

Resumo

Após um período em que era vista com ressalvas pela maioria das economias desenvolvidas, a política industrial vem sendo objeto de reavaliação e se disseminando por todo o mundo. Este artigo tem o objetivo de discutir tal trajetória, partindo de uma breve revisão da literatura sobre o tema e descrevendo os principais programas de política industrial em execução por economias industrializadas. Em sua maioria, essas políticas se justificam pela necessidade de enfrentar os desafios de um novo padrão digital e da emergência climática, mas, em diversos casos, fica evidente o caráter estratégico na busca por internalizar cadeias produtivas consideradas vitais ao desenvolvimento industrial.

Palavras-chave: política industrial; desenvolvimento.

Abstract

After most developed economies viewed it with reservations, industrial policy has been subject to reassessment and has spread throughout the world. This study aims to discuss this trajectory, starting from a brief review of the literature on the subject and describing the main industrial policy programs being implemented by several industrialized economies. The need for these policies is mostly justified by the need to face the challenges of a new digital standard and by the climate emergency despite the evident strategic nature of the policies in several cases as they aim to internalize the production chains considered vital to industrial development.

Keywords: industrial policy; development.

Introdução

Nos últimos anos, a política industrial tem ganhado crescente destaque. Novos desafios oriundos da emergência de uma base digital integrada e da crise climática colocaram em alerta as economias industrializadas maduras. A concorrência com as novas economias de base industrial, notadamente a chinesa, adicionaram um componente geopolítico que tem se consubstanciado em uma tentativa de “internalizar” cadeias produtivas por meio de movimentos de *reshoring* e *nearshoring*.¹

É possível encontrar na literatura diversas definições de política industrial, umas mais restritas e outras mais abrangentes. Warwick (2013, p. 16), por exemplo, propôs:

Política Industrial é qualquer tipo de intervenção ou política governamental que tenta melhorar o ambiente de negócios ou alterar a estrutura da atividade econômica em direção a setores, tecnologias ou tarefas que se espera que ofereçam melhores perspectivas de crescimento econômico ou bem-estar social do que ocorreria na ausência de tal intervenção.

Em um *working paper* de 2024 do Fundo Monetário Internacional, os autores consideram que

política industrial é qualquer intervenção governamental que, especificamente, tenha a finalidade de apoiar ou desenvolver firmas, indústrias ou atividades econômicas

¹ Sinteticamente, *reshoring* significa trazer para o espaço geográfico nacional as cadeias produtivas industriais. *Nearshoring* é estabelecer relações com fornecedores em países geograficamente próximos.

domésticas, para alcançar objetivos nacionais sejam econômicos ou não.

Ou seja, tais objetivos podem ser relacionados a questões de segurança, sociais, ambientais etc. (Evenett *et al.*, 2024).

Juhász, Lane e Rodrik (2023) propuseram um conceito mais abrangente e definiram políticas industriais como “aquelas políticas governamentais que visam explicitamente a transformação da estrutura da atividade econômica para o atingimento de algum objetivo público”. A tendência é que esses objetivos sejam a promoção de inovações, produtividade e crescimento econômico.

Embora haja diversas outras definições, um traço comum é a busca, por meio de intervenções estatais, da transformação estrutural na economia, dotando-a de maior capacidade de atingir objetivos considerados importantes para a melhoria do bem-estar econômico e social.

No que se refere às justificativas teóricas para sua adoção, há uma antiga controvérsia. Há aqueles que são radicalmente contra “intervenções” por acreditarem que o mercado provê todas as informações necessárias para a alocação eficiente de recursos em uma economia.² Alternativamente, aqueles que defendem a política in-

² Em um mercado livre de fricções, o vetor de preços relativos de equilíbrio exerce a função de alocar os recursos de forma Pareto eficiente (posição na qual ninguém possa melhorar sem outra pessoa piorar). A demonstração formal de que o equilíbrio em uma economia concorrencial é Pareto eficiente chama-se “primeiro teorema de bem-estar”. A prova desse teorema é intuitiva, desde que aceite o princípio da não saciedade. Assim, em um equilíbrio competitivo a cesta escolhida é, necessariamente, a melhor que pode ser comprada. Se uma cesta qualquer é superior em Pareto é porque ela não é alcançável, caso contrário ela seria a escolhida. Dito de outra forma, se uma cesta alternativa for factível, é porque ela não é superior em Pareto. Para uma demonstração formal, ver Mas-Colell, Whinston e Green (1995, p. 549-550).

dustrial alegam que a existência de inúmeras fricções (assimetrias de informação, barreiras à entrada etc.) levam à existência de imperfeições de mercado e, portanto, de alocações ineficientes, que justificam a intervenção estatal.³ Há os que apontam para a existência de externalidades não capturadas pelo sistema de preços. Outros a defendem por entender que a política industrial deve considerar questões estratégicas de natureza política.

A defesa da política industrial costuma ter sua origem associada ao *Report on the subject of manufactures*, apresentado ao Congresso estadunidense em 1791 por Alexander Hamilton, que propôs uma série de medidas dedicadas a incentivar a produção de manufaturas nos Estados Unidos da América (EUA). Considera-se que o texto lançou as sementes da importância da indústria para o desenvolvimento econômico. A ideia essencial era proteger as indústrias nascentes no país por meio de tarifas e subsídios até que obtivessem economias de escala, reduzindo custos e tornando-as habilitadas a competir com as empresas estrangeiras. É interessante notar que questões atualmente em voga – como a associação entre indústria e capacidade de inovar e a preocupação com a dependência de importação de produtos estratégicos para o país – já estavam presentes no texto do século XVIII.

Friedrich List foi outro autor pioneiro, crítico da ausência de incentivos para o desenvolvimento da produção de manufaturas. Em linhas gerais, defendeu que a intervenção do Estado era necessária

3 Greenwald e Stiglitz (1986) demonstraram que os teoremas fundamentais do bem-estar não são válidos se houver mercados incompletos ou informações imperfeitas. Por outro lado, além da argumentação de que o mundo real tem fricções diversas, há outras questões aqui não abordadas, a exemplo do fato de que a economia é dinâmica, sendo possível, portanto, criar competências além da dotação inicial. Há também outras abordagens igualmente válidas, como observar as políticas como expressões de projetos nacionais de liderança econômica global.

para induzir a criação de um setor industrial e uma infraestrutura compatível com o desenvolvimento econômico. Em sua obra principal, *Sistema nacional de economia política* (1841), propôs uma série de medidas de apoio e indução ao desenvolvimento industrial que, vistas em perspectiva, antecipam a maioria das ações utilizadas em políticas industriais posteriores.⁴

Ao longo dos anos, o apoio à indústria não se restringiu ao clássico argumento da indústria nascente; diversas outras *rationales* foram utilizadas para justificar políticas industriais.⁵ Por exemplo, o simples reconhecimento de que a alocação de recursos de acordo com a dotação existente de fatores, visando auferir vantagens comparativas, garante apenas uma alocação estática, sem considerar os encadeamentos dinâmicos entre as escolhas presentes e as possibilidades de produção futura, dá origem ao argumento de que políticas industriais podem originar economias de escala dinâmica. Assim, à medida que são incorporados novos produtos e processos produtivos, há uma difusão de conhecimento, com subsequente incremento de produtividade.

O argumento de “falhas de coordenação” também é frequentemente citado, porque a produção de bens de elevado valor agregado depende de uma grande variedade de investimentos ao longo de uma cadeia de produção. Essa interdependência pode

4 Ao analisar a estratégia inglesa até o século XIX, após listar uma série de ações que fomentaram a industrialização daquele país, List faz uma crítica ao *laissez-faire* que se tornaria clássica: “Quando alguém conseguiu atingir o ponto máximo de grandeza, é muito comum ele recorrer a um artifício astuto: atira para longe a escada que lhe permitiu subir, para que outros não a usem para subir atrás dele”. Ver List (1986, p. 249).

5 Em relação à América Latina, a defesa da indústria nascente está na origem dos argumentos que ajudaram na construção do pensamento econômico latino-americano que floresceu na Comissão Econômica para América Latina e Caribe (Cepal) nos anos 1950 e 1960, conhecida como desenvolvimentismo. Para uma avaliação das origens do desenvolvimentismo no Brasil, ver Bielschowsky (1988), em especial o primeiro capítulo da “Parte II”.

ser problemática, na medida em que as decisões de investimentos são individuais e idiossincráticas.

Entre as diversas imperfeições de mercado, há aquelas relacionadas à geração e difusão de conhecimento e à existência de externalidades informacionais associadas ao aprendizado de novas tecnologias que justificariam políticas ativas que potencializassem os *knowledge spillovers* (transbordamentos de conhecimento) típicos da atividade industrial (Stiglitz; Greenwald, 2015).

Tendo em vista que é impossível argumentar a existência de mercados sem fricções, as alegações mais comuns para contestar as políticas industriais se concentram em duas objeções principais. A primeira no sentido de que há deficiências informacionais que tornam os governos incapazes de obter e processar corretamente a realidade para planejar uma intervenção eficaz. A segunda objeção é que sempre haverá grupos de interesse capazes de capturar politicamente os governos para fazer prevalecer seus interesses. Como essas premissas são difíceis de ser comprovadas empiricamente, seus defensores utilizam exemplos de políticas industriais fracassadas para tentar reforçar seus entendimentos.

