadamente generalistas em direção a orientações fundamentadas na compreensão simultânea de especificidades das atividades incentivadas a partir dos (i) níveis de capacitações – tecnológicas, produtivas e organizacionais – dos agentes locais, (ii) da análise do potencial grau de efetividade das políticas industriais e (iii) do grau de transversalidade das atividades fomentadas.

Palavras-chave: Política industrial; Desenvolvimento; Estrutura Produtiva; Inovação; Indústria 4.0.

Código JEL: O25; L52; O38. **Área Temática:** 6.1 Políticas Industriais e Comerciais

The renewal of the debate on Industrial Policy: limitations and a suggestion of a normative typology based on the dialogue between Neoschumpeterians and Developmentalists

Abstract: The aim of this paper is to propose a typology of industrial policy based on the dialogue between neo-Schumpeterian and developmental frameworks that incorporates in its normative guidelines the transformations in techno-productive paradigm in recent decades and their consequent impacts on competitive, innovative and accumulation dynamics of industrial activities. The article proposes to carry out an theoretical effort with normative implications based on the analysis of the literature on the transformations in the nature of two objects: the changings in the techno-productive paradigm from the 2000s to the policies towards the promotion of the Industry 4.0. As a result, an attempt is made to theoretically justify the design of industrial policies that shift from overly general normative guidelines towards ones based on the simultaneous understanding of the combination of three specificities of activities supported: (i) levels of capabilities of agents - technological, productive and organizational, (ii) the analysis of the potential degree of effectiveness of industrial policies and (iii) the degree of transversality of the promoted activities.

Keywords: Industrial policy; Development; Productive Structure; Innovation; Industry 4.0.

A retomada do debate sobre Política Industrial: limitações e uma sugestão de tipologia normativa a partir do diálogo entre as correntes Neoschumpeteriana e Desenvolvimentista

Introdução

O objetivo deste artigo é a proposição de uma tipologia de política industrial a partir do diálogo entre as correntes neoschumpeteriana e desenvolvimentista que incorpore em suas diretrizes normativas as transformações no paradigma tecnoprodutivo nas últimas décadas e seus consequentes impactos na dinâmica concorrencial das atividades industriais.

A perspectiva deste artigo é a de que as lacunas nas diretrizes normativas de políticas industriais oriundas dessas duas correntes decorrem fundamentalmente da falta de diálogo entre ambas as interpretações. Ou seja, não são derivadas de problemas conceituais e de graves lacunas nos fundamentos das respectivas correntes. Deste modo, este artigo procura contribuir para a literatura no sentido de buscar estabelecer o diálogo entre essas correntes e assim propor uma tipologia de política industrial que seja capaz de embasar orientações normativas que levem em consideração as especificidades das atividades incentivadas e das respectivas estruturas produtivas e institucionais nas quais estas se inserem.

Metodologicamente este artigo se propõe a realizar um esforço de natureza teórica com implicações normativas a partir da análise da literatura sobre as transformações da natureza de dois objetos: as transformações no paradigma tecnoprodutivo desde os anos 2000 até os esforços rumo ao estabelecimento do que se convencionou denominar de Indústria 4.0.

Assim, a partir deste contexto e do diálogo entre correntes analíticas complementares, a tipologia proposta neste artigo busca trazer elementos para sustentar teoricamente o desenho de políticas industriais que transitem de orientações normativas demasiadamente generalistas em direção a orientações fundamentadas na compreensão simultânea de especificidades das atividades incentivadas a partir dos (i) níveis de capacitações – tecnológicas, produtivas e organizacionais – dos agentes locais (TEECE et al., 1997; COHEN e LEVINTHAL, 1989), (ii) da análise do potencial grau de efetividade das políticas industriais (AMSDEN, 1989; EVANS, 1995; CHANG, 1994) e (iii) do grau de transversalidade das atividades fomentadas (HIRSCHMAN, 1958; KALDOR, 1966; FREEMAN, 1995; NELSON, 1993; LUNDVALL, 1992).

Como instrumento para tal, retoma-se a centralidade da relação entre estrutura industrial e sua heterogeneidade e os condicionantes do processo de *catching-up*, tal qual fazem os desenvolvimentistas. Em seguida, incorpora-se a estes condicionantes os níveis de capacitações tecnológicas e inovativas como variáveis centrais para a dinâmica concorrencial em um cenário de transição do paradigma tecnoprodutivo, tal qual sugerem as interpretações neoschumpeterianas baseadas na sugestão de “*smart policies*”¹. Por fim, como mais um esforço no estabelecimento do diálogo entre essas correntes, pretende-se analisar a capacidade de permanente transformação institucional como elemento balizador da aplicabilidade, coordenação e do *enforcement* das políticas industriais, tal qual sugere a interpretação baseada em *mission oriented policies*.

Para tal, o artigo estrutura-se em três seções, além desta introdução. Na primeira é apresentado o contexto de retomada do debate sobre política industrial pós crise de 2008 e são analisadas as principais contribuições desenvolvimentistas e neoschumpeterianas sobre o tema, bem como alguns de seus limites. Na seção dois a tipologia é construída e ilustrada. Em seguida são apresentadas as considerações finais.

Seção 1. A retomada do debate sobre política industrial pós crise de 2008: interpretações e limitações

O papel primordial da indústria no processo de acumulação e, consequentemente, no desenvolvimento econômico é observado ainda no seu estágio embrionário pela clássica obra de Smith

¹ Segundo Andreoni e Chang (2019), estas são entendidas como políticas que visam fundamentalmente concentrar os esforços da política industrial na promoção do conhecimento por meio de investimentos em educação e P&D, em contrapartida às políticas industriais tradicionais, baseadas em subsídios e protecionismo.

(1776) com a emblemática “fábrica de alfinetes”. O caráter singular das atividades industriais na promoção do desenvolvimento é evidenciado pelos retornos crescentes decorrentes da maior escala produtiva e da incorporação do progresso técnico, resultando em maior produtividade e, também, em maior elasticidade renda da demanda por seus produtos (KALDOR, 1966). Esta importância da indústria foi reforçada ao longo do tempo pelos crescentes esforços realizados por outros países – por meio de ativa participação estatal – para alcançar o nível desenvolvimento produtivo da economia britânica. Neste sentido, os trabalhos de Hamilton (1791) e List (1841) explicitam a necessidade de políticas públicas para promover a industrialização.

Os instrumentos de políticas industriais foram amplamente utilizados na primeira metade do século XX, não apenas para promover o novo padrão industrial, mas particularmente dentro de políticas públicas mais amplas, que visaram a recuperação das atividades econômicas pós-crise de 1929 e os esforços guerra frente aos longos e devastadores conflitos mundiais (CHICK, 2018; BEST, 2018). Particularmente durante a Segunda Guerra Mundial, em que houve um amplo processo de reconversão industrial e grandes conquistas tecnológicas (BONVILLIAN, 2021). No pós-guerra, passou a existir um consenso de que a industrialização era uma condição *sine qua non* para o desenvolvimento, seja para reconstrução dos países centrais devastados pela guerra, seja para o *catching-up* dos países periféricos (NISHIJIMA, 2012; MYRDAL, 1968; FURTADO, 1961; PREBISCH, 1949). Neste contexto, a política industrial se firmou como principal meio para se atingir este desenvolvimento, passando a ocupar um papel central no debate político e econômico do período, embora seu significado, escopo e instrumentos tenham variado significativamente (OQUBAY et al., 2020; ANDREONI; CHANG, 2019).

As políticas industriais começaram a perder força a partir das crises econômicas de meados dos anos 1970, mas foi o avanço das ideias e políticas neoliberais nas décadas de 1980 e 1990 – sob a hegemonia estadunidense – o responsável pelo declínio das políticas industriais ativas. De acordo com Labrunie et al. (2020), neste período a ação governamental se limitou a determinar as “regras do jogo”, além de promover políticas de desregulação e privatizações. No debate acadêmico, a corrente predominante se insurgiu contra as políticas industriais, associando estas aos fracassos governamentais e ao predomínio dos comportamentos *rent seeking* (NAUDÉ, 2010; RODRIK, 2007). Apenas políticas horizontais, voltadas para melhorias de qualidade e competitividade do conjunto da indústria passaram a ser consideradas pela academia e pelos *policy makers*.

Apesar de arrefecida e isolada do centro do debate econômico, a produção acadêmica sobre política industrial avança neste período, buscando compreender a dinâmica das profundas transformações pelas quais passavam a economia mundial. De um lado, o avanço da terceira revolução industrial, centrada na difusão das tecnologias de informação, na década de 1980, e das comunicações, na década 1990, possibilitou, não apenas criação de novos produtos e setores, mas também uma grande mudança na estrutura produtiva, que passou a estar centrada em cadeias globais de valor (GEREFFI et al., 2005; HUMPHREY, 2004). De outro, como alguns países do Leste e Sudeste Asiático, implementaram novos e eficientes modelos de política industrial – centrados em um processo de aprendizagem tecnológica – que possibilitaram uma ativa inserção nas cadeias globais de valor. Destacam-se neste período os trabalhos de Evans (1995), Chang (1994) e Amsden (1989).

Nas duas primeiras décadas do século XXI, este processo de reorganização da produção em escala global, alicerçado nas transformações tecnológicas em associação com a liberalização comercial e financeira, resultou em uma desarticulação das relações entre acumulação, inovação e desenvolvimento que existiam dentro das esferas nacionais dos países desenvolvidos. Em contrapartida, neste mesmo período emerge a vigorosa economia chinesa, resultado de contínuas políticas industriais implementadas pelo Estado, dentro de um abrangente e audacioso plano nacional de desenvolvimento (DIEGUES; ROSELINO, 2020; LEE, 2019). No entanto, as dimensões territoriais, demográficas e geopolíticas da China, fazem com que seu excepcional avanço econômico passe a ameaçar a posição de liderança dos países desenvolvidos.

Ademais, as primeiras décadas do século XXI também evidenciaram grandes desafios de longo prazo que podem ser sintetizadas nas megatendências apresentadas por instituições multilaterais e empresas de consultoria (PWC, 2021; UN, 2020): (i) mudanças demográficas, marcadas por desequilíbrios em âmbito global; (ii) urbanização acelerada, exercendo pressões sobre a infraestrutura e

o tecido social das cidades; (iii) mudanças climáticas e degradação da natureza, com graves consequências para população e ecossistemas da natureza; (iv) deslocamento do poder econômico global do Atlântico Norte para a região Ásia-Pacífico, em decorrência do avanço das economias asiáticas anteriormente apresentado; (v) avanços tecnológicos.

Constata-se que os avanços tecnológicos, vem promovendo a ascensão de um novo paradigma tecnoprodutivo, caracterizado por um amplo e diversificado conjunto de inovações disruptivas, com profundos efeitos econômicos e sociais, como elencado pelo relatório do McKinsey Global Institute (MANYIKA, 2013) e pela OECD (2017). De acordo com Coutinho et al. (2018), estas tecnologias podem ser reunidas em oito grandes grupos: três deles relacionadas com as tecnologias de informação e comunicação (inteligência artificial, redes de comunicações e internet das coisas); *smart factories* (inovações diretamente vinculadas à produção); novos materiais; novas fontes e armazenamento de energia, e; biotecnologia.

A despeito das diferentes análises, se convencionou a denominar este novo paradigma tecnoprodutivo de Indústria 4.0, um conceito originado na Alemanha em 2011² e que serviu para congregar um conjunto de recomendações ao governo alemão e aos empresários, visando uma ampla e profunda reestruturação produtiva. Neste sentido, o conceito também se confunde com uma Quarta Revolução Industrial. Cabe reforçar que este processo de transformação não ocorre de forma exógena à estrutura produtiva, as tecnologias não estão livremente disponíveis no mercado para serem adquiridas e incorporadas (DAUDT; WILLCOX, 2016). Pelo contrário, como destacam Diegues e Roselino (2020), todas estas transformações tecnológicas vêm sendo impulsionadas nos países desenvolvidos por iniciativas mobilizadoras – públicas e empresariais – e apresentam um caráter reativo aos avanços da economia chinesa, assim como buscam responder aos desafios impostos pelas megatendências anteriormente apresentadas.

Neste contexto de profundas transformações estruturais, o ponto de inflexão é a crise econômica de 2008, que marca o fim de praticamente três décadas de hegemonia do pensamento e das políticas neoliberais. A partir disso, observa-se um progressivo retorno de iniciativas explícitas de políticas industriais, que voltam a ocupar um papel de centralidade na política econômica dos países desenvolvidos, com objetivo de reconfigurar os determinantes de competitividade e, assim, recuperar a superioridade tecnológica e restabelecer a hierarquia internacional que existia entre as estruturas produtivas. Destaca-se o emblemático *American Recovery and Reinvestment Act*, aprovado nos EUA em 2009. Labrunie et al. (2020) também destaca as políticas industriais publicadas na Alemanha, *New High Tech Strategy* em 2014, e o Reino Unido, *Industrial Strategy* em 2017. No entanto, cabe destacar que a China também busca aproveitar as oportunidades proporcionadas pelas mudanças do paradigma tecnoprodutivo para avançar e completar o seu processo de *catching-up*, com destaque para as políticas *Made in China 2025* e *China Standard 2035* (LEE; KAI-FU, 2019; CHEN, 2016).

Assim, a política industrial volta a recuperar um lugar de destaque no debate acadêmico, resultando em um amplo leque de abordagens. Todas buscando compreender de que forma as estratégias de política industrial contribuem, ou mesmo determinam, o desenvolvimento econômico.

Dentro das premissas do *mainstream*, as principais proposições de política industrial estão inseridas na abordagem das “falhas de mercado”, isto é, as intervenções da política pública devem privilegiar os setores intensivos em conhecimento (AIGINGER; RODRIK, 2020; STIGLITZ; GREENWALD, 2015). Por sua vez, Lin (2011) avança dentro da abordagem *mainstream* ao propor a estratégia *Growth Identification and Facilitation* (GIF), isto é, realizar o processo de *catching-up* a partir de uma política industrial que promova áreas correlatas àquelas que já apresentam nítidas vantagens comparativas. Nesta mesma linha, Hidalgo e Hausmann (2009), apresentam a estratégia de diversificação industrial a partir da similaridade com os produtos exportados, o *Space Product Approach*. Apesar de trazerem significativas contribuições ao debate acadêmico, as estratégias carecem

² Esse conceito foi cunhado em 2011 por Henning Kagermann, chefe da Academia Alemã de Ciências e Engenharia (Acatech), sendo um dos mais utilizados em todo mundo para se referir ao amplo conjunto de mudanças tecnológicas que vêm impactando na estrutura produtiva mundial (KAGERMANN et al., 2016).

da ousadia observada no caso dos “Tigres Asiáticos” (Cingapura, Hong Kong, Coreia do Sul e Taiwan), em que as vantagens competitivas foram construídas de maneira dinâmica e não linear (CHANG e ANDREONI, 2016).

A partir do contexto debatido nos parágrafos anteriores, observa-se a reemergência do debate - nas dimensões política e acadêmica - sobre política industrial como elemento central para se forjar a transição do paradigma tecnoprodutivo em direção à indústria 4.0 e contornar parcialmente as tensões inerentes dinâmica de acumulação capitalista e acentuadas pós crise de 2008. Entretanto, apesar das importantes contribuições já citadas, observa-se uma relevante lacuna na literatura: a falta de diálogo e complementaridade entre as principais correntes analíticas não *mainstream* - a neoschumpeteriana a desenvolvimentista.

É exatamente a partir dessa percepção que este artigo procura contribuir para o debate ao propor uma tipologia que, a partir do estabelecimento do diálogo entre essas duas correntes analíticas, contorne algumas limitações associadas a cada uma delas. A abordagem proposta sustenta teoricamente o desenho de políticas industriais que transitem de orientações normativas demasiadamente generalistas em direção a orientações fundamentadas na compreensão simultânea de especificidades das atividades incentivadas a partir (i) do grau potencial de efetividade das políticas, (ii) do nível de capacitações tecnológicas e produtivas dos agentes e da (iii) do grau de transversalidade destas atividades.

Para tal, assim como Chang (1994), parte-se de uma definição estrita de política industrial, onde esta é compreendida como iniciativas bem delimitadas, com metas claras e mensuráveis, destinadas a setores e atividades específicas, e que tem como objetivo fomentar a eficiência e a transformação estrutural. Esta definição, ainda em aderência ao proposto por Chang (1994), enfatiza o caráter particular da política industrial. Assim, “*exclude policies designed to affect industry in general (for example educational investment, infrastructural development)*”, além de “*policies aimed principally at categories other than industry (for example regional policy, ‘group oriented’ policy) from the domain of industrial policy*” (CHANG, 1994: p. 60-61). Apesar destas políticas terem impactos indiretos na dinâmica industrial, assim como Chang (1994) entende-se que elas não devem ser confundidas, com as políticas industriais *per se*. Adicionalmente, tal qual sugere a corrente neoschumpeteriana, a definição de política industrial utilizada neste trabalho entende que a busca pela eficiência deve estar associada intrinsecamente ao fomento ao aprendizado inovativo e a processos de destruição criativa. Ou seja, ao que Cimoli et al. (2007) denominam de eficiência inovativa ou schumpeteriana.

Apresentada a definição utilizada por este artigo, a fim de se justificar a proposição de uma tipologia normativa que se baseie no diálogo entre as correntes desenvolvimentista e neoschumpeteriana, faz-se necessário debater sobre alguns limites destas interpretações quando tomadas isoladamente, a iniciar-se pela desenvolvimentista. Neste trabalho, ela é entendida como contribuições derivadas da matriz analítica caracterizada como *Developmental State* (JHONSON, 1982; AMSDEN, 1989; WADE, 1990; CHANG, 1994; EVANS, 1995.)

Suas principais contribuições têm como referencial a análise dos processos de *catching-up* asiáticos de Japão, Coreia do Sul, Taiwan e China. Dentre as principais características aglutinadoras das políticas industriais viabilizadoras destes processos, a corrente do *Developmental State* sugere: (a) presença de uma burocracia pública vigorosa, com autonomia e efetividade para formulação de políticas, e *embeddedness* no contexto sócio-político (EVANS, 1995), (b) um alto poder de controle estatal direto e indireto sobre a dinâmica de acumulação da economia, (c) um razoável grau de homogeneidade social prévio, (d) uma forte cooperação Estado / setor privado, coordenada pelo primeiro e subordinada à lógica de desenvolvimento nacional, (e) uma baixa penetração do capital internacional na estrutura econômica doméstica, (f) o controle estatal direto e indireto sobre o sistema financeiro, subordinando-o à dimensão produtiva e (g) a existência de um cenário internacional / contexto geopolítico razoavelmente favorável às estratégias nacionais de *catching-up*.

Como principais expoentes das contribuições recentes da literatura internacional na corrente desenvolvimentista, destacam-se os trabalhos de Ha Joon-Chang e Antonio Andreoni, conforme citado anteriormente. Especificamente em Chang e Andreoni (2016), os autores procuram “*(...) after reviewing three centuries of economic debate on industrial policy (...) develop a new theory of industrial policy, incorporating some issues neglected in the debate so far and taking into account the recent changes in*

economic reality” (CHANG e ANDREONI, 2016, p1). De maneira geral, o grande esforço realizado pelos autores - tanto nesse quanto em inúmeros outros trabalhos - parece se concentrar principalmente no que eles denominam de “*bringing production back*” (ANDREONI e CHANG, 2017). Ou seja, retomar a centralidade da produção como objeto de análise para a política industrial.

Apesar deste ser uma contribuição importante e amplamente aderente à linha de interpretação deste trabalho, na perspectiva dos autores deste artigo, as análises ainda parecem estar bastante circunscritas ao arcabouço presente em Chang (1994), o qual é um importante expoente das leituras clássicas do *Developmental State*, características do padrão tecnoprodutivo típico de um momento de transição da II para a III Revolução Industrial, no último quartel do século XX.

É ocioso dizer que ao apontar as limitações destas interpretações, não se busca questionar em hipótese alguma suas premissas e fundamentos. Exatamente ao contrário disso, dado que este artigo também se filia a essa corrente analítica. O que se pretende fazer é exatamente levantar algumas lacunas no que diz respeito à replicabilidade destas estratégias no atual contexto de transformações do paradigma tecnoprodutivo, dentre as quais pode-se citar: (a) fragmentação da produção, (b) emergência das CGVs, (c) servitização das atividades industriais, (d) avanço na digitalização da produção, (e) diluição das fronteiras setoriais, (f) busca pela gestação da indústria 4.0 entre outras. Algumas dessas lacunas, por sua vez, parecem derivar de uma relativa falta de diálogo com as contribuições da literatura neoschumpeteriana.

A primeira delas diz respeito ao fato de que as contribuições recentes da corrente desenvolvimentista negligenciam ao menos parcialmente a dinâmica do aprendizado tecnológico por meio do fomento à construção de “*dynamic capabilities*” (TEECE et al. 1997)³, seja no nível interno da firma, seja na lógica dos sistemas nacionais ou setoriais de inovação (FREEMAN, 1995; NELSON, 1993; LUNDVALL, 1992). Apesar de apontar a aceleração das transformações em um cenário de digitalização da economia, Chang e Andreoni (2016) e Andreoni e Chang (2019) analisam o aprendizado quase como um subproduto da lógica da concentração do investimento em grandes empresas, de modo a viabilizar o aumento de economias de escala, tal qual é bastante característico dos trabalhos do *Developmental State* no último quartel do século XX. Mais do que isso, parecem bastante céticos às sugestões de *smart policies* neoschumpeterianas. Segundo os autores,

“the above discussion about learning in production has some important implications for industrial policy design. In the last couple of decades, much emphasis has been put on ‘smart’ industrial policies that encourage knowledge generation (investments in education and R&D), against those clumsy, traditional ones that provide protection and subsidies. However, once we recognise the importance of learning in production, we begin to see that no amount of ‘smart’ policies will generate innovation without those ‘dumb’ policies that keep firms in business and help them expand their production” (ANDREONI e CHANG, 2019: p - 24).