Por outro lado, os críticos utilizam os casos de sucesso para sustentar as falhas dessas argumentações (Juhász; Lane; Rodrik, 2023). Os autores afirmam que há diversas objeções quanto à validade dos estudos tradicionais, em especial quanto à mensuração dos múltiplos instrumentos de política industrial. Contudo, destacam que uma nova safra de trabalhos, que utiliza técnicas mais modernas de avaliação, apresentou resultados mais confiáveis. Essa literatura recente focou na avaliação da relevância empírica das justificativas tradicionais para o uso da política industrial. Em sua maioria, tais estudos revelaram que os efeitos das políticas industriais sobre a estrutura

econômica foram grandes e duradouros, não sendo possível sustentar que tenham sido nulos ou contraproducentes.⁶

Um exemplo de literatura recente que reavaliou a política industrial é Juhász e outros (2023), que, a partir de uma ampla base de dados, analisam as políticas econômicas de vários países, buscando definir as que efetivamente seriam caracterizadas como políticas industriais nacionais. Suas conclusões são no sentido de que o uso de políticas industriais é corriqueiro, haja vista que cerca de um quarto das políticas avaliadas poderiam ser assim classificadas. Além disso, elas vêm crescendo fortemente, tendo seu número dobrado em dez anos.

Os autores destacam outros pontos relevantes. Primeiramente, ressaltam que as políticas industriais recentes se apresentam como uma ampla gama de instrumentos, tais como garantias, fundos não reembolsáveis, isenções tributárias, empréstimos a taxas subsidiadas etc. Nesse sentido diferem das clássicas proteções tarifárias usadas no passado. Outro ponto destacado é que, ao contrário do que frequentemente se argumenta, as políticas industriais são mais utilizadas por países desenvolvidos do que por países em desenvolvimento.

Também há estudos que revisitaram casos clássicos de políticas industriais, tais como o da Coreia do Sul. Esses estudos utilizaram novas bases de dados e técnicas estatísticas atualizadas. Em Lane (2024), a comparação entre setores apoiados e não apoiados revelou que os primeiros tiveram ganhos significativos de produtividade e aumento da produção, implicando maior

6 Os autores realizaram uma sistematização de diversos trabalhos recentes e de seus resultados. Em suas palavras: “We discuss the considerable literature that has developed in recent years providing rigorous evidence on how industrial policies work. This literature is a significant improvement over the earlier generation of empirical work, which was largely correlational and marred by interpretational problems. On the whole, the recent crop of papers offers a more positive take on industrial policy” (Juhász; Lane; Rodrik, 2023, p. 1).

competitividade internacional. O autor conclui que os efeitos das políticas industriais sobre a estrutura produtiva da economia sul-coreana persistiram mesmo após o fim dessas políticas, resultando em ganhos perenes, inclusive sobre as cadeias produtivas.⁷

Há ainda outros enfoques que buscam entender a economia política das políticas industriais. O progresso técnico é, em grande parte, fruto de estímulos de Estados nacionais que competem no fortalecimento de suas estruturas industriais, notadamente na manufatura avançada e na sua relação com as seguranças sanitária e nacional. Essa visão é particularmente importante no contexto atual, no qual desponta uma disputa de natureza geopolítica bastante evidente.⁸

Nesse sentido, como ressaltam Kapczynski e Michaels (2024), ater-se a parâmetros estritamente econômicos pode ser bastante enganoso, pois seria pressupor que o “mercado” tem regras independentes de questões políticas. Note-se que é possível decidir, politicamente, que determinada indústria é estratégica – como é comum para semicondutores – e, dessa forma, decidir que a produção local é essencial.

Assim, para os autores, a política industrial deve ser um instrumento que leve ao atingimento de metas decididas politicamente, por meio do debate democrático. Esse conjunto de decisões poderá englobar temas diversos, tais como: a sociedade deve, ou não, prover

7 Um outro exemplo desses trabalhos é o de Choi e Levchenko (2021) que avaliaram os ganhos de longo prazo da política industrial sul-coreana, considerando dados que cobrem um período de quarenta anos. Concluíram que subsídios creditícios tiveram efeitos perenes sobre os resultados das empresas beneficiadas, pois permitiram que elas superassem restrições financeiras e obtivessem ganhos de escala e produtividade.

8 Sobre as questões geopolíticas envolvendo as recentes políticas industriais estadunidenses, ver Rodrik (2023b).

mais empregos qualificados e bem remunerados? É desejável, ou não, haver uma maior dispersão geográfica dos postos de trabalho? Deve-se internalizar as cadeias de suprimento do setor saúde para fazer frente a emergências sanitárias? Essas são questões políticas e devem ser politicamente decididas (Kapczynski; Michaels, 2024).

Contudo, mais relevante é que, quando se observa a história econômica, há uma curiosa unanimidade. Todos os países industrializados usaram políticas industriais. Mesmo a Inglaterra, nação que viu nascer a Revolução Industrial e se notabilizou pela defesa do livre mercado, utilizou uma série de mecanismos de incentivo e proteção às suas manufaturas.⁹

Assim, pode-se afirmar que a política industrial é “onipresente”, isto é, sempre foi e permanece sendo utilizada, mesmo durante períodos nos quais foi fortemente criticada. Mais ainda, os países industrializados são aqueles que mais fizeram uso de políticas industriais (Juhász; Lane; Rodrik, 2023).¹⁰ É o que se verá a seguir.

⁹ Por exemplo, a lei de proibição da exportação de lã bruta (1489-1587). Em 1721 foram introduzidas várias reformas com o objetivo de acelerar o processo de industrialização. Tais ações incluíam a redução de tarifas aduaneiras à importação de matérias-primas para a manufatura, a elevação das tarifas de importação de manufaturas e a extinção do imposto de exportação. Somente após atingir a maturidade industrial e cerca de oitenta anos após a publicação de *Riqueza das nações*, a Inglaterra começa a aderir aos preceitos do livre mercado. Ver Chang (2004). Para uma avaliação das políticas de proteção que fomentaram a industrialização dos EUA e da Inglaterra ver Shafaeddin (1998).

¹⁰ Em recente *working paper*, publicado pelo Fundo Monetário Internacional (FMI), Evenett e outros (2024) chegaram à mesma conclusão, isto é, de que as economias avançadas foram as que mais utilizaram a política industrial. Os principais motivos alegados foram: garantir a competitividade de setores estratégicos; adequar-se à mudança climática; e resiliência da cadeia de suprimentos.

A política industrial a partir do pós-guerra

Há uma ampla literatura que relata a importância e o papel do Estado no processo de industrialização e desenvolvimento econômico dos diversos países – ver, à guisa de exemplo, Evans (1995), Rodrik (2006), Mazzucato (2013), Kohli (2014), Chu (2016), Andreoni (2016b) e Juhász, Lane e Rodrik (2023) –, seja de forma discreta, por meio de agências e compras públicas, seja de forma ostensiva, no planejamento e em políticas públicas de incentivos a setores industriais específicos.

Ao buscar sistematizar a forma pela qual a política industrial foi utilizada no período mais recente, Warwick (2013) propõe uma divisão em três momentos. Do pós-guerra até fins dos anos 1960, era majoritariamente aceito que a industrialização era necessária ao desenvolvimento e que diversas imperfeições de mercado impediam o desenvolvimento sem a intervenção do Estado.¹¹ Durante o período que vai dos anos 1970 até a virada do século, houve quase um consenso sobre as dificuldades práticas

11 Essas noções foram importantes para o pensamento econômico da Cepal, cuja essência foi resumida já no artigo de Prebisch (2000) sobre os problemas do desenvolvimento latino-americano. Partindo do conceito de centro e periferia, o autor critica o potencial de desenvolvimento de uma especialização, do centro em gerar progresso técnico e exportar produtos industrializados e da periferia em exportar produtos primários. Como a elasticidade-renda de cada produto é distinta, com o crescimento da renda o consumo de produtos industrializados tenderia a crescer proporcionalmente mais do que o consumo de produtos primários, levando inexoravelmente a uma deterioração dos termos de troca, acarretando déficits comerciais na periferia e sustando seu desenvolvimento. A conclusão inevitável é de que a superação desse entrave se daria pela substituição de importações, ou seja, pela industrialização. A influência do pensamento cepalino e de outras vertentes estruturalistas foi fundamental na industrialização de países latino-americanos.

da intervenção, argumentando-se que as falhas governamentais superavam as falhas de mercado, sendo que as políticas acabavam por favorecer os grupos mais organizados politicamente (*rent-seeking*). A partir dos anos 2000, reconheceu-se que as imperfeições de mercado eram obstáculos particularmente importantes para as inovações e para o desenvolvimento tecnológico, processos frequentemente disruptivos e permeados de incerteza. O “como” fazer política industrial tornou-se mais importante do que o “porquê”, passando a ser objetivo central da política o fomento aos sistemas nacionais de inovação.

Andreoni (2016b) também buscou sistematizar os aspectos presentes nas políticas industriais do pós-guerra até recentemente. Destacou a emergência de uma nova visão a partir dos anos 2010, que valoriza os sistemas nacionais de inovação e está associada a uma nova fase da indústria: a manufatura avançada ou indústria 4.0. O Quadro 1 sistematiza as fases da política industrial, bem como alguns aspectos a elas relacionados.