Tal limitação se intensifica ainda mais em um cenário de aprofundamento da integração entre serviços intensivos em conhecimento e manufatura, uma vez que a dinâmica de concorrência e aprendizado nestas atividades é bastante distinta daquela característica do padrão industrial típico do paradigma tecnoprodutivo no qual os países asiáticos construíram sua estratégia de *catching-up*.

Por fim, a discussão recente dos trabalhos desenvolvimentistas ainda parece ser fundamentalmente centralizada em grandes grupos, estatais (ou muito próxima ao Estado), típica das configurações asiáticas. Assim, dada a centralidade deste agente como aparente “*causa causans*” da transformação estrutural, observam-se lacunas na compreensão sistêmica da lógica da concorrência e da inovação no atual cenário de transição do paradigma tecnoprodutivo. Esta, como mostram os neoschumpeterianos, exigiria uma análise que incorpore um maior grau de transversalidade e uma maior multiplicidade de agentes, bem como de suas interações.

É claro que, mais uma vez, faz-se necessário ressaltar que de maneira alguma este trabalho subestima a importância dos grandes conglomerados e das empresas estatais como instrumentos da operacionalização da política industrial. Ao contrário disso, compreende-se perfeitamente seu caráter

³ “We define dynamic capabilities as the firm's ability to integrate, build, and reconfigure internal and external competences to address rapidly changing environments. Dynamic capabilities thus reflect an organization's ability to achieve new and innovative forms of competitive advantage given path dependencies and market positions” (TEECE et al., 1997)..

imprescindível para tal, principalmente em países em desenvolvimento e em cenários de acentuação da concorrência intercapitalista e interestatal como os que marcam os momentos de transição dos paradigmas tecnoprodutivos. Entretanto, o artigo apenas procura destacar a necessidade de se compreender a dinâmica da concorrência e da inovação a partir de uma perspectiva mais ampla do espectro econômico, que seja capaz de incorporar as transformações recentes nestas dinâmicas, a partir de uma perspectiva sistêmica. Ressalta-se ainda as dificuldades de replicação da estratégia de plena coordenação em um cenário de enfraquecimento das capacidades de investimento dos Estados Nacionais e consolidação de uma institucionalidade internacional que impõem restrições ao raio de manobra da política industrial (CHANG e ANDREONI, 2016).

Apesar destas limitações, as contribuições recentes dos autores desenvolvimentistas enfatizam duas diretrizes importantes para a formulação de políticas industriais no atual cenário de transição paradigmática que também são centrais na tipologia proposta por esse artigo. A primeira delas afirma que, apesar das limitações apontadas anteriormente, as políticas industriais devem levar em consideração a avaliação prévia de sua capacidade de serem realmente efetivas (levando-se em consideração as dinâmicas globais de acumulação, de concorrência, e de inovação em cada área de atuação) (ANDREONI e CHANG, 2019). Para tal, sugerem ainda a necessidade de que tanto políticas quanto instituições devam se modificar permanentemente de modo a se adequar às transformações no objeto de incentivo (ANDREONI, 2020).

A compreensão da mudança institucional como elemento para se viabilizar o aprendizado e a construção de *dynamic capabilities*, por sua vez, é elemento central na perspectiva de análise da corrente neoschumpeteriana. Nesta, o desenvolvimento é compreendido como um processo evolucionário de mudança com vistas a aumentar a eficiência schumpeteriana⁴. Para tal, segundo autores como Nelson e Sampat (2001) e Nelson (2008), a institucionalidade e as transformações e do ambiente de seleção seriam elementos centrais para criar fluxos retroalimentadores de interação e troca de conhecimento e assim fomentar a emergência do processo de destruição criativa.

Ao compreenderem tal processo essencialmente a partir da perspectiva sistêmica, os autores neoschumpeterianos contornam a limitação sugerida anteriormente como característica da corrente desenvolvimentista. Entretanto, como mais um sintoma da lacuna no que diz respeito à falta de diálogo entre as duas correntes, tais autores parecem negligenciar ao menos parcialmente aspectos importantes relativos à dinâmica do investimento e da produção que são apresentados pelos desenvolvimentistas.

Em outras palavras, as orientações normativas baseadas no que se convencionou chamar de *smart policies* parecem se concentrar em dimensões excessivamente intangíveis, generalistas e deslocadas das especificidades associadas à estrutura de mercado em cada setor econômico. Deste modo, sugestões como incremento do esforço inovativo e fomento às interações entre diferentes agentes dos sistemas de inovação, por exemplo, muitas vezes emergem como corolário normativo amplo que prescinde da análise de fatores importantes derivados da estrutura de mercado - como dinâmica do investimento, tamanho e perfil das empresas, estrutura de financiamento e aderência do esforço inovativo à estrutura produtiva e ao padrão de demanda local.

Em termos sintéticos, as especificidades da firma parecem ser compreendidas apenas a partir de seus diferentes níveis de capacitações tecnológicas, mas descoladas da dinâmica de acumulação que caracteriza suas áreas de atuação. É exatamente devido a essas características que os autores da corrente desenvolvimentista se mostram céticos com relação às *smart policies*, e sugerem a necessidade de “*bringing production back*” como objeto de análise central para se compreender a transformação estrutural e o desenvolvimento.

Novamente, faz-se necessário a ressalva de que este trabalho admite a centralidade da política industrial fomentar esforços de aprendizado rumo à construção de *dynamic capabilities*, ainda mais em um cenário de transição do paradigma tecnoprodutivo. De maneira alguma tal orientação normativa é aqui contestada. Ao contrário, na tipologia proposta por esse trabalho, busca-se contribuir para a

⁴ A eficiência schumpeteriana se opõe à perspectiva estática da eficiência alocativa ricardiana ao destacar sua dimensão estrutural uma vez que está associada à diversificação em direção a setores de maior apropriabilidade e dinamismo inovativo (eficiência schumpeteriana). Vide Dosi et al (1990).

compreensão deste fenômeno de maneira mais completa - ao também atribuir à estrutura de mercado importância como objeto de análise, a partir do diálogo com as contribuições dos autores da corrente desenvolvimentista.

Por fim, ainda na corrente neoschumpeteriana, merecem destaque as contribuições associadas às *mission oriented policies*, cujos principais expoentes são os trabalhos de Mariana Mazzucato. A partir de uma perspectiva bastante orientada à sugestão de um corolário normativo, Mazzucato et al. (2020) sintetizam as diretrizes do que seria necessário para construção de um novo paradigma de política de inovação. Para tal, sugerem que estas devem ser orientadas a missões invariavelmente associadas aos grandes desafios impostos à sociedade (como envelhecimento populacional, aquecimento global, transição energética, redução da desigualdade, entre outros). Estas exigiriam permanentes transformações nas organizações públicas, de modo a se fomentar os processos de criação de *dynamic capabilities* nessas organizações, a fim que se capacitem e se moldem aos novos desafios impostos às políticas públicas.

A efetividade destas políticas baseadas no Estado empreendedor, por sua vez, exigiria no longo prazo a construção de uma relação simbiótica entre Estado e setor privado, onde haja um processo de socialização dos resultados positivos da inovação e não apenas uma relação que a autora denomina de disfuncional e parasitária onde o setor privado se beneficia dos esforços de longo prazo do setor público para fomentar inovações potencialmente disruptivas em estágios iniciais de gestação (MAZZUCATO, 2013).

Apesar deste artigo se alinhar à essa percepção de se reorganizar as políticas e instituições no sentido de fomentar a construção de um sistema de inovação simbiótico, a interpretação baseada nas *mission oriented policies* também traz algumas lacunas que sugerem cautela na busca de sua replicabilidade generalizada em diferentes contextos econômicos e políticos.

A primeira delas é especialmente importante para o propósito deste artigo e refere-se à sua própria compreensão de política industrial. De fato, o corolário normativo proposto nos trabalhos de Mariana Mazzucato está muito mais relacionado a uma política econômica que promova o crescimento a partir da inovação do que às definições convencionais de política industrial. Isso porque, segundo a própria autora, essa política deve integrar simultaneamente (i) o fomento a *general purpose technologies*, (ii) a transformação estrutural, (iii) o incentivo a novos vetores de crescimento e (iv) a transição para um novo arcabouço de desenvolvimento. Tudo isso em um cenário em que “*financial and accounting reforms should be regarded as a prerequisite for any successful smart and inclusive growth plan*” (MAZZUCATO, et al. 2020, p. 433). Ou seja, a delimitação do arcabouço de atuação das políticas transcende as definições mais estritas de política industrial, tal qual aquela sugerida por Chang (1994) e na qual se baseia este artigo.

Outra limitação das *mission oriented policies* é o fato de que elas parecem se concentrar demasiadamente no objetivo de fomentar grandes transformações, muitas vezes de caráter revolucionário - dada sua amplitude, pervasividade e a orientação para reorganizar elementos fundantes do o sistema econômico. Desta forma, parecem estar associadas a objetivos de políticas mais aderentes aos países que já se situam na fronteira tecnológica.

Esse fato, por sua vez, levantaria questões quanto à replicabilidade das políticas em países em desenvolvimento, dado que nestes o objetivo é essencialmente o *catching-up*. Não suficiente, convém ressaltar as dificuldades de se organizar a institucionalidade e mobilizar esforços políticos e econômicos nestes países que sejam capazes de uma atuação tão ampla, que exigiria vultosos recursos, coordenação extremamente complexa e longo prazo de maturação.

A terceira limitação diz respeito ao fato do corolário das *mission oriented policies* ter como referencial o sistema nacional de inovação dos EUA, o que faz com que para qualquer país em desenvolvimento a busca pela replicabilidade das orientações seja limitada pela fragilidade de seus sistemas nacionais de inovação.

Por fim, porém não menos importante, mesmo quando os objetos de análises são os países desenvolvidos, tais políticas atribuem pouca ênfase a elementos centrais para sua efetividade e para a dinâmica do aprendizado inovativo, a saber, as características das estruturas empresarial (como tipo de empresa, origem do capital, etc) e de mercado (perfil da estrutura produtiva, níveis prévios de

capacitações produtivas e tecnológicas, heterogeneidade, entre outras). Em síntese, parece se observar uma ausência de mediações entre o processo inicial de *picking-up* das tecnologias a serem incentivadas, a materialização inovativa futura destas tecnologias em empresas líderes e as grandes transformações estruturais almejadas.

Apesar da interpretação crítica apresentada nesta seção, de maneira geral, a perspectiva deste artigo é a de que as lacunas sugeridas nas correntes analíticas desenvolvimentista e neoschumpeteriana decorrem fundamentalmente da falta de diálogo entre ambas as interpretações. Ou seja, não são derivadas de problemas conceituais e de graves lacunas nos fundamentos das respectivas correntes. Deste modo, este artigo procura contribuir para a literatura no sentido de buscar estabelecer o diálogo entre essas correntes analíticas e assim propor uma tipologia de política industrial que seja capaz de embasar orientações normativas que levem em consideração as especificidades das atividades incentivadas e das respectivas estruturas produtivas e institucionais nas quais estas se inserem.

Seção 2. Uma sugestão de tipologia de Política Industrial a partir do diálogo entre as correntes neoschumpeteriana e desenvolvimentista

A partir da análise das lacunas das principais correntes não *mainstream* de política industrial – neoschumpeteriana e desenvolvimentista – esta seção tem como objetivo construir uma tipologia baseada no diálogo entre essas duas correntes. Assim, pretende-se retomar a centralidade da relação entre estrutura industrial e sua heterogeneidade e os requisitos do processo de *catching-up*, tal qual fazem os desenvolvimentistas. Entretanto, pretende-se incorporar a estes condicionantes os níveis de capacitações tecnológicas e inovativas como variáveis centrais para a dinâmica concorrencial em um cenário de transição do paradigma tecnoprodutivo, tal qual sugerem as interpretações neoschumpeterianas baseadas na sugestão de “*smart policies*”. Por fim, como desdobramento do diálogo entre essas correntes, pretende-se analisar a capacidade de permanente transformação institucional como elemento balizador da aplicabilidade, coordenação e do *enforcement* das políticas industriais, tal qual sugere a interpretação baseada em *mission oriented policies*.

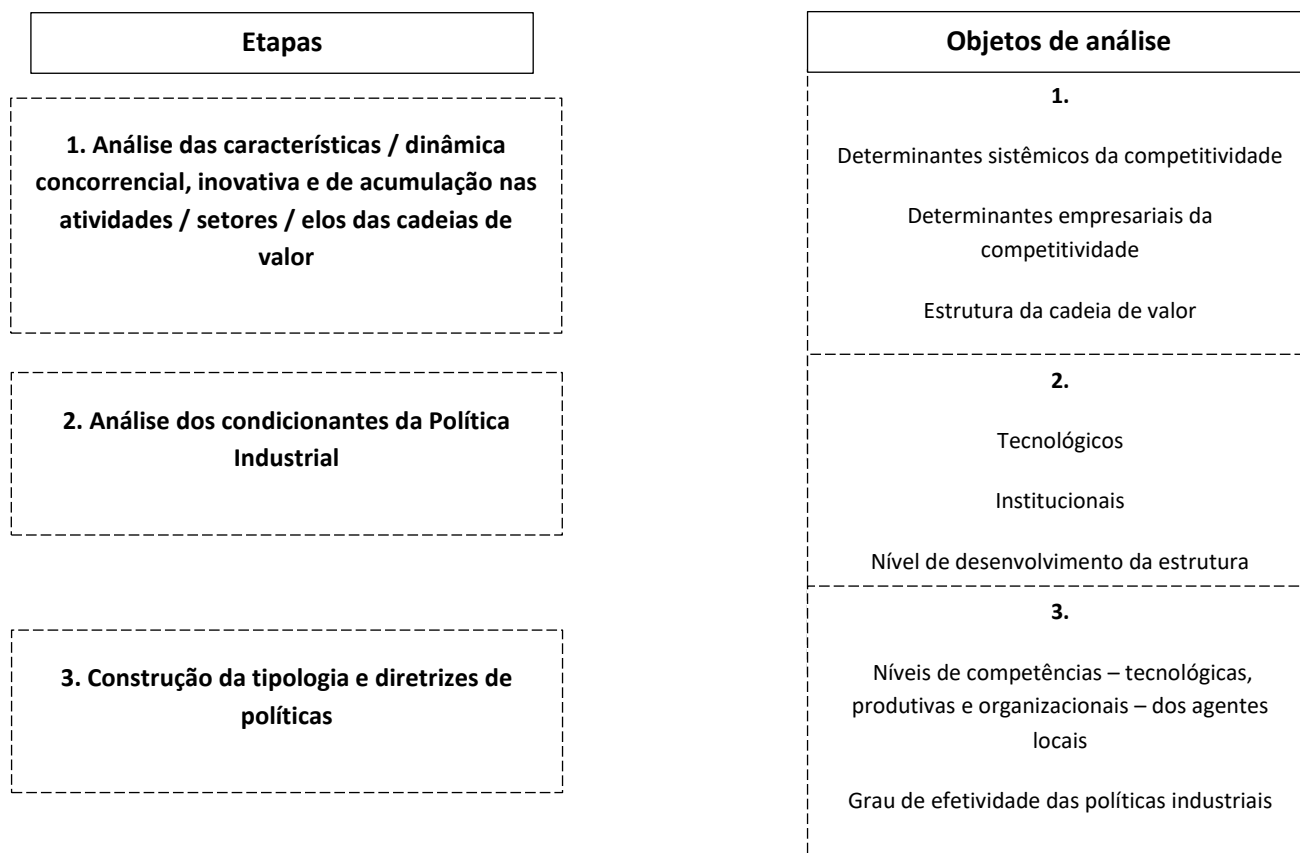
A construção desta tipologia e das consequentes derivações de política propostas baseia-se em três etapas lógicas, conforme expresso na figura 1. Grosso modo, inicialmente faz-se necessário compreender a dinâmica concorrencial – no sentido abrangente, incluindo as esferas inovativa e de acumulação – do objeto de análise ao qual se pretende incentivar via política industrial. Este objeto deve ser compreendido a partir de diversas formas de materialização, como atividades, setores, elos de cadeias globais de valor, entre outros.

Neste contexto, merece destaque especial a compreensão de como essas materializações são determinadas pelas influências diretas e indiretas que decorrem de sua relação com as cadeias globais de valor. Em outras palavras, o fomento a atividades que têm uma inserção nas CGVs como elo baseado na realização de atividades de montagem intensivas em trabalho de baixa qualificação impõem condicionantes substancialmente distintos daqueles observados em uma atividade industrial cuja principal fonte de receita e de dinamismo tecnológico sejam endógenas (GEREFFI, 2014; GEREFFI et al, 2005) ou que se configure como elos das CGVs fornecedores de insumos altamente especializados e de elevado valor agregado, ainda que subordinado às empresas controladoras das cadeias (DURAND e MILBERG, 2019).

Em seguida, na segunda etapa lógica para a construção da tipologia proposta pelo artigo, sugere-se compreender os condicionantes da política industrial (a partir das dimensões tecnológica, institucional, do nível de desenvolvimento da estrutura empresarial e da competitividade sistêmica local).

Por fim, na terceira etapa lógica, a partir da compreensão desses condicionantes, sugere-se a construção de uma tipologia que combine três variáveis: (i) níveis de capacitações – tecnológicas, produtivas e organizacionais – dos agentes locais (TEECE et al., 1997; COHEN e LEVINTHAL, 1989); (ii) análise do potencial grau de efetividade das políticas industriais (AMSDEN, 1989; EVANS, 1995; CHANG, 1994) e (iii) grau de transversalidade das atividades fomentadas (HIRSCHMAN, 1958; KALDOR, 1966; FREEMAN, 1995; NELSON, 1993; LUNDVALL, 1992).

Figura 1: Arcabouço conceitual para a construção da tipologia de Política Industrial.



Fonte: elaboração própria.

Com relação à primeira etapa lógica, parte-se da constatação de que as diversas formas de materialização do objeto da política industrial – atividades, setores e seus elos com as cadeias globais de valor – devem ser compreendidas a partir de uma segmentação ampla que admita que dinâmicas concorrenciais, inovativas e de acumulação essencialmente distintas. Desta forma, para cada uma das diferentes formas de materialização, o esforço de construção de política industrial deve analisar um conjunto de características, como: determinantes empresariais da competitividade, determinantes sistêmicos de competitividade, estrutura da cadeia global de valor, tipos de atividades realizadas e estratégia de geração e apropriação do valor. Assim, a título de ilustração, quando a dinâmica competitiva da atividade é fortemente influenciada por sua inserção em uma cadeia global de valor, será possível compreender as diferenças qualitativas entre elos baseados em mandatos geográficos / regionais – como a posição das montadoras de automóveis no mercado brasileiro, por exemplo – ou em determinadas capacitações tecnológicas – como empresas taiwanesas líderes em segmentos específicos da cadeia de global de produção de chips semicondutores, entre outros. E, tal qual sugerido por Durand e Milberg (2019), compreender quão suscetíveis são esses elos aos instrumentos nacionais de política industrial.

Ainda nesta etapa, sugere-se que a compreensão das atividades alvo da política industrial deve transpor as fronteiras bem delimitadas e cristalizadas entre indústria e serviços, tal qual característico do paradigma produtivo da II Revolução Industrial baseado numa lógica de integração vertical e que grosso modo fundamenta as principais análises e derivações de políticas industriais da corrente desenvolvimentista. Isso porque uma das características, e ao mesmo tempo um dos elementos potencializadores das transformações em gestação no atual paradigma tecnoprodutivo, é a crescente penetração dos serviços intensivos em conhecimento nas atividades manufatureiras, cuja expressão definitiva parece ser o que tem se convencionado denominar de Indústria 4.0 (ANDREONI, 2020).

Assim, como desdobramento do imperativo de se reavaliar a relação entre adensamento industrial e desenvolvimento, emerge a necessidade de se compreender o papel desempenhado pelos serviços tecnológicos habitadores na dinâmica concorrencial das atividades industriais. Conforme enfatiza Andreoni (2020), como resultado destas transformações, “*industrial policy targeting requires a focus on key parts of modern industrial ecosystems. New heuristics are critical to reveal opportunities and challenges within sectoral value chains and those nested at the interstices of industrial ecosystems*” (ANDREONI, 2020: p 389).

A partir da análise da dinâmica concorrencial e de sua relação com a política industrial, a segunda etapa lógica da abordagem sugerida por este trabalho tem como objeto de análise os condicionantes da política industrial com base em quatro dimensões.