Quadro 1 • Fases da política industrial a partir do pós-guerra

Características principais	Primeira fase: anos 1940 até meados dos anos 1970	Segunda fase: meados dos anos 1970 até anos 1990	Terceira fase: anos 2000	Novos temas: anos 2010
Visão do desenvolvimento	Industrialização e mudança estrutural	Estabilização, liberalização e foco na redução da pobreza	Globalização do "conhecimento"	Economia de aprendizado e inovação produtiva
Metas de política	Criação de mercados, mudança estrutural e diversificação	Especialização e modernização orientada pelo mercado	Inovação, incrementos de produtividade, diversificação e especialização	Desenvolvimento do ecossistema industrial
Arcabouço de políticas	Substituição de importações; orientação para exportar; políticas industriais seletivas; desenvolvimento setorial; abertura gradual ao exterior	Melhor política é a "ausência de política"; políticas horizontais; exposição à concorrência externa; atração de investimento externo	Estratégias específicas para economias abertas; aumento da competitividade nacional e incremento do ambiente de negócios; gerenciamento estratégico do investimento externo	Políticas <i>smart</i> (nova seletividade); criação de valor nos sistemas locais; captura de valor nas redes de produção; aprimoramento de competências
Modelo de política	Decisões de cima para baixo e sistemas centralizados; agências e conselhos nacionais; instituições para desenvolvimento	Estado mínimo; enfraquecimento e/ou desmantelamento de instituições nacionais	Múltipla orientação (de cima para baixo e de baixo para cima); identificação de prioridades público/privadas; centros de ciência e tecnologia	Múltipla orientação; instituições para coordenação público/privada; implementação em vários níveis; desenvolvimento de <i>clusters</i> regionais

Continua

Continuação

Características principais	Primeira fase: anos 1940 até meados dos anos 1970	Segunda fase: meados dos anos 1970 até anos 1990	Terceira fase: anos 2000	Novos temas: anos 2010
Pacotes de políticas	Controle do movimento de capitais; finanças orientadas para a produção; campeões nacionais; desenvolvimento de infraestrutura; financiamento público à pesquisa; políticas compensatórias para áreas menos desenvolvidas	Políticas de inovação e difusão de tecnologia de comunicação e informação; programas de competitividade; capital humano; apoio a micro, pequenas e médias empresas	Créditos (reembolsáveis ou não) para desenvolvimento produtivo e inovação; compras públicas; promoção ao empreendedorismo; infraestrutura (<i>hard e soft</i>); desenvolvimento de técnicas e capacidades	Infraestrutura; tecnologia e instituições de pesquisa e desenvolvimento; pesquisa industrial; ganhos de escala; compras governamentais estratégicas; redução de riscos; incrementar tecnologias-chave
Fundamento da política industrial	Falhas de mercado; falhas estruturais de coordenação	Falhas de governo superiores às falhas de mercado	Falhas de mercado; falhas sistêmicas	Falhas sistêmicas; falhas de aprendizagem

Fonte: Adaptado de Andreoni (2016a, p. 19).

Quando se observa o período até a virada do século, uma grande parte do mundo ocidental viveu um consenso sobre a necessidade de irrestrita abertura comercial, minimização do papel do Estado e inserção nas cadeias globais de valor.¹² A globalização ditava a norma. Idealmente, os países refletiriam suas vantagens comparativas se especializando em diferentes atividades produtivas e o livre comércio ampliaria o bem-estar global. Essa era uma das promessas da globalização. Contudo, mesmo nesse período sempre houve políticas industriais em curso.

¹² Um bom exemplo da argumentação hegemônica no período está citada em Wade (2010): “A nation that opens its economy and keeps government’s role to a minimum invariably experiences more rapid economic growth and rising incomes” (New York Times, 2002, p. 1 *apud* Wade, 2010, p. 150).

As políticas industriais, que estavam com menor espaço, passaram a ser reavaliadas e as questões foram se deslocando para enfatizar o apoio aos sistemas de conhecimento e inovação.¹³ Nesse sentido, as políticas industriais do período buscaram apoiar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico e sobreviveram se transmutando em políticas de inovação (Chang; Andreoni, 2016). Frequentemente essas políticas eram conhecidas como “horizontais”, visto que os efeitos decorrentes dos avanços tecnológicos transbordariam para toda a economia.

Deve-se pontuar que o uso de políticas industriais associadas a esses objetivos já tinha antecedentes, cujo exemplo mais difundido foi a criação do Defense Advanced Research Projects Agency (Darpa) no contexto da Guerra Fria. O objetivo era desenvolver tecnologias de alto potencial disruptivo que, por sua natureza, envolviam elevados riscos para seu desenvolvimento. O êxito da agência não se restringiu a tecnologias militares, transbordando para aplicações civis que tiveram elevado impacto, tais como o Global Positioning System (GPS) e a própria *internet*.¹⁴

O “modelo Darpa” de fomento à pesquisa difundiu-se pelo mundo em diversos programas de incentivo à pesquisa e ao uso de tecnologias digitais que visassem a disseminação de sistemas inteligentes, em especial com o suporte e a criação de centros de pesquisa

13 O conceito de sistema de inovação começa a ser difundido a partir dos trabalhos de Freeman (1987), Lundvall (1992) e Nelson (1993), que buscaram capturar as interações entre as diversas instituições que atuam no sistema de pesquisa e desenvolvimento (P&D), isto é, empresas, instituições de pesquisa, universidades, financiadores públicos e privados, arcabouço regulatório e desenvolvimento de mercados.

14 A Advanced Research Projects Agency Network (Arpanet) foi a primeira rede de computadores, em 1969, criada para operacionalizar a comunicação entre os departamentos de pesquisa e para transmitir dados militares sigilosos.

interligados por redes que buscavam potencializar a inovação e a difusão de conhecimento.

Embora firmas sejam um “lócus” de inovação, há inúmeras interações e *feedbacks* entre aqueles que participam do processo inovativo e de sua difusão, o que dá lugar a uma rede sistêmica de cooperação que inclui diversas instituições. A geração de inovações é, portanto, um sistema complexo, que permite o aprofundamento tecnológico e a difusão do conhecimento em um amplo espectro de setores produtivos.

Vale ainda ressaltar que, alheios a esse “encurtamento” da política industrial no Ocidente, alguns países asiáticos permaneceram usando ações mais ativas de forma a garantir a instalação de cadeias produtivas de bens estratégicos, obtendo ganhos de escala e escopo, o que acarretou uma concentração geográfica da produção (Chu, 2016), gerando uma dependência global de setores essenciais, como equipamentos médicos, semicondutores e minerais críticos, os quais acabaram sendo produzidos em poucos países.¹⁵

A política industrial de base digital

A crise financeira de 2008 ampliou as reflexões sobre as mudanças ocorridas com a redução da atividade manufatureira em diversos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento

¹⁵ Notável nesse processo, a estratégia chinesa acabou por tornar-se o principal exemplo de ações de política industrial bem-sucedidas. A resistência chinesa em implementar políticas liberalizantes como estratégia de desenvolvimento tem raízes profundas e complexas. Para uma análise das origens da estratégia e postura chinesas, ver Weber (2021).

Econômico (OCDE). Como já mencionado, a globalização e a crescente importância das cadeias globais de valor ampliaram a relativa dependência em relação a países emergentes asiáticos. A crise fez com que as estratégias de políticas públicas para a indústria fossem redesenhadas.

A crescente importância da política industrial levou até mesmo o FMI a publicar, em 2019, um estudo intitulado *The return of the policy that shall not be named: principles of industrial policy*, no qual, com base em evidências empíricas, argumenta que se pode aprender mais com as políticas bem-sucedidas na Ásia do que com os fracassos. Sugere três princípios fundamentais por trás de seu sucesso: (i) o apoio de produtores domésticos em indústrias avançadas; (ii) a orientação para exportação; e (iii) o uso da concorrência como estímulo à eficiência produtiva (Cherif; Hasanov, 2019).

Labrunie (2018) sistematizou algumas das principais iniciativas para um grupo de países. No caso alemão, destacam-se as iniciativas para o desenvolvimento de tecnologias consideradas prioritárias, com programas de financiamento de pesquisa e desenvolvimento (P&D), criação de redes de difusão de conhecimentos (Plattform Industrie 4.0), centros de pesquisa abertos e instalações de demonstração, tais como o German Research Center for Artificial Intelligence. Programas específicos voltados para o complexo industrial de saúde, a bioeconomia, as energias renováveis, o setor de transportes e de insumos básicos também foram disponibilizados. Foram estabelecidas diversas outras iniciativas para apoiar pequenas e médias empresas (PME), *startups* e a formação de mão de obra.

Nos EUA destacou-se a criação do Manufacturing USA, a estruturação de uma rede de institutos de pesquisa voltados para o desenvolvimento da manufatura avançada que congrega atualmente

dezesseis instituições e está em permanente expansão.¹⁶ Também no âmbito do desenvolvimento tecnológico, são importantes o National Nanotechnology Initiative (NNI), o Manufacturing Technology Program (ManTech) e o Energy Materials Network (EMN). Há ainda iniciativas voltadas especificamente às PMEs, tais como o Small Business Innovation Research, o Small Business Technology Transfer e o America's Seed Fund. Outros programas foram dedicados à formação de mão de obra qualificada para a manufatura avançada.¹⁷

O desenvolvimento de novas tecnologias relacionadas à quarta revolução industrial (manufatura avançada ou indústria 4.0) alterou estruturalmente a produção industrial, tornando difusas as fronteiras entre os processos físicos e os sistemas digitais. Os avanços da inteligência artificial (IA), *big data*, *internet das coisas* (IoT) e robotização nas cadeias de produção aceleraram as inovações e geraram novas oportunidades de adicionar valor. Contudo, as crescentes necessidades de infraestrutura e capacitação digital apresentam enormes desafios no processo de desenvolvimento econômico.¹⁸

16 Ver mais em: <https://www.manufacturingusa.com/>.

17 Para um detalhamento das iniciativas e instituições envolvidas, ver Labrunie (2018).

18 Sobre as implicações das políticas de promoção da manufatura avançada, ver Daudt e Willcox (2016). Os autores avaliaram algumas políticas de estímulo à manufatura avançada nos EUA e Alemanha. Além da conclusão mais geral de que os desenvolvimentos tecnológicos são fruto de políticas deliberadas, e não decorrentes de algum caráter “espontâneo”, foram sistematizados alguns pontos em comum. As semelhanças passam pela escolha de bases empresariais nacionais e criação de infraestruturas de inovação, mas, principalmente, pela escolha de tecnologias habilitadoras (*key enabling technologies*), com destaque para a manufatura aditiva, novos materiais, tecnologias de informação e comunicação, semicondutores, fônica e eletrônica de última geração.