Na *dimensão tecnológica*, um dos principais condicionantes a serem observados é o grau de horizontalidade e padronização das tecnologias em questão. Conforme lembram BorRus e Zysman (1997), quanto maior é este grau, maiores tendem a ser as externalidades de rede derivadas do uso desta tecnologia e, por conseguinte, maiores tendem a ser os efeitos de *lock-in*. Tal fato, muito característico de tecnologias com elevado grau de generalidade, também denominadas *general-purpose technologies* (GPT), invariavelmente faz com que prevaleça uma tendência de predomínio de poucas plataformas tecnológicas e a conseguinte concentração das estruturas de mercado em número reduzido de agentes em escala global (KENNEY e ZYSMAN, 2016).

Nos cenários em que se observa o predomínio destas características, admite-se que as possibilidades de efetivação das políticas industriais sejam bastante restritas (como por exemplo o fomento a padrões de telecomunicações nacionais específicos que se contraponham àqueles prevalentes nos mercados europeu e americano, derivados da evolução do CDMA e do GSM). Já nos casos em que se verifique um baixo grau de generalidade da base técnica, baixas externalidades de rede e reduzidos efeitos de *lock-in*, as estruturas de mercado tendem a ser menos concentradas. Por conseguinte, as políticas industriais tendem a apresentarem maior efetividade (como o fomento a *startups* para o desenvolvimento de softwares específicos para sistemas de saúde e demais serviços públicos muito influenciados pelos contextos locais e/ou nacionais). Ainda na dimensão tecnológica inúmeros outros condicionantes se fazem presentes, como o caráter cumulativo do aprendizado, a capacidade de absorção dos agentes (COHEN e LEVINTHAL, 1989), a natureza sistêmica do aprendizado (FREEMAN, 1995; NELSON, 1993; LUNDVALL, 1992), o elevado grau de incerteza e os elevados custos financeiros para o desenvolvimento de inovações disruptivas (MAZZUCATO, 2013) e a necessidade de escalas mínimas de eficiência de modo a tornar economicamente competitivas as tecnologias em gestação. Todos esses elementos, em maior ou menor grau, podem ser observados nas barreiras ao atual esforço chinês para fomentar as capacitações necessárias para o desenvolvimento e a fabricação de chips semicondutores na fronteira tecnológica e assim contornar as restrições impostas pelos EUA ao acesso a máquinas e equipamentos da cadeia produtiva de semicondutores que tenham tecnologias estadunidenses embarcadas (DIEGUES e ROSELINO, 2022).

Na *dimensão institucional*, sugere-se que os condicionantes para a elaboração de políticas se baseiam em dois pré-requisitos. Primeiramente, as capacitações relacionadas à concepção, *design* e implementação das políticas. Em seguida, conforme destacam Cimoli *et al* (2007) e Andreoni e Chang (2019), dado que o processo de desenvolvimento é caracterizado pela presença de desequilíbrios contínuos, a infraestrutura institucional deve ter capacidade de se transformar e se adequar permanentemente às novas condições impostas por este processo. Assim, segundo os autores, nesta perspectiva, pode-se até afirmar que a política industrial seria uma um processo de ‘economia política da mudança institucional’. Em aderência a esta interpretação, os trabalhos de Diegues e Roselino (2022), Naughton (2021) e Chen e Naughton (2016), ilustram os diversos processos de mudança institucional que caracterizaram a evolução das políticas industriais chinesas e mostram que a coevolução entre instituições e políticas é um dos elementos explicativos do caráter virtuoso de sua estratégia de *catching-up*. Por sua vez, o trabalho Edquist (2019) apresenta avanços da política industrial sueca a partir da adoção de um novo e integrado modelo institucional.

Nesta mesma linha, Suzigan e Furtado (2010) destacam que a dimensão institucional deve ser capaz de se adequar às características de uma lógica de acumulação bastante distinta daquela

característica do padrão produtivista. Tal fato, por sua vez, é essencial para que se possa incrementar a efetividade da política industrial em um cenário de transformações no paradigma tecnoprodutivo marcado pela digitalização e pela servitização da produção. Vale a ressalva, entretanto, que apesar da necessidade de adequação da infraestrutura institucional, a estratégia de formulação de política deve sempre levar em consideração sua capacidade efetiva de influenciar as decisões dos agentes econômicos.

O terceiro condicionante para a elaboração de políticas industriais proposto por essa tipologia refere-se ao *controle do capital das empresas*, dado sua relevância para o grau de efetividade destas políticas. Quanto maiores forem a autonomia, o nível e a capacidade de aprendizado destes agentes, maiores tendem a ser as possibilidades de implementação de políticas (COHEN e LEVINTHAL, 1989) e seus efeitos na construção de capacitações dinâmicas (TEECE et al, 1997). Isto é ilustrado pelos segmentos nos quais historicamente se observa uma forte presença de empresas nacionais, com trajetórias sólidas de construção de capacitações (tecnológicas, produtivas e organizacionais) como a política industrial brasileira de longo prazo objetivando a crescente capacitação tecnológica da Embraer no setor aeronáutico (FERREIRA, 2021).

De maneira oposta, em segmentos dominados financeira e tecnologicamente por empresas multinacionais, nos quais o mercado e capacitações domésticas são pouco relevantes para suas estratégias globais, a efetividade das políticas industriais tende a ser reduzida. Como casos ilustrativos pode-se citar a dificuldade brasileira e indiana de viabilizar o desenvolvimento de segmentos de alto valor agregado do complexo eletrônico – principalmente chips semicondutores – apesar de décadas de esforços (ERNST, 2014 e SALLES FILHO et al. (2012).

Por fim, a compreensão dos *condicionantes sistêmicos* também se mostra essencial para efetividade das políticas industriais principalmente em um cenário caracterizado pela presença generalizada de cadeias globais de produção e inovação (COUTINHO & KUPFER, 2015, FREEMAN, 1995; NELSON, 1993; LUNDVALL, 1992). O principal ponto a se destacar é que, dada a lógica das cadeias, os condicionantes sistêmicos devem ser avaliados em perspectiva comparada internacionalmente. Ou seja, níveis de custo, de produtividade, de acumulação, de potencial de crescimento, de inovação, etc, são permanentemente reavaliados pelos agentes econômicos no ato contínuo de renovação de suas estratégias empresariais.

Neste cenário, a concepção das políticas industriais deve levar em consideração tais análises em perspectiva comparada e buscar construir estratégias distintas para diferentes materializações dos elos de cadeias globais de valor. A título de ilustração, países que possuem sistemas de inovação complexos apresentariam maiores espaços para a formulação de uma estratégia que busque fomentar o desenvolvimento de soluções tecnológicas locais, tal qual pode ser verificado pelas iniciativas alemã sistematizadas na *Plattform Industrie 4.0* no sentido de posicionar suas principais empresas – como Siemens, Bosch, BMW, etc – como líderes no estabelecimento de padrões tecnológicos relacionados à emergente indústria 4.0 (HORST e SANTIAGO, 2018).

Já aqueles países em que os maiores diferenciais sistêmicos estejam relacionados a um mercado consumidor doméstico com elevado potencial de crescimento teriam vantagens relativas para o desenvolvimento de um parque produtivo local quando comparado com países com mercados consumidores menos pujantes e escala mínima de eficiência insuficiente. Assim, poderiam orientar suas estratégias para a construção de um parque produtivo local cada vez mais complexo, em paralelo ao crescimento do mercado - como é o caso recente do desenvolvimento tanto produtivo quanto tecnológico do segmento de veículos elétricos na China, segundo Teece (2019).

A partir da compreensão desses condicionantes da política industrial perspectiva comparada internacionalmente, a terceira etapa lógica da abordagem sugerida por este trabalho procura apresentar diretrizes de política industrial a partir da combinação de três variáveis (conforme citado brevemente em trecho anterior deste artigo):

(i) níveis de capacitações – tecnológicas, produtivas e organizacionais – dos agentes locais (TEECE et al., 1997; COHEN e LEVINTHAL, 1989);

(ii) análise do potencial grau de efetividade das políticas industriais (AMSDEN, 1989; EVANS, 1995; CHANG, 1994) e

(iii) grau de transversalidade das atividades fomentadas (HIRSCHMAN, 1958; KALDOR, 1966; FREEMAN, 1995; NELSON, 1993; LUNDVALL, 1992).

A análise dos níveis de capacitação produtiva e tecnológica como elemento balizador da definição das políticas industriais remete às contribuições neoschumpeterianas. Como sugerido por Cohen e Levinthal (1989), admite-se que a vigência de efeitos de cumulatividade no processo de aprendizado das empresas, o que condiciona suas trajetórias futuras de reforço a este processo e, por conseguinte, os potenciais efeitos da política industrial. A interação entre esse processo de aprendizado e os efeitos da política, por sua vez, formatariam o padrão de construção das *dynamic capabilities* da firma, conforme lembram Teece et al., (1997). Assim, seriam responsáveis por balizar o nível de capacitações produtivas e tecnológicas dos agentes alvos da política industrial.

Como indicadores de *input* capazes de mensurar os níveis de capacitação produtiva e tecnológica pode-se citar – sempre em perspectiva comparada internacionalmente: os esforços inovativos com ênfase para os gastos em P&D, o percentual de pessoal em ocupações nas áreas *STEM* (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), os gastos em *capital expenditure* (aquisição de máquinas e equipamentos, etc.). Já entre indicadores de *output*, tem-se: número de patentes, receitas com propriedade intelectual, nível de vantagem comparativa revelada, percentual de exportações em relação à receitas líquidas, taxa de inovação, entre outros.

A compreensão da segunda variável balizadora da construção da tipologia – o potencial de efetividade das políticas industriais – se beneficia principalmente das interpretações das contribuições desenvolvimentistas. Tal qual expresso em Evans (1995), uma maior efetividade seria condicionada pelo grau de autonomia e de *embeddedness* dos *policy makers*. Amsden (1989) e Chang (1994) também enfatizam como elementos importantes para a efetividade das políticas que visem a transformação estrutural e o *catching-up* o poder de controle estatal direto e indireto sobre a dinâmica de acumulação da economia – com base nos preços macroeconômicos chave - e uma forte cooperação Estado / setor privado, coordenada pelo primeiro e subordinada à lógica de desenvolvimento nacional.

Na dimensão empírica, pode-se elencar alguns indicadores que estão correlacionados com um maior potencial de efetividade das políticas: existência de infraestrutura institucional sólida para concepção, aplicação e avaliação da política, alta capacidade de *enforcement* institucional das condicionalidades impostas, papel relevante de empresas nacionais – particularmente das empresas estatais – na estrutura de mercado dos setores / atividades alvo da política, alta relevância do mercado local para as firmas a serem incentivadas, capacidade das compras públicas e do financiamento de bancos de desenvolvimento terem impacto relevante na dinâmica de aprendizado e de acumulação da atividade / setor incentivado, entre outros.