De forma geral, percebeu-se que a indústria, pela complexidade de seus processos produtivos, permanece sendo o lócus privilegiado do desenvolvimento das tecnologias de produção. Por isso, ela requer interação entre máquinas e sistemas por meio de competências especializadas; constante aprimoramento de processos; e inovações que lhe garantam ganhos de produtividade e competitividade. Portanto, permanece essencial na absorção das competências necessárias ao desenvolvimento tecnológico.

Independentemente do setor considerado, estudos de caso demonstraram que as empresas que incorporaram as novas tecnologias, incrementando a produtividade e adicionando valor, somente o fizeram porque adotaram os princípios da manufatura avançada, com automação dos processos e uso de dados para otimizar recursos produtivos (Andreoni; Anzolin, 2019).

Nesse contexto, elevou-se a conscientização nos países desenvolvidos de que a desindustrialização acarretou uma série de problemas relacionados à menor difusão tecnológica. Simultaneamente, criou-se um temor crescente quanto à maior necessidade de importação de insumos, em especial a dependência crítica de semicondutores.

A desindustrialização também alterou fortemente a caracterização do mercado de trabalho nos países desenvolvidos. Um ponto essencial é o dualismo no mercado de trabalho, originalmente proposto por Lewis (1954) para nações em desenvolvimento, isto é, a coexistência de setores modernos e atrasados em uma mesma economia passou a se manifestar em nações desenvolvidas. A heterogeneidade estrutural está ligada à existência de setores de baixa produtividade, remuneração e formalidade, com implicações para a distribuição funcional da renda e mobilidade social. Por outro lado, é frequente a concentração da produção e exportação de produtos de baixa

complexidade tecnológica e reduzido valor agregado, com baixíssima incorporação de progresso técnico. A indústria manufatureira foi o meio mais comum de superação desse dualismo, pois, como as atividades produtivas exigiam maiores qualificações, geravam aumentos de produtividade e maiores salários, com efeitos que se difundiam na economia.

Nos países desenvolvidos, o processo de financeirização e globalização das cadeias produtivas implicou na redução das indústrias locais e, conseqüentemente, da oferta de bons empregos, fundamentais para a sedimentação de uma classe média assalariada. Nas indústrias que restaram, essa tendência foi reforçada em função das mudanças no paradigma industrial, com a manufatura avançada de maior densidade de capital e as novas tecnologias que absorvem pouco trabalho. O contexto de globalização, novas tecnologias, desindustrialização e flexibilização no mercado de trabalho acarretaram uma ampliação significativa da desigualdade, criando um fosso cada vez maior entre aqueles que se beneficiaram desse modelo e aqueles que não foram incorporados (Rodrik, 2023a).¹⁹

Os desafios para inserir a manufatura avançada tem suas particularidades de acordo com as capacidades de cada país, o que pode ser ainda mais complexo para países em desenvolvimento. Andreoni e Anzolin (2019) buscaram avaliar qual o papel que indústrias de capacitação tecnológica baixa e intermediária desempenham na absorção e difusão das novas tecnologias em suas cadeias produtivas. Com base em modelos multisetoriais de diversos países, analisaram os desafios de introdução e

¹⁹ Rodrik (2023a) propõe a adoção de um novo paradigma econômico em substituição aos anteriores: o “produtivismo”, que enfatizaria a produção e o investimento na criação de “bons” empregos.

reestruturação produtiva associados às novas tecnologias, concluindo que é equivocada e sem fundamento a afirmativa de que não seria mais possível – e mesmo desejável – a industrialização como estratégia de desenvolvimento. Ao contrário, é justamente pelo engajamento em atividades da manufatura avançada que esses países poderão desenvolver o conjunto de habilidades e capacidades digitais, organizacionais e de modelos de negócios necessários à incorporação do novo paradigma tecnológico.

Dito de outra forma, a indústria é a grande demandante de serviços tecnológicos e permanece essencial à sua difusão. A aplicação das mesmas tecnologias 4.0 somente em alguns setores de serviços pode não desencadear mudanças estruturais significativas. No Quênia e na Nigéria, por exemplo, o uso de tecnologia 4.0 nos serviços de comunicações móveis e financeiros ficou basicamente circunscrito à modernização desses setores, com pequeno transbordamento para a agricultura. Não implicou, contudo, em *spillovers* que beneficiassem outros setores (Andreoni; Anzolin, 2019).

Em suma, a emergência da manufatura avançada, a necessidade de reforçar os sistemas nacionais de inovação para garantir uma inserção competitiva e os desafios econômicos e sociais impostos pela desindustrialização restabeleceram o consenso de que “a indústria importa”,²⁰ abrindo caminho para o rejuvenescimento da política industrial. A crise climática auxiliou a reforçar essa tendência.

20 Em 2021 a Comissão Europeia publicou um material sobre a nova política industrial intitulado *A stronger European industry for growth and economic recovery* que iniciava com a premissa: “Europa necessita de indústria”. Sobre o tópico, ver Tagliapietra e Veugelers (2023).

Política industrial e a emergência climática

Além da manufatura avançada, há outra questão central que ajudou a recolocar em pauta a política industrial: a emergência climática. Já havia algum tempo existia um consenso sobre a necessidade de adotar medidas que reduzissem as emissões de gases efeito estufa (GEE) e permitissem atingir a neutralidade de emissões no curto prazo. Em fins de 2015, durante a 21ª Conferência das Partes (COP-21) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), cerca de 190 nações, em linha com suas respectivas possibilidades, apresentaram compromissos com metas de redução de emissões, conhecidos como *intended nationally determined contributions* (INDC), resultando no Acordo de Paris.²¹

Com o objetivo de auxiliar a elaboração de ações, reconhecidas as realidades diversas de cada país e, conseqüentemente, as especificidades que moldarão as distintas medidas a serem tomadas para o atingimento das metas, a Organização das Nações Unidas (ONU) elaborou um plano de ação com 17 objetivos de desenvolvimento

21 Naquela ocasião, o Brasil, tomando como base o volume de emissões de 2005, comprometeu-se a reduzi-las em 37% até 2025, elevando os esforços até atingir a meta de uma redução de 45% em 2030.

sustentável (ODS) e 169 metas que possibilitarão um desenvolvimento compatível com as limitações do planeta.²²

O caminho para uma economia competitiva e sustentável demanda algumas escolhas. Magacho (2020) propôs realocar os recursos humanos e naturais que estariam em setores de baixa produtividade para setores intensivos em conhecimento, mais produtivos e eficientes na utilização desses recursos, tendo, conseqüentemente, menor impacto ambiental. Além disso, será necessário elevar a eficiência na utilização dos recursos naturais em todos os setores, de forma a reduzir a quantidade de resíduos poluentes.

A aceleração do aquecimento global tornou urgente o processo de descarbonização. Em alguma medida, trata-se de ampliar a captura de carbono e obter maior eficiência no consumo de energia, mas, acima de tudo, importa substituir a matriz de energia de base fóssil por fontes de energia limpa. Energia eólica, solar, geotérmica, biocombustíveis, hidrogênio verde e mesmo a energia nuclear – não sem alguma controvérsia – passaram ao primeiro plano. Como a energia fóssil ainda é relativamente abundante e as tecnologias limpas ainda carecem de custos compatíveis decorrentes da baixa escala de produção, o sistema de incentivos estritamente privado (preços relativos) não reflete as externalidades ambientais

22 São esses objetivos: 1) erradicação da pobreza; 2) fome zero e agricultura sustentável; 3) saúde e bem-estar; 4) educação de qualidade; 5) igualdade de gênero; 6) água potável e saneamento; 7) energia limpa e acessível; 8) trabalho decente e crescimento econômico; 9) indústria, inovação e infraestrutura; 10) redução das desigualdades; 11) cidades e comunidades sustentáveis; 12) consumo e produção responsáveis; 13) ação contra a mudança global do clima; 14) vida na água; 15) vida terrestre; 16) paz, justiça e instituições eficazes; e 17) parcerias e meios de implementação. Ver mais em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>.

das tecnologias não verdes, sendo, portanto, incapaz de dar uma resposta com a rapidez necessária.

Há ainda outras dificuldades associadas à adoção de tecnologias não inteiramente maduras. Por exemplo, pioneiros (*early adopters*) não se beneficiam de ganhos externos de escala e economias de rede que auxiliam na superação da dependência da trajetória tecnológica fós-sil. A incerteza sobre quais serão as tecnologias verdes que se esta-belecerão definitivamente amplia as dificuldades (Magacho, 2020).

Vale ressaltar que a transição energética precisa ser acompanhada pela transição na matriz de transportes. Automóveis, caminhões, trens, navios e aviões devem ser movidos a energia elétrica de fon-tes limpas, ou outras fontes igualmente limpas, de modo a garan-tir que o ciclo de vida (do berço ao túmulo, isto é, da extração da matéria-prima até o manejo dos resíduos) seja carbono neutro. Obviamente isso acarreta um esforço monumental na substituição ou adaptação dos veículos existentes.

No plano concreto, isso significa uma mudança estrutural, com rápido aumento da produção dos “bens verdes”, ou seja, aqueles necessários a essa transição (painéis fotovoltaicos, aerogeradores, baterias elétricas, eletrólitos e biodigestores de escala industrial etc.), e maior acesso às matérias-primas necessárias para tanto.

O economista Rosenstein-Rodan (1961) propôs um conceito (*big push*) que expressava que, para possibilitar um salto de desenvol-vimento, seria preciso uma coordenação que garantisse o volume de investimentos necessário a essa mudança. Com base nesse con-ceito original, a Cepal propôs o *big push* ambiental: um volume de investimentos compatíveis com geração de empregos, redução da desigualdade e sustentabilidade ambiental. Trata-se de construir

uma trajetória de mudança estrutural progressiva caracterizada pela descarbonização e compatível com a neutralidade nas emissões, o que só será possível com a produção ganhando escala, escopo e maior especialização em processos intensivos em conhecimento, que irradiem os ganhos de produtividade para todos os setores (Gramkow, 2019).

Esses desafios ambientais se somaram aos desafios tecnológicos anteriormente expostos e se refletem em um “desbalanço” em setores produtores de bens estratégicos, com implicações na segurança energética. Esse contexto acirrou a sensação incômoda com a dependência de poucas cadeias de suprimento asiáticas e acendeu uma luz vermelha nas economias desenvolvidas ocidentais, o que suscitou mais um grande impulso à política industrial, dessa feita dita “verde”.²³

Possivelmente há uma dupla janela de oportunidade, uma “revolução gêmea” (*twin revolution*), pois as tecnologias digitais que caracterizam a manufatura avançada têm o potencial de reduzir as emissões e de possibilitar um crescimento econômico mais sustentável.

As necessidades climáticas e as metas de neutralidade de emissões de carbono somaram-se a outros fatores e provocaram uma resposta enérgica das nações desenvolvidas, despertando a urgência em reverter a relativa desindustrialização nesses países. As ações

²³ Existem aspectos distributivos importantes na transição para uma economia de baixo carbono. Nesse sentido, existem trabalhos que destacam a necessidade de estabelecer mecanismos compensatórios para minorar os efeitos sobre os grupos sociais mais frágeis. Assim, por exemplo, se estabeleceriam transferências para os trabalhadores afetados pela transição (perda dos postos de trabalho, custo mais elevado da energia verde etc.). Em grande medida essas transferências seriam compensadas pela tributação sobre empresas com elevados níveis de poluição ambiental. Ver Chancel, Bothe e Voituriez (2023).

concretas dos principais países desenvolvidos e suas iniciativas de políticas industriais serão apresentadas a seguir.²⁴

A atualidade da política industrial

A nova política industrial norte-americana

Uma forma de sumariamente apresentar a posição pragmática dos EUA na resposta a esses desafios é pela transcrição de algumas frases do pronunciamento do assessor de segurança nacional dos EUA, Jake Sullivan, ao comentar a renovação da liderança econômica estadunidense (Remarks ..., 2023).

First, America's industrial base had been hollowed out. [...] The vision of public investment that had energized the American project in the postwar years—and indeed for much of our history—had faded. It had given way to a set of ideas that championed tax cutting and deregulation, privatization over public action, and trade liberalization as an end in itself [...]

Now, no one—certainly not me—is discounting the power of markets. But in the name of oversimplified market efficiency, entire supply chains of strategic goods—along with the industries and jobs that made them—moved overseas. And the postulate that deep trade liberalization would help America export goods, not jobs and capacity, was a promise made but not kept [...]

²⁴ Ressalte-se que, além da indústria 4.0 e da emergência climática, há um novo contexto internacional de base geopolítica, que se potencializou em decorrência da recente pandemia de Covid-19 e da guerra na Ucrânia, tornando críticas as preocupações com segurança sanitária, produção de vacinas e instabilidades nas cadeias globais de suprimento.

A modern American industrial strategy identifies specific sectors that are foundational to economic growth, strategic from a national security perspective, and where private industry on its own isn't poised to make the investments needed to secure our national ambitions.

*This is about crowding in private investment—not replacing it. It's about making long-term investments in sectors vital to our national wellbeing—not picking winners and losers.*²⁵

A partir de 2021, os EUA aprovaram uma série de ações legislativas que buscavam ampliar as inovações e a competitividade da indústria local. São destaques o Bipartisan Infrastructure Law (BIAct), o Chips & Science Act e o Inflation Reduction Act (IRA).²⁶ Esse arcabouço legislativo representa um montante de aproximadamente US\$ 2 trilhões de gastos do governo federal do país nos próximos dez anos (Fact ..., 2021; The White House, 2022). São

²⁵ Tradução livre: "Primeiro, a base industrial da América foi esvaziada. [...] A visão de investimento público que fomentou o projeto americano nos anos do pós-guerra – e de fato durante grande parte de nossa história – havia desaparecido. Deu lugar a um conjunto de ideias que defendiam a redução de impostos e a desregulamentação, a privatização sobre a ação pública e a liberalização comercial como um fim em si [...]"

Agora, ninguém – certamente não eu – está menosprezando o poder dos mercados. Mas em nome da simplificação exacerbada da eficiência de mercado, cadeias de abastecimento inteiras de bens estratégicos – juntamente com as indústrias e os empregos que as compõem – mudaram-se para o exterior. E o pressuposto de que a liberalização comercial profunda ajudaria a América a exportar bens, e não empregos e capacidade, foi uma promessa feita mas não mantida [...]"

A estratégia industrial americana moderna identifica setores específicos que são fundamentais para o crescimento econômico, estratégicos do ponto de vista da segurança nacional, e nos quais a indústria privada por si só não está preparada para fazer os investimentos necessários para garantir nossas ambições nacionais.

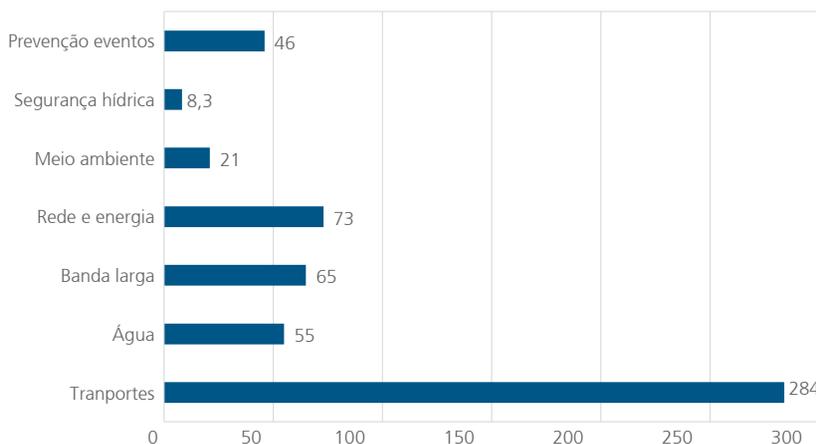
Isso é sobre fomentar o investimento privado a partir do investimento público (*crowding in*) e não substituí-lo. É sobre fazer investimentos de longo prazo em setores vitais para o bem-estar nacional e não sobre escolher ganhadores e perdedores."

²⁶ Em tradução livre, Lei Bipartidária de Infraestrutura, Lei dos Chips & Ciência e Lei de Redução da Inflação.

elegíveis a receber os recursos individuais, empresas, governos estaduais e municipais.

O BIAct de 15 de novembro de 2021 previu US\$ 550 bilhões em novos investimentos, que se somarão aos US\$ 423 bilhões anteriormente previstos para incrementar a infraestrutura existente ao longo de cinco anos. Os investimentos priorizam os transportes, com base no diagnóstico de que um quinto da infraestrutura de transporte estava em condições precárias. As inversões incluem rodovias, ferrovias, hidrovias, portos, aeroportos, sistemas e segurança de trânsito. Também estão incluídos investimentos em infraestrutura de água e esgoto, expansão, segurança e acesso à banda larga de *internet*, rede elétrica, infraestrutura urbana, infraestrutura de carga de veículos elétricos, substituição de ônibus, balsas e *ferry-boats* movidos a energia fóssil, segurança hídrica do oeste do país e prevenção a eventos climáticos e desastres naturais.²⁷

Gráfico 1 • Novos investimentos do BIAct (em bilhões de dólares)



Fonte: Fact ... (2021); The White House (2022) e National Association of Counties (2021).

27 Ver mais em: Fact ... (2021) e The White House (2022).

O Chips & Science Act de 9 de agosto de 2002 foi outro marco na retomada da política industrial e foi sancionado com o objetivo declarado de elevar as inovações, a competitividade e a segurança nacional dos EUA. O país produz cerca de 12% da produção mundial de semicondutores (era cerca de 37% na década de 1990). A dependência da cadeia de suprimentos do exterior se revelou uma fragilidade durante a pandemia, período em que houve uma escassez de fornecimento e consequente paralisação de importantes cadeias de produção nos EUA.

A lei busca aumentar os investimentos na fabricação de semicondutores, bem como ampliar P&D e comercialização de tecnologias avançadas, como computação quântica, IA, nanotecnologia e energia limpa. Também está contemplada a criação de novos centros de tecnologia, com destaque ao incentivo à formação de força de trabalho especializada em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (Stem).