Como é notório, vale ressaltar, entretanto, que a efetividade das políticas industriais apresenta um elevado grau de incerteza, dadas suas características intrínsecas de fomento à transformação nas estruturas. Deste modo, os elementos apresentados no parágrafo anterior configuram-se como indicativos dos potenciais graus de efetividade, e não como definidores *a priori* desta – uma vez que, como lembra Schumpeter (1934), por essência, a transformação estrutural é um processo marcado por permanentes desequilíbrios

A terceira variável para a construção da tipologia – a análise do grau de transversalidade das atividades fomentadas – se beneficia de elementos originários tanto da corrente neoschumpeteriana quanto desenvolvimentista. A partir de trabalhos clássicos desta última, destaca-se a importância dos efeitos de encadeamentos e demanda inter e intra-setoriais das atividades industriais (HIRSCHMAN, 1958) e da capacidade destas serem vetores da transmissão do progresso técnico e do incremento da produtividade nos demais setores da economia (KALDOR, 1966). Já a partir das interpretações neoschumpeterianas reforça-se o caráter essencialmente sistêmico da competitividade e da dinâmica de aprendizado tecnológico e inovativo. Assim, características como fomento à interação como instrumento para a difusão do conhecimento tácito entre os diversos agentes do sistema nacional de inovação seriam essenciais para potencializar os efeitos da política industrial (FREEMAN, 1995; NELSON, 1993; LUNDVALL, 1992).

Na dimensão empírica, a fim de se identificar o grau de transversalidade das atividades e setores incentivados, poderiam ser utilizados indicadores como os de Rasmussen-Hirschman e outros relacionados à análise de redes de interação entre atividades, tecnologias incentivadas e / ou de famílias patentes, entre outros.

Com o intuito de se facilitar a visualização da combinação destas variáveis, o Quadro 1, apresenta inicialmente as diretrizes normativas gerais sugeridas pela tipologia. Com a complementação destas diretrizes a partir da inclusão do eixo tridimensional de análise relacionado ao grau de transversalidade das atividades, tem-se a versão final da tipologia, analisada em nível mais detalhado de *design* e implementação de políticas.

Quadro 1: Diretrizes de política industrial segundo grau de efetividade das políticas e níveis de capacitações dos agentes.

		Grau de efetividade das PI	
		Elevado	Baixo
Nível de capacitações – tecnológicas, produtivas e organizacionais – dos agentes locais	Elevado	Desenvolvimento tecnológico local	Fomento à competitividade sistêmica e financiamento às empresas de base tecnológica
	Baixo	Fomento a atividades de médio valor agregado, vinculadas à estrutura produtiva doméstica	Incorporação de tecnologias e de fomento a sua difusão com vistas a aumentar a produtividade da estrutura produtiva

Fonte: elaboração própria

A partir do arcabouço desenvolvido neste trabalho, a tipologia sugere que a adoção de políticas cujo principal objetivo seja o **desenvolvimento tecnológico local** deveria ser característica de segmentos e atividades (sejam elas tradicionalmente entendidas como industriais ou de serviços) onde se verifica um elevado nível de efetividade das políticas e elevado nível de capacitação dos agentes locais. Neste quadrante, quando tais atividades apresentarem elevada transversalidade entre os demais setores econômicos, destacam-se políticas tradicionais de orientação neoschumpeteriana como fomento e articulação do Sistema Nacional de Inovação, oferta ampla de crédito a atividades inovativas, incentivos à utilização de pessoal ocupado em ocupações tecnológicas como contrapartida ao oferecimento de incentivos, utilização de instrumentos de compras públicas, encomendas tecnológicas, estabelecimento de iniciativas piloto para o fomento à difusão tecnológica – como as iniciativas alemãs e chinesa de criação de unidades demonstrativas de fábricas inteligentes –, e até estabelecimento de padrões específicos como forma de incentivar o desenvolvimento tecnológico local (vide figura 2).

Um conjunto de políticas industriais recentes que ilustra bem a situação descrita nesse quadrante da tipologia é o esforço dos EUA em acelerar o desenvolvimento de tecnologias centrais à Indústria 4.0. Tais esforços se materializaram em um conjunto de iniciativas sistêmicas de fomento à inovação. Dentre elas destaca-se o aumento dos recursos para o financiamento de pesquisas via *National Science Foundation* (por meio do *The Endless Frontier Act*), para formação de recursos humanos em áreas *STEM*, para o desenvolvimento de chips semicondutores na fronteira tecnológica (por meio da previsão de disponibilização de US\$ 52 bilhões por meio *CHIPS for America Act*), de maneira a permitir que empresas estadunidenses possam contornar o atraso relativo do EUA frente à taiwanesa TSMC e à coreana Samsung na produção de chips de 5nm e das gerações futuras. Ademais, o governo dos EUA também estabeleceu uma rede nacional de laboratórios e institutos de pesquisa (*National Network for Manufacturing Innovation*) cujo objetivo é se dedicarem ao desenvolvimento de aplicações voltadas principalmente à manufatura inteligente e em seguida transferir tais aplicações à estrutura produtiva estadunidense por meio de relações de parcerias formais e por efeito demonstração. No caso específico dos semicondutores, os primeiros resultados parecem emergir já com os subsídios a serem utilizados pela construção de duas novas *foundries* da Intel no estado do Arizona (ao total de US\$ 20 bilhões).

Figura 2: Tipologia de política industrial a partir do grau de efetividade das políticas, do nível de desenvolvimento das capacitações dos agentes domésticos e do grau de transversalidade das atividades incentivadas.

**A. Alta efetividade e elevado nível de capacitações
Desenvolvimento tecnológico local**

Alta transversalidade	Baixa transversalidade
Fomento ao Sistema Nacional de Inovação, oferta ampla de crédito a atividades inovativas, incentivos à utilização de pessoal ocupado em ocupações tecnológicas, compras públicas, estabelecimento de iniciativas piloto para o fomento à difusão tecnológica, fomento a padrões tecnológicos próprios.	Amplo suporte às empresas de base tecnológica e fomento às startups

**B. Alta efetividade e baixo nível de capacitações
Realização de atividades industriais e de serviço de médio valor agregado por meio do acoplamento às demandas da estrutura produtiva doméstica**

Alta transversalidade	Baixa transversalidade
Fomento à atividades de médio valor agregado por meio de instrumentos que sejam baseados na exigência de requisitos de conteúdo nacional (vinculados a atividades com o maior grau de complexidade tecnológica)	Fomento a atividades vinculadas a nichos que estejam associados a mudanças estruturais futuras no atual paradigma tecnoprodutivo

**C. Baixa efetividade e elevado nível de capacitações
Fomento à competitividade sistêmica e financiamento às empresas de base tecnológica**

Alta transversalidade	Baixa transversalidade
Formação de recursos humanos altamente qualificados, incentivo permanente ao aprimoramento de técnicas produtivas por meio de programas extensionistas, oferta de crédito em condições de prazo, custo e volume adequados, além de melhorias à infraestrutura física de maneira geral.	Políticas horizontais de reforço ao funcionamento do sistema institucional que regula os mercados nacionais

(CONTINUAÇÃO FIGURA 2)

D. Baixa efetividade e baixo nível de capacitações

Incorporação de tecnologias, de serviços intensivos em conhecimento e fomento a sua difusão com vistas a aumentar a produtividade da estrutura produtiva

Alta transversalidade	Baixa transversalidade
Liberalização do acesso aos insumos importados com potencial de incremento da produtividade doméstica. Estabelecimento de estoques reguladores de matérias primas e componentes considerados estratégicos.	Não objeto

Fonte: Elaboração própria.

De maneira geral, a situação descrita nesse quadrante da tipologia é a mais próxima da ideal para a formulação de políticas industriais. Entretanto, ao destacar a variedade de condicionantes presentes na formulação destas políticas, esta tipologia indiretamente ilustra a relativa excepcionalidade das situações observadas neste quadrante. Assim, retoma-se uma das limitações apontadas na seção 1, a qual destaca que a orientação normativa entendida como *causa causans* do caráter virtuoso das políticas industriais seria o fomento ao desenvolvimento tecnológico – tanto entre autores da corrente desenvolvimentista quanto, com maior ênfase, entre os neoschumpeterianos. Em outras palavras, o esforço analítico deste trabalho compreende e também se alinha à percepção de que o fomento ao aprendizado tecnológico deve ser pervasivo a todas as iniciativas de política industrial. No entanto, o que se pretende é complexificar a análise dos cenários a fim de potencializar os efeitos dessa orientação a partir do desenho de políticas adequadas aos condicionantes que levem em consideração o potencial de efetividade das mesmas e o grau de desenvolvimento das capacitações dos agentes locais.

Em síntese, apesar do fomento ao aprendizado ser central a todas as iniciativas, apenas em casos específicos é possível ter como objetivo alçar os agentes locais a posições de liderança no desenvolvimento tecnológico nacional e internacional em suas respectivas áreas / setores de atuação.

Ainda para o mesmo quadrante, quando o grau de transversalidade for baixo, de maneira geral sugere-se que as políticas se concentrem, tanto, no amplo suporte às grandes empresas de base tecnológica, como no fomento às *startups*. Como exemplo destaca-se o conglomerado francês Alstom, que desde os anos 1970 vem atuando – com decisivo suporte da política industrial francesa – no desenvolvimento e produção de trens de grande velocidade (TGV), sendo a empresa líder desse mercado (AUSSILLOUX et al., 2020). Por outro lado, um caso ilustrativo de políticas industriais de fomento às *startups* pode ser encontrado nas políticas da *Israel Innovation Authority*, que buscam caracterizar o país como uma *Startup Nation* (WONGLIMPIYARAT, 2016). Dadas as dimensões da economia israelita e a consequente incapacidade de se alcançar escalas mínimas de eficiência capazes de alçar as empresas locais a posições de liderança nos setores e atividades centrais à estrutura produtiva internacional, tais iniciativas parecem ser as mais adequadas dado o nível de capacitações tecnológicas locais.

Nos casos em que se observa a combinação de alta efetividade e baixo nível de capacitações dos agentes locais, sugere-se a estratégia de fomentar **a realização de atividades industriais e de serviço de médio valor agregado** por meio do acoplamento às demandas da estrutura produtiva doméstica e do benefício conferido a estes pelo conhecimento das especificidades dos modelos de negócios locais. Em um cenário de alta transversalidade, o fomento a estas atividades poderia ocorrer por meio de instrumentos que sejam baseados na exigência de requisitos de conteúdo nacional (prioritariamente vinculados a atividades com o maior grau de complexidade tecnológica possível e não apenas a métricas físicas estanques).