O Chips Act direciona US\$ 280 bilhões a essas ações nos próximos dez anos. A maioria, cerca de US\$ 200 bilhões, é para P&D científico e comercialização. Para expandir a fabricação doméstica de semicondutores, o Departamento de Comércio supervisionará cerca de US\$ 50 bilhões em investimentos ao longo de cinco anos, incluindo US\$ 11 bilhões para P&D de semicondutores avançados e US\$ 39 bilhões para acelerar e impulsionar a produção doméstica de *chips* (dos quais US\$ 6 bilhões podem cobrir empréstimos diretos e garantias de empréstimos). Os investimentos privados em fabricação de semicondutores e equipamentos de processamento receberão ainda um crédito fiscal de 25%, que custará US\$ 24 bilhões em cinco anos, segundo estimativa da Comissão de Orçamento.

O Chips Act aloca ainda US\$ 2 bilhões ao Departamento de Defesa dos EUA para financiar pesquisa, fabricação e treinamento de força

de trabalho em microeletrônica. Um adicional de US\$ 500 milhões vai para o Departamento de Estado dos EUA para coordenar com países parceiros a segurança da cadeia de fornecimento de semicondutores. Para aumentar a competitividade das cadeias de suprimentos de *software* e *hardware* de redes 5G, está previsto o montante de US\$ 1,5 bilhão. Por fim, o Chips Act prevê recursos nos próximos cinco anos em várias agências federais de ciência para educação focada em Stem.²⁸

O IRA de 16 de agosto de 2022 representa cerca de US\$ 500 bilhões em gastos e incentivos fiscais destinados a incrementar energia limpa, reduzir custos de saúde e ampliar o *compliance* de receitas fiscais. O objetivo principal é implementar ações que possam incrementar investimentos e P&D em novas tecnologias, tais como a captura de carbono e hidrogênio verde na indústria estadunidense e nas cadeias de suprimento de parceiros preferenciais.

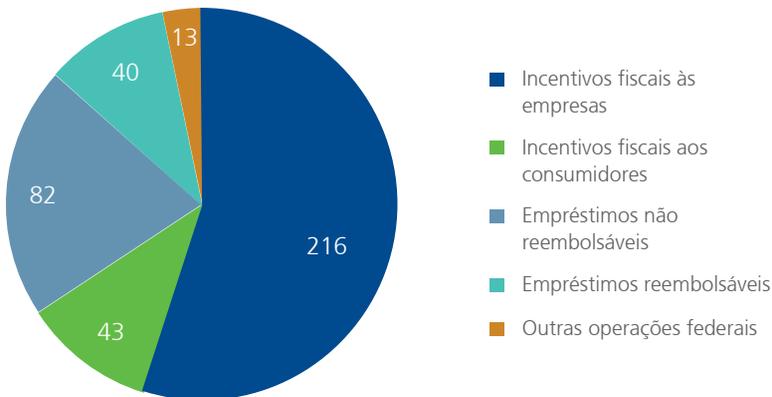
Parte substancial dos novos gastos do IRA será compensada por medidas para aumentar as receitas do governo. O imposto mínimo sobre grandes corporações foi elevado para 15%. Um imposto especial de 1% sobre recompras de ações foi criado e há medidas para aprimorar a cobrança e a fiscalização do imposto de renda. Em

²⁸ Embora seja prematuro avaliar o resultado dessa recente política industrial, em artigo publicado no Financial Times, Chu e Roeder (2023) apresentaram uma primeira avaliação do Chips Act e do IRA, informando que, desde a aprovação da lei, foram apresentados 75 grandes projetos, constituindo cerca de US\$ 240 bilhões em investimentos e 82 mil postos de trabalho. Os investimentos em larga escala na produção de semicondutores e energia limpa cresceram cerca de vinte vezes desde 2019, sendo que o grosso dos investimentos foram na cadeia de semicondutores, veículos elétricos e baterias. À guisa de exemplo, a Taiwan Semiconductor Manufacturing Company anunciou inversões de US\$ 28 bilhões no maior projeto de investimento direto estrangeiro da história dos EUA. Um terço dos investimentos envolve investidores estrangeiros, com destaque para empresas sediadas no Japão, Coreia do Sul e Taiwan.

conjunto com outras iniciativas, o Comitê de Orçamento do Congresso estima que o IRA contribuirá para a redução dos déficits do governo nos próximos dez anos.

Foram destinados cerca de US\$ 394 bilhões para energia renovável de forma a reduzir substancialmente as emissões de carbono. Esse montante será composto de incentivos fiscais, garantias e fundos não reembolsáveis e destina-se a infraestrutura de energia, matriz de transporte – com destaque aos veículos elétricos (VE) –, manufatura, agricultura e manutenção de recursos hídricos e preservação do meio ambiente. Os recursos estão distribuídos de acordo com a Figura 1.

Figura 1 • Instrumentos de incentivo do IRA (US\$ 394 bilhões)



Fonte: Elaboração própria com base em Remarks ... (2023) e The inflation ... (2022).

Grande parte desse valor será destinado a atualizar, substituir e redirecionar investimentos na matriz energética para promover a descarbonização. A maior parte do montante está na forma de créditos fiscais destinados às empresas (cerca de US\$ 216 bilhões) com o objetivo de apoiar os investimentos privados. Note-se que os créditos poderão ser reivindicados por seus valores integrais, mesmo que superem as obrigações fiscais devidas pelas empresas.

No que se refere aos incentivos aos consumidores, cerca de US\$ 43 bilhões buscam fomentar VEs, eletrodomésticos com maior eficiência energética, painéis solares, aquecimento geotérmico e baterias, tornando-os mais acessíveis. Em 2023, os VEs elegíveis receberam créditos fiscais de até US\$ 7,5 mil por veículos novos e US\$ 4 mil por veículos usados. Melhorias residenciais elegíveis tiveram direito a um crédito fiscal de até 30% do custo total, limitado a US\$ 1,2 mil por ano. Para bombas de calor, o crédito é limitado a US\$ 2 mil por ano.

Note-se que serão elegíveis apenas veículos elétricos cuja montagem final ocorra nos EUA. Há também outras exigências de conteúdo local. Metade do crédito fiscal está vinculada à origem das baterias e a outra metade às matérias-primas utilizadas nos carros elétricos. Para obter uma metade, uma parcela mínima do valor dos componentes da bateria (inicialmente de 50%) ou minerais críticos²⁹ (inicialmente de 40%) precisa vir dos EUA ou de países com os quais os EUA tenham um acordo de livre comércio. Esses limites aumentarão cerca de dez pontos percentuais por ano. Em 2024 e 2025, carros que utilizem baterias e minerais críticos oriundos da China, Rússia, Irã e Coreia do Norte não são elegíveis para o crédito fiscal.

Vale ainda mencionar a iniciativa National Strategy for Advanced Manufacturing, lançada em outubro de 2022 com o objetivo de desenvolver a manufatura avançada a partir de ampliação de mão de obra capacitada, consolidação da cadeia de suprimentos e difusão do conhecimento (Subcommittee on Advanced Manufacturing Committee on Technology, 2022). Ressalte-se que o já citado

²⁹ São considerados minerais críticos para a transição energética desde os tradicionais, como cobre para eletrificação e níquel para baterias, como alguns minerais de nicho, tais como vanádio, nióbio, fósforo e outros.

Manufacturing USA permanece ativo, e seu relatório anual de 2022 revela que foram investidos US\$ 481 milhões oriundos de fundos federais, estaduais e privados em mais de setecentos projetos.³⁰

A industrialização verde europeia

À semelhança do que ocorreu nos EUA, na Europa também houve o reconhecimento de que seria necessário reduzir a dependência da cadeia de suprimentos externos para o fornecimento de bens estratégicos. As citações a seguir são exemplos (Net-zero ..., 2023):

*We need a regulatory environment that allows us to scale up the clean energy transition quickly. The Net-Zero Industry Act will do just that. It will create the best conditions for those sectors that are crucial for us to reach net-zero by 2050: technologies like wind turbines, heat pumps, solar panels, renewable hydrogen as well as CO2 storage. Demand is growing in Europe and globally, and we are acting now to make sure we can meet more of this demand with European supply.*³¹

[Ursula von der Leyen, Presidente da Comissão Europeia, em 15 de março de 2023.]

³⁰ Ver mais em: <https://www.manufacturingusa.com/reports/2022-manufacturing-usa-highlights-report>.

³¹ Tradução livre: "Precisamos de um ambiente regulatório que nos permita ampliar a transição para energia limpa rapidamente. A Lei da Indústria Net Zero fará exatamente isso. Ela criará as melhores condições para os setores que são cruciais para atingirmos a neutralidade carbônica até 2050: tecnologias como turbinas eólicas, bombas de calor, painéis solares, hidrogênio renovável, assim como armazenamento de CO₂. A demanda está crescendo na Europa e globalmente, e estamos agindo agora para garantir que possamos atender a uma parcela maior dessa demanda com o fornecimento europeu."

[...]

Our dependency on Russian gas has taught us a number of lessons. Let's not replace that dependency with a reliance on others to produce solar panels and other technologies we rely on. With the Net-Zero Industry Act, we are building a strong manufacturing base in Europe along the clean technology value chain. To ensure our security of supply and remain an industrial leader that exports its products and technologies – not its jobs.³²

[Thierry Breton, Comissário para o Mercado Interno, em 15 de março 2023.]

As respostas vieram inicialmente no Green Deal, que objetiva contribuir para tornar o continente o primeiro a atingir a neutralidade nas emissões de carbono, apoiando a transição energética (REPowerEU), tornando a energia renovável mais acessível. Simultaneamente, busca construir uma base industrial que possibilite a transição tecnológica de base verde e digital.

Suas estratégias principais são tornar o ambiente regulatório mais simples e previsível, aprimorar competências em tecnologias verdes, diversificar as cadeias de suprimentos para torná-las mais seguras e facilitar o acesso ao financiamento de investimentos.

Mais especificamente, o Green Deal Industrial Plan busca acelerar a inovação e o uso de tecnologias limpas na indústria local para contribuir com a redução das emissões e descarbonização. Estima-se que até

³² Tradução livre: “Nossa dependência do gás russo nos ensinou uma série de lições. Não vamos substituir essa dependência por uma outra de terceiros para produzir painéis solares e outras tecnologias das quais precisamos. Com a Lei da Indústria Net Zero, estamos construindo uma forte base manufatureira na Europa em torno da cadeia de valor de tecnologia limpa. Para garantir nossa segurança de abastecimento e permanecer como um líder industrial que exporta seus produtos e tecnologias – não seus empregos”.

2030 o mercado global de energia renovável triplicar, atingindo cerca de € 600 bilhões. Até 2050 esse mercado deverá ampliar-se ainda mais com a multiplicação da produção global de VEs. Em consequência, serão gerados muitos postos de trabalho qualificado.

A Comissão Europeia prevê que serão disponibilizados, para financiar a transição energética, € 250 bilhões por meio do Recovery and Resilience Facility (RRF). O InvestEU, um fundo europeu destinado a setores estratégicos, irá mobilizar cerca de € 372 bilhões para investimentos em energia renovável. O Innovation Fund (Fundo Europeu para Inovações) financiará, por meio de leilões e de fundos não reembolsáveis, € 40 bilhões em projetos que auxiliem o atingimento da neutralidade de emissões.

Com o objetivo de aprimorar as ações, propôs-se o Net-Zero Industry Act, cuja versão provisória foi aprovada consensualmente pelo Parlamento Europeu em janeiro de 2024. Segundo a Comissão Europeia, a medida busca ampliar a competitividade das indústrias manufatureiras europeias voltadas à produção de bens necessários à descarbonização. Indústrias produtoras de bens “carbono neutros” são aquelas que elaboram bens que contribuem significativamente para o atingimento da meta de neutralidade de emissões. Como a demanda por tais bens se elevará no curto prazo, em função dos compromissos assumidos, o objetivo é estruturar ações para garantir que a indústria europeia possa suprir ao menos 40% das suas necessidades até 2030, reduzindo a dependência de importações. Atualmente, por exemplo, são importados da China mais de 90% dos painéis fotovoltaicos e 25% das baterias e dos carros elétricos.

São exemplos de produtos carbono neutros: painéis fotovoltaicos, bombas para energia geotérmica, aparelhos de eletrolise para células de combustível, geradores e torres eólicas (*onshore* e *offshore*),

biodigestores para biogás e biometano, baterias e capacitores, *smart grids* (para monitoramento e gestão da energia) e aparelhos para captura e estocagem de carbono. Outras tecnologias também são elegíveis, tais como novos processos nucleares que minimizam resíduos e outros biocombustíveis renováveis (Net-Zero ..., 2023).

A criação de melhores condições para esses setores decorrerá da construção de um arcabouço de medidas que possibilite à União Europeia reduzir sua elevada dependência das importações de produtos “verdes” (Net-Zero ..., 2023).

Há um conjunto de ações que visam alavancar investimentos nessas indústrias:

- priorizar projetos essenciais para reforçar a competitividade da indústria europeia;
- facilitar o acesso aos mercados pelo uso de critérios de sustentabilidade nos processos de leilões e compras públicas, de forma a impulsionar a demanda por energia renovável;
- aprimorar as competências utilizando a Net-Zero Europe Platform,³³ a fim de fornecer treinamento e educação sobre as tecnologias “carbono neutras”, auxiliando na criação de empregos de qualidade;
- utilizar a Net-Zero Europe Platform e o European Hydrogen Bank para fomentar investimentos “carbono neutros”;

³³ A Net-Zero Industry Platform ajudará a supervisionar as medidas previstas. A plataforma vai reunir a Comissão Europeia e os estados-membros para coordenar e discutir as ações. Representantes da indústria e outros especialistas são convidados a compô-la.

- reduzir a burocracia para aprovação de projetos de indústrias “carbono neutras”, com procedimentos de licenciamento mais simples e rápidos, em particular para projetos estratégicos;
- introduzir *sandboxes* regulatórios para facilitar a desenvolver e testar tecnologias inovadoras “carbono neutras”, criando um ambiente favorável à inovação; e
- aprimorar as metas de armazenamento de carbono e ampliar o número de locais aptos a fazê-lo.

Há ainda outra proposta legislativa, o Critical Raw Material Act (CRMA),³⁴ aprovado em maio de 2024, que busca reduzir os riscos de interrupção do fornecimento de minerais críticos. A lei propõe uma lista das matérias-primas estratégicas consideradas essenciais para as tecnologias verdes, digitais e de defesa, bem como estabelece metas de produção europeia (mineração, refino e reciclagem) a serem alcançadas até 2030.

Note-se que as políticas comuns da União Europeia não impedem que os países-membros, individualmente, estabeleçam políticas industriais. Por exemplo, o governo italiano aprovou a criação de um fundo soberano de cerca de € 1,1 bilhão para apoiar cadeias de suprimento estratégicas para a indústria italiana. A iniciativa faz parte de um projeto mais amplo conhecido como Made in Italy.³⁵

Na França, destaca-se o France Relance, de 2020, cujo montante estimado de € 100 bilhões se destina a estimular a inovação e a sustentabilidade ambiental. Já o France 2030 visa revitalizar o setor

34 Ver mais em: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_1661.

35 Ver mais em: <https://www.mimit.gov.it/en/media-tools/news/over-1-1-billion-allocated-for-financing-development-contracts>.

industrial francês com geração e difusão de novas tecnologias capazes de sustentar a transição ecológica. Pretende promover a atualização de setores industriais defasados e fomentar a criação de novos setores industriais de alta tecnologia em áreas estratégicas como biotecnologia, aeroespacial, complexo de saúde e energia (France ..., 2022).

Particularmente relevante é a experiência alemã. Em 2011 foi implementado o pioneiro *Industrie 4.0*, com orçamento de € 200 milhões, que objetivou ampliar os ganhos de produtividade no setor, por meio de sistemas de produção integrados, com automação e controles inteligentes (IoT).³⁶ Em 2014, o *Digitale Agenda* destinou € 4 bilhões em investimentos para prover a infraestrutura adequada à difusão dos sistemas inteligentes. O *High-Tech Strategy*, de 2018, definiu três eixos de atuação. O primeiro relacionado à tecnologia e mobilidade, buscando a produção de células de bateria e desenvolvimentos em IA capazes de prover uma mobilidade conectada e limpa. O segundo eixo está ligado às áreas do setor industrial de saúde, biotecnologia e tecnologia médica, telemedicina e redes digitais de pesquisa em saúde. O último, de sustentabilidade e meio ambiente, busca alcançar a neutralidade nas emissões de GEEs e minimizar a geração de resíduos. A intenção era atingir cerca de € 15,8 bilhões em investimentos. Por fim, cabe mencionar o *National Hydrogen Strategy* (€ 9 bilhões) e o *Made in Germany 2030* (€ 10,6 bilhões), que visam garantir uma Alemanha industrial e autônoma (CNI, 2023).

36 Para um detalhamento da estratégia alemã no *Industrie 4.0*, ver Daudt e Willcox (2016).

Outras estratégias industriais

Grã-Bretanha

Em 2021, o governo britânico lançou a Industrial Decarbonization Strategy, que objetiva principalmente reduzir as emissões de carbono em dois terços até 2050, ampliando a meta até chegar a cerca de 90% em 2050. Estão previstos gastos públicos anuais de cerca de £ 670 milhões para suporte à competitividade e de £ 1,32 bilhão para infraestrutura. Estão também previstos aportes anuais de £ 684 milhões para fundos de financiamento (Her Majesty's Government, 2021a).

Ainda em 2021 foi lançada a *Net Zero Strategy* que define políticas e propostas de descarbonização para diversas áreas da economia britânica, objetivando chegar em 2050 com emissões líquidas iguais a zero. A estratégia abrange algumas metas principais nos setores de energia, combustíveis e hidrogênio, indústria, aquecimento e edificações, transportes, recursos naturais, resíduos, gases fluorados e removedores de gases de efeito estufa. Os planos são bastante ambiciosos e preveem alavancar investimentos públicos e privados que, para atingir as metas, devem alcançar £ 784 bilhões (Her Majesty's Government, 2021b).

Por fim, cabe mencionar o UK Innovation Strategy, que visa transformar a Grã-Bretanha em um *hub* global de inovação por meio da elevação do investimento público em P&D de tecnologias transformadoras. Serão favorecidos todos os participantes do sistema nacional de inovação britânico, podendo o montante total de recursos chegar a £ 22,4 bilhões.

Japão

Japan Green Growth Strategy é uma política industrial que objetiva favorecer um novo ciclo de crescimento econômico sustentável a partir de ambiciosas metas de redução de emissões de carbono. A estratégia inicialmente utiliza cinco instrumentos de apoio e planos de ação para 14 setores, prevendo-se seu constante aprimoramento.