É exatamente neste caso que parecem residir as principais iniciativas de política industrial brasileira, com ênfase para aquelas coordenadas indiretamente via BNDES. De maneira geral, em setores da metal mecânica – dadas as elevadas escalas de produção e a conseguinte centralidade do financiamento como instrumento concorrencial – observa-se uma elevada efetividade das políticas de exigências de condicionalidades locais como contrapartida de acesso ao crédito subsidiado via BNDES. Entretanto, dado que estes setores são dominados por empresas multinacionais, a inserção de empresas nacionais ocorre em elos menos nobres das cadeias de produção. Assim, as políticas industriais, por um lado, são relativamente exitosas ao incentivarem a produção local como desdobramento da demanda doméstica – casos como a indústria automobilística e a de máquinas e equipamentos agrícolas merecem destaque. Por outro, entretanto, dadas as deficiências nas capacitações dos agentes locais, são limitadas no sentido de se contornar a limitação de metas de conteúdo local generalistas e rumarem para a exigência de contrapartidas gradativas relacionadas ao aumento do aprendizado doméstico (SUZIGAN e FURTADO, 2010). Apesar dessas dificuldades, um exemplo de iniciativa bem avaliada nesse quadrante de política industrial, foi a estratégia do BNDES de fomentar gradativamente o desenvolvimento de uma cadeia produtiva no segmento de energia eólica, formada por empresas locais como WEG e Tectis, e transnacionais com a alemã Wobben (ARAÚJO e WILLCOX, 2017).

Ainda no quadrante cuja diretriz sugerida é o fomento a atividades industriais e de serviço de médio valor agregado, nos segmentos e atividades com baixa transversalidade, sugere-se que as políticas deveriam se concentrar em fomentar a atividades vinculadas a nichos que estejam associados a mudanças estruturais futuras no atual paradigma tecnoprodutivo. Um programa ilustrativo destas diretrizes é o *America's seed fund*, a partir do *Small Business Innovation Research (SBIR)* e do *Small Business Technology Transfer (STTR)*.

Quando se observa uma baixa efetividade das políticas industriais, mas um elevado nível de competência tecnológica, produtiva ou organizacional dos agentes locais, as diretrizes mais adequadas parecem ser aquelas voltadas ao **fomento à competitividade sistêmica e financiamento às empresas de base tecnológica**, tanto aquelas de caráter industrial quanto as de serviço intensivo em conhecimento. Para atividades com alta transversalidade sugere-se que as políticas se concentrem em medidas como fomento à formação de recursos humanos altamente qualificados, incentivo permanente ao aprimoramento de técnicas produtivas por meio de programas extensionistas, oferta de crédito em condições de prazo, custo e volume adequados, além de melhorias à infraestrutura física de maneira geral. Exemplos interessantes de iniciativas neste sentido são os programas de extensionismo produtivo dos EUA (*Manufacturing Extension Partnership*, criado nos anos 1980 e coordenado pelo National Institute of Standards and Technology) e a atuação dos institutos Fraunhofer no fomento e na transferência de tecnologia entre agentes do setor produtivo alemão. Já para atividades caracterizadas pelo baixo grau de transversalidade, uma vez que a efetividade das políticas já é baixa e os níveis de competência são elevados, as medidas recomendadas parecem ser aquelas horizontais, apenas de reforço ao funcionamento do sistema institucional que regula os mercados nacionais.

Por fim, esta tipologia sugere inclusive que há cenários em que a estratégia mais adequada de política industrial seja aquela baseada na incorporação **de tecnologias, de serviços intensivos em conhecimento e no fomento a sua difusão com vistas a aumentar a produtividade da estrutura produtiva** quando se observa uma baixa efetividade das políticas combinada com um baixo nível de desenvolvimento das capacitações dos agentes locais. Quando estas atividades apresentarem um elevado grau de transversalidade a liberalização do acesso aos insumos importados parece ser um instrumento adequado para o incremento da produtividade doméstica. Aqui, novamente o setor de chips semicondutores oferece evidências importantes no sentido de ilustrar as sugestões desta tipologia. Por

⁵ Sobre esses programas, Andreoni (2016) afirma: “Some of today’s most successful industrial policy measures in the United States have been introduced and continuously supported along various transformation cycles (...) This is the case of two programs run by the Small Business Administration (SBA), namely, the Small Business Investment Company (SBIC) and the Small Business Innovation Research (SBIR) and Small Business Technology Transfer (STTR). These programs combine loans, R&D grants, and precommercial public procurement to support small businesses, original equipment manufacturers (OEMs), and specialist manufacturing contractors engaged in the development and scale-up of technological systems or components (sometimes for niche segments)”. ANDREONI, (2016, p. 263)

um lado, conforme já debatido anteriormente, esse segmento invariavelmente é beneficiário de programas de políticas industriais vigorosos, inclusive nos países na fronteira tecnológica como EUA e Japão. Por outro lado, mesmo nestes países, tais políticas de incentivo ao desenvolvimento tecnológico local, coexistem com baixas tarifas de importação destes chips. Isso porque as características específicas do segmento como altíssima escala mínima de eficiência e mercado internacional extremamente concentrado em um número restrito de agentes quando se refere a chips processadores de última geração – na taiwanesa TSMC e em menor escala na coreana Samsung – fazem com que uma política industrial que restrinja as importações tenha impactos negativos sobre a produtividade e a competitividade dos demais setores da economia, uma vez que estes teriam reduzido acesso a produtos na fronteira tecnológica mesmo em países como EUA e Japão.

No entanto, esta estratégia pode ser complementada pela constituição de estoques estratégicos, como o *National Defense Stockpile* (NDS) dos EUA e o *State Reserve Bureau* da China. Ambos possuem visão estratégica e abrangente, ao buscar garantir o fornecimento de matérias primas e componentes essenciais para defesa nacional e também para o funcionamento da economia (THE WHITE HOUSE, 2021). Cabe esclarecer que, ao contrário do que está sendo proposto neste trabalho, a agência chinesa extrapola em alguns casos as questões estratégicas e também foi utilizada como instrumento de combate à volatilidade de preços em alguns setores.

Já em um cenário de baixa transversalidade das atividades, dado o baixo nível de competência dos agentes e a baixa efetividade das políticas, esta tipologia sugere que tais atividades não sejam objeto de política industrial.

Antes da conclusão, cabe um breve comentário. Vale mencionar que quaisquer sugestões de políticas apresentadas por esta tipologia não derivam de fundamentos que norteiam a interpretação liberal sobre o tema, sendo que mesmo as sugestões presentes no parágrafo anterior não derivam de concepções apriorísticas da superioridade de políticas horizontais. Ou seja, emergem apenas a posteriori, a partir da realização de todos os passos lógicos da metodologia (explícitos na figura 1) e da análise das variáveis que se combinam para fundamentar a construção das orientações (expressas na figura 2). Essas, por sua vez, são fundamentadas teoricamente nas leituras desenvolvimentista e neoschumpeteriana dos determinantes da dinâmica concorrencial nas atividades a serem incentivadas.

Considerações finais

A aceleração das transformações do paradigma tecnoprodutivo e o acirramento da competição interestatal e intercapitalista configuram-se como elementos centrais para se compreender a retomada do debate - teórico e político - sobre política industrial.

Neste cenário, o revigoramento da temática ocorre em um contexto internacional substancialmente distinto e mais complexo daquele que serviu de cenário de análise para a formulação dos corolários normativos vigentes no período em que se observou o auge das políticas industriais como instrumentos centrais para o desenvolvimento econômico - entre o pós II Guerra Mundial e ascensão do neoliberalismo.

Assim, a abordagem proposta neste artigo buscou identificar lacunas no que diz respeito à replicabilidade de estratégias tradicionalmente exitosas de política industrial no atual contexto de transformações do paradigma tecnoprodutivo, marcado por (a) fragmentação da produção, (b) emergência das CGVs, (c) servitização das atividades industriais, (d) avanço na digitalização da produção, (e) diluição das fronteiras setoriais, (f) busca pela gestação acelerada da indústria 4.0, etc. Ou seja, a análise teórica contextualizada sobre política industrial expressa nesse artigo, bem como a tipologia proposta, buscam contribuir para o debate no sentido de trazer elementos que permitam refletir sobre o desenho de políticas mais efetivas em um cenário de grande transformação da morfologia da produção em escala global.

Ao apresentar uma ampla variedade de gradação e segmentação qualitativa das sugestões de políticas (inclusive em cenários nos quais esta não se configuraria como objeto efetivo) esta tipologia também pretendeu trazer elementos que lhe permitam se posicionar para além de interpretações antagônicas, e em alguns casos binárias, que historicamente tem caracterizado o debate sobre política industrial, inclusive no campo dos economistas não alinhados ao *mainstream*.

Assim, com base nessa segmentação das estratégias apresentadas anteriormente, buscou-se ainda contribuir para a construção de diretrizes de política industrial com maior grau de efetividade, mais adequadas às características específicas das distintas estruturas produtivas nacionais, e que estejam fundamentadas em uma compreensão sistêmica dos condicionantes do desenvolvimento produtivo em um cenário de acirramento das pressões competitivas internacionais e de transição para um novo paradigma tecnoprodutivo que se convencionou denominar indústria 4.0.