Para atingir a neutralidade na emissão de carbono até 2050, foi definida uma política energética focada em indústrias identificadas como de alto impacto de descarbonização: (i) energias renováveis eólicas *offshore* e produção de baterias solares; (ii) hidrogênio (infraestrutura e produção a custos reduzidos); (iii) energia térmica com captura e estocagem de carbono (*carbon capture utilization and storage* – CCUS); e (iv) energia nuclear com a ampliação da segurança e P&D em novos reatores. Na matriz de transportes: eletrificação, biocombustíveis, hidrogênio. Além disso, serão incentivadas a otimização da produção e do consumo de energia (*smart grids*, automação industrial, IoT) e a indústria de semicondutores.

O Ministério da Economia, Indústria e Comércio (MITI, na sigla em inglês) prevê que o aumento da eletrificação demandará um incremento de 30% a 50% no consumo de energia, que deverá ser oriunda de fontes renováveis (50% a 60%), nuclear e térmica com CCUS (30% a 40%) e hidrogênio (10%).

O MITI estima que o impacto orçamentário das medidas de suporte estará na casa de ¥ 2 trilhões, equivalente a cerca de US\$ 14 bilhões.

O Science, Technology and Innovation Basic Plan é um plano que tem como meta o desenvolvimento de uma sociedade mais sustentável, segura e promotora de bem-estar. Para tanto, o governo

japonês pretende alocar ¥ 30 trilhões (US\$ 210 bilhões) em investimentos de P&D com o intuito de alavancar cerca de ¥ 120 trilhões (US\$ 840 bilhões) em investimentos privados.³⁷

Cabe mencionar que ainda há um programa para desenvolvimento nas áreas aeroespacial, cibernética e eletromagnética, buscando reforçar a capacidade de defesa do Japão. O Defense Buildup Program prevê gastos de ¥ 43 trilhões (US\$ 301 bilhões) entre 2023 e 2027.³⁸

Coreia do Sul

Lançado em 2020, o Korean New Deal foi anunciado como o plano que pretendia estabelecer as fundações do desenvolvimento coreano pelos próximos cem anos. O plano tem uma estratégia baseada em três pilares: (i) criação de empregos, com ênfase naqueles associados à transição para uma economia digital e sustentável; (ii) construção da infraestrutura necessária para acelerar a transformação digital e “verde”; e (iii) estabelecer a liderança da Coreia do Sul para uma economia de baixo carbono e inclusiva.

O Korean New Deal inclui 28 projetos estratégicos, sendo seis do Digital New Deal; seis do Green New Deal; e oito relacionados a *social safety net*. Em 2021, o orçamento foi reforçado (Korean New Deal 2.0) para garantir um investimento público no montante de ₩ 160 trilhões (cerca de US\$ 120 bilhões) (Jones, 2021).

³⁷ Ver mais em: https://www.mext.go.jp/en/policy/science_technology/lawandplan/title01/detail01/1375311.htm.

³⁸ Ver mais em: https://www.mod.go.jp/j/policy/agenda/guideline/plan/pdf/program_en.pdf.

China

De forma distinta dos países ocidentais, a China nunca deixou de utilizar um amplo leque de instrumentos de política industrial para promover o desenvolvimento de sua indústria. Em linhas gerais, a estratégia chinesa partiu da atração de investimentos estrangeiros para as Zonas Especiais de Exportação, que se beneficiavam de uma infraestrutura fornecida pelo Estado e de um sistema de regulamentação “amigável”. No entanto, o objetivo principal sempre foi fomentar a capacitação interna, por meio da transferência de tecnologia, para sedimentar um conjunto de empresas nacionais competitivas. Por exemplo, no setor de celulares e computadores era exigida a formação de *joint ventures* com empresas locais como condição para acessar o mercado interno. No setor automobilístico, as montadoras eram obrigadas a atingir percentuais expressivos de conteúdo local em curtos períodos de tempo.

O conjunto das políticas industriais chinesas, que incluía um complexo sistema de tarifas, licenças e barreiras não tarifárias, foi bem-sucedido em fomentar um conjunto de empresas nacionais capazes de produzir e exportar uma pauta sofisticada de produtos de elevado valor agregado, como eletrônicos, autopeças e máquinas diversas (Rodrik, 2006). Entre essas diversas políticas públicas, destacam-se os planos quinquenais, que estabeleciam conjuntos de metas de desenvolvimento econômico e tiveram um papel relevante no estabelecimento da estrutura industrial e no financiamento de P&D.

Como parte das medidas do 13º Plano Quinquenal (2016-2020), sobressai-se o Made in China 2025, inspirado no programa alemão Indústria 4.0, que é a principal estratégia chinesa para o desenvolvimento industrial. O programa visa a reestruturação da indústria, tornando-a mais

competitiva pela adoção e difusão de tecnologia e inovações. É bem abrangente e busca priorizar o desenvolvimento de dez setores considerados chave nesse processo: tecnologias da informação (TI), máquinas de controle numérico e robótica, equipamentos aeroespaciais, veículos de alta tecnologia e fontes renováveis, equipamentos ferroviários, indústria naval de alta tecnologia, biomedicina, equipamentos médicos de alta *performance* e máquinas agrícolas. O montante de recursos aplicado é de cerca de US\$ 632,2 bilhões (European Union Chamber of Commerce in China, 2017).

Atualmente vige o 14º Plano Quinquenal, que, além da preocupação com a constituição de cadeias de suprimento mais resilientes, dá destaque à difusão digital e ao meio ambiente. O plano visa acelerar o desenvolvimento tecnológico e a aplicação de tecnologias de informação, biotecnologia, desenvolvimento aeroespacial e outras indústrias consideradas estratégicas, reduzindo a dependência de tecnologia e insumos importados. Prevê, ainda, a expansão da oferta de energia limpa, de forma que atinja um mínimo de 20% do total até 2025. Também propõe a forte expansão da frota de veículos movidos a combustíveis não fósseis, como os elétricos e híbridos (ADB, 2021).

Considerações para o Brasil

O Brasil tem uma longa tradição no uso de políticas industriais. Na realidade, nossa industrialização se deu por meio de um longo processo de substituição de importações. Após um período no qual as crises externa e inflacionária dominaram as políticas públicas, nos anos 2000 o país retornou à política industrial. No período de 2004 a 2008 vigorou a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), que se baseou na busca de agregação de valor

às exportações, enfatizando os setores estratégicos como *software*, semicondutores, bens de capital e fármacos. No período de 2008 a 2011, a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) teve maior abrangência e objetivou dar sustentabilidade ao ciclo de expansão da economia brasileira, partindo de quatro grandes metas, quais sejam: ampliar o investimento fixo; elevar os gastos em P&D; ampliar as exportações; e dinamizar as micro, pequenas e médias empresas (MPME). Entre 2011 e 2014, o Plano Brasil Maior tentou imprimir maior competitividade à indústria brasileira a partir do fortalecimento das cadeias produtivas, ampliação das competências tecnológicas e diversificação das exportações. Por fim, menos ambicioso, o programa Brasil Mais Produtivo buscou atuar sobre as MPMEs auxiliando-as a aumentar a produtividade por meio da melhoria das práticas gerenciais e da transformação digital.

Após um período sem políticas de desenvolvimento produtivo, o governo brasileiro assumiu como prioritária uma nova política industrial, cujo objetivo era reverter a desindustrialização precoce da economia brasileira. Esse processo foi denominado neointustrialização, isto é, o apoio à indústria nacional para enfrentar os desafios impostos na transição digital e ambiental e para auxiliá-la na concorrência internacional. O consenso é que uma indústria forte é condição necessária para a retomada e consolidação de desenvolvimento inclusivo e sustentável.³⁹

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI) elaborou uma proposta no Plano de Retomada da Indústria, que, aproveitando a dupla janela de oportunidade decorrente das necessidades de

³⁹ Essa necessidade já foi manifestada pelos atuais presidente e vice-presidente da República. Ver mais em: <https://www.gov.br/planalto/pt-br/vice-presidencia/central-de-conteudo/artigos/neointustrializacao-para-o-brasil-que-queremos>.

descarbonização e de difusão das tecnologias digitais, objetiva a reindustrialização alinhada com as demandas modernas e orientada para a busca de soluções para as grandes questões nacionais (CNI, 2023).

Esse propósito consubstanciou-se na Nova Indústria Brasil (NIB), anunciada em janeiro de 2024, representando a política industrial brasileira. Consiste em um plano de ações para o período 2024-2026, organizada em diversas missões, visando estimular inovações e progresso técnico por meio da reindustrialização da economia brasileira. A ênfase é a incorporação de tecnologias digitais e a introdução gradual de tecnologias de baixa emissão de dióxido de carbono. Estão previstos recursos no montante de R\$ 300 bilhões até fins de 2026.

Vale ressaltar que o conceito de política industrial orientada à missão (Piom) foi proposto originalmente por Mazzucato (2021) como uma estratégia de desenvolvimento associada a um objetivo específico, podendo envolver diversos incentivos voltados ao atingimento de metas que, por fim, resultarão no cumprimento das missões.⁴⁰

A política NIB é fundamentada em seis grandes missões, a saber (Brasil, 2024):

- **Missão 1:** cadeias agroindustriais sustentáveis e digitais para a segurança alimentar, nutricional e energética – priorizar a fabricação de equipamentos para agricultura de precisão, máquinas agrícolas e ampliação e otimização da capacidade produtiva da agricultura familiar para a produção de alimentos saudáveis.

⁴⁰ Nas palavras de Mazzucato: “(...) significa escolher direções para a economia e selecionar os problemas que precisam de ser resolvidos, colocando