Referências bibliográficas

- AIGINGER, K.; RODRIK, D. (2020). Rebirth of industrial policy and an agenda for the twenty-first century. *Journal of Industry, Competition and Trade*, p. 1-19.
- ANDREONI, A. (2016). 'Varieties of Industrial Policy: Models, Packages and Transformation Cycles', in Akbar Noman and Joseph E. Stiglitz (eds) *Efficiency, Finance, and Varieties of Industrial Policy*. New York: Columbia University Press, pp. 245–305.
- ANDREONI, A. (2020). Technical change, the Shifting Terrain of the 'Industrial' and Digital Industrial Policy. In: CHANG, H.-J.; CRAMER, C.; KOZULWRIGHT, R.; OQUBAY, A. (ed.). *The Oxford Handbook of Industrial Policy*. Oxford University Press.
- ANDREONI, A.; CHANG, H. (2017) 'Bringing Production and Employment back into Development', *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* 10 (1): 173-87.
- ANDREONI, A.; CHANG, H. (2019) 'The Political Economy of Industrial Policy: Structural Interdependencies, Policy Alignment and Conflict Management', *Structural Change and Economic Dynamics* 48: 136-50.
- ANDREONI A.; CHANG, H.-J. (2019) The Political Economy of Industrial Policy: Structural Interdependencies, Policy Alignment and Conflict Management. In: ANDREONI, A.; CHANG, H.-J.; SCAZZIERI, R. (ed.). *Structural change and economic dynamics*, v. 48, p. 136-150. (Special Issue: *Frontiers of Industrial Policy: Structures, Institutions and Policies*).
- AMSDEN, A.H. (1989) *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization*. New York: Oxford University Press.
- ARAÚJO, B. P.; WILLCOX, L. D. (2017), *Reflexões Críticas sobre a Experiência Brasileira de Política Industrial no Setor Eólico*, Rio de Janeiro, BNDES Setorial.
- AUSSILLOUX, V.; FROCRAIN, P.; LALLEMENT, R.; TABARLY, G.; HARFI, M. (2020) *Industrial policies in France Developments and international comparisons*. Commissioner General of France Stratégie. Note de synthèse. Déc, 2020.
- BEST, M.H. (2018) *How Growth Really Happens: The Making of Economic Miracles through Production, Governance, and Skills*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- BONVILLIAN, W.B. (2021) *Emerging Industrial Policy Approaches in the United States*. Information Technology & Innovation Foundation, oct.
- BORRUS, M.; ZYSMAN, J. (1997) "Wintelism and the Changing Terms of Global Competition: Prototype of the Future?", *BRIE Working Paper 96B*, pp. 1-23.
- KENNEY, M.; ZYSMAN, J. (2016). The rise of the platform economy. *Issues in Science and Technology*, 32 (3): 61-69. Kenney, M., P., Rouvinen, T., Seppälä, J., Zysman. 2019. *Platforms and industrial change*, *Industry and Innovation*. DOI: 10.1080/13662716.2019.1602514
- CIMOLI, M.; DOSI, G.; NELSON, R. R.; STIGLITZ J. (2007). Instituições e políticas moldando o desenvolvimento industrial: uma nota introdutória. *Revista Brasileira de Inovação*, RJ, vol. 6 (1).
- CHANG, H.-J. (1994) *The Political Economy of Industrial Policy*. London: Macmillan.
- CHEN, L & NAUGHTON, B. (2016). An institutionalized policy-making mechanism: China's return to techno-industrial policy, *Research Policy* 45 (10), 2138-2152.
- CHICK, V. (2018) *Industrial policy, then and now*, *real-world economics review*, issue no. 84, 19 June 2018, pp. 178-188. Em: <http://www.paecon.net/PAERReview/issue84/Chick84.pdf>. Acesso em: out, 2021.
- COUTINHO, L.G.; FERRAZ, J.C.; KUPFER, D.; PENNA, C. (coord.) (2018). *Mapa de Clusters Tecnológicos e Tecnologias Relevantes para a Competitividade de Sistemas Produtivos*. Documento Interno de Trabalho. Rio de Janeiro, IE-UFRJ; Campinas, IE-Unicamp.

DAUDT, G.M.; WILLCOX, L.D. (2016) Reflexões críticas a partir das experiências dos Estados Unidos e da Alemanha em manufatura avançada. BNDES Setorial, n. 44, p.5-45, set. 2016.

DIEGUES, A.C.; ROSELINO, J.E. (2020) Editorial - Política Industrial e Indústria 4.0: a retomada do debate em um cenário de transformações no paradigma tecnoprodutivo. Revista Brasileira de Inovação, Campinas, SP, v. 19.

DIEGUES, A.C.; ROSELINO, J.E. (2022). Industrial policy, techno-nationalism and industry 4.0: technological war between China and USA. BRAZILIAN JOURNAL OF POLITICAL ECONOMY (prelo).

DOSI, G., PAVITT, K., SOETE, L. (1990). The economics of technical change and international trade. LEM Book Series.

DURAND, C.; MILBERG, W. (2019) 'Intellectual Monopoly in Global Value Chains', Review of International Political Economy 27(2): 1–26.

EDQUIST, C. (2019) Towards a holistic innovation policy: Can the Swedish National Innovation Council (NIC) be a role model?, Research Policy, Elsevier, vol 48, issue 4, 2019, pages 869-879. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.008>.

FERREIRA, M.J.B. (2021) Indústria Aeronáutica Brasileira: as especificidades de um modelo nacional de inserção global. In.: DIEGUES, A.C.; SARTI, F. (Org.) Brasil: Indústria e Desenvolvimento em um cenário de transformação do paradigma tecnoprodutivo. Curitiba : CRV | Campinas, SP: Unicamp. IE.

ERNST, D. (2014). Upgrading India's Electronics Manufacturing Industry: Regulatory Reform and Industrial Policy (February 12, 2014). East-West Center Special Study, 2014,

EVANS, P.B. (1995) Embedded autonomy: states and industrial transformation. Princeton: University Press.

FREEMAN, C. (1995); The “National System of Innovation” in Historical Perspective. Cambridge Journal of Economics v.19, n.1.

FURTADO, C. (1961) Desenvolvimento e subdesenvolvimento. Editora Fundo de Cultura.

GEREFFI, G. HUMPHREY, J.; STURGEON, T. (2005). The governance of global value chains, Review of International Political Economy, 12 (1): 78-104.

GEREFFI, G. (2014) Global Value chains in a Post-Washington Consensus World, Review of International Political Economy, 21 (1): 9-37.

HAMILTON, A. (1791) Report on Manufactures, 1791.

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

HIRSCHMAN, A.(1958). The Strategy of Economic Development. New Haven: YaleUniversity Press,

HORST, J.; SANTIAGO, F. (2018), “What can policy makers learn from Germany’s Industrie 4.0 development strategy?” UNIDO Working Paper 22/2018.

HUMPHREY, J. (2004). Upgrading in global value chains. Geneva, ILO.

JOHNSON, C. (1982). MITI and the Japanese Miracle, Stanford: Stanford University Press.

KAGERMANN, H.; ANDERL, R.; GAUSEMEIER, J.; SCHUH, G.; WAHLSTER, W. (2016) Industrie 4.0 in a Global Context: Strategies for Cooperating with International Partners. Acatech STUDY, Munich: Herbert Utz Verlag.

KALDOR, N. (1966) Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom. Cambridge: Cambridge University Press.

LABRUNIE, M.L.; PENNA, C.C.R.; KUPFER, D. (2020) The resurgence of industrial policies in the age of advanced manufacturing: an international comparison of industrial policy documents. Revista Brasileira de Inovação, ISSN 2178-2822. DOI: <https://doi.org/10.20396/rbi.v19i0.8658753>.

LEE, K. (2019) The art of economic catch-up: barriers, detours and leapfrogging. Cambridge: Cambridge University Press.

LEE, K.-F (2019). AI Superpowers: China, Silicon Valley and the New World Order. Bus Econ, v. 54, n. 3, p. 185-190.

LIN, J.Y. (2011) New structural economics: a framework for rethinking development. The World Bank, Policy Research Working Paper Series, 5197.

LIST, G.F. (1841) Sistema nacional de economia política. São Paulo: Nova Cultural, 1989. [1841].

LUNDVALL, B. (1992); *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London Pinter.

MANYIKA, J. et al. (2013) *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy*. San Francisco, CA: McKinsey Global Institute.

MAZZUCATO, M. (2013). *The entrepreneurial state: debunking the public vs. private myths in risk and innovation*. Anthem Press

MAZZUCATO, M.; KATTEL, R.; RYAN-COLLINS, J. *Challenge-Driven Innovation Policy: Towards a New Policy Toolkit*. *J Ind Compet Trade*, v. 20, p. 421-437, 2020.

MYRDAL, G. (1968). *Asian Drama: An Inquiry into the Poverty of Nations*. New York: Pantheon.

NAUDÉ, W. (2010). *Industrial policy: old and new issues*. UNU-WIDER, Working Paper N° 2010/106.

NAUGHTON, B. (2021). *The rise of China's industrial policy, 1978-2020*, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía.

NELSON, R.R. (ed.) (1993); *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. New York: Oxford University Press.

NELSON, R., SAMPAT, B., 2001. *Making Sense of Institutions as a Factor Shaping Economic Performance*. *Journal of Economic Behavior and Organization* 44, 31–54.

NELSON R.R. (2008). 'What Enables Rapid Economic Progress? What are the Needed Institutions?', *Research Policy*, 37:1, 1-11.

NISHIJIMA, S. (2012) *Japanese Industrial Policy. Perspective of the World*. v. 4, n. 3, dec. 2012.

OECD (2017). *The Next Production Revolution: Implications for Governments and Business*. Paris: OECD Publishing, 2017.

OQUBAY, A.; CRAMER, C.; CHANG, H-J.; KOZUL-WRIGHT, R. (2020). *Introduction to Industrial Policy and Development*. In: OQUBAY, A.; CRAMER, C.; CHANG, H-J.; KOZUL-WRIGHT, R. (eds.). *The Oxford Handbook of Industrial Policy*. Oxford University Press.

PREBISCH, R. (1949) *O desenvolvimento econômico da América Latina e alguns de seus principais problemas*. In: BIELSCHOWSKY, R. (org.). *Cinquenta anos de pensamento na CEPAL*. Rio de Janeiro, Cofecon-Cepal; Record, 2000. [1949]. v. 1.

PWC (2021). *Megatrends: 5 global shifts changing the way we live and do business*. Disponível em: <https://www.pwc.co.uk/issues/megatrends.html>. Acesso em: out, 2021.

RODRIK, D. (2007). *Normalizing industrial policy*. September.

SALLES FILHO, S.; STEFANUTO, G.; MATTOS, C.; ZEITOUN, C.; CAMPOS, F. (2012). *Avaliação de impactos da Lei de Informática: uma análise da política industrial e de incentivo à inovação no setor de TICs brasileiro*. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, SP, v. 11, p. 191–218,.

SCHUMPETER, J. (1934) *Theory of Economic Development*. Cambridge, MA: Harvard U. Press.

SMITH, A. (1776) *Investigação sobre a natureza e as causas da riqueza das nações*. SP: Ed. Abril, 1984.

STIGLITZ, J.; GREENWALD, B. (2015) *Creating a learning society: a new approach to growth, development, and social progress*. New York: Columbia University Press.

SUZIGAN, W.; VILLELA, A.V. (1997). *Industrial Policy in Brazil*. Campinas: IE/UNICAMP.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J. (2010) *Instituições e políticas industriais e tecnológicas: reflexões a partir da experiência brasileira*, *Estudos Econômicos (São Paulo)* 40(1), março.

TEECE, D.; PISANO, G.; SHUEN, A. (1997). *Dynamic Capabilities and Strategic Management*. *Strategic Management Journal*, Vol. 18, No. 7. (Aug.), pp. 509-533.

TEECE, D. (2019). *China and the Reshaping of the Auto Industry: A Dynamic Capabilities Perspective*. *Management and Organization Review*, 15(1), 177-199. doi:10.1017/mor.2019.4

UN (2020). *The 'Report of the UN Economist Network for the UN 75th Anniversary: Shaping the Trends of Our Time'*. Executive Summary, Sep 16, 2020.

WADE, R. (1990). *Governing the Market*, Princeton, Princeton University Press

WHITE HOUSE (2021). *Building resilient supply chains, revitalizing American manufacturing, and fostering broad-based growth. 100-Day Reviews under Executive Order 14017*. 250 p. A Report by The White House, 2021. páginas 6-18 Executive Summary.

WONGLIMPIYARAT, J. (2016). "Government policies towards Israel's high-tech powerhouse," *Technovation*, Elsevier, vol. 52, pages 18-27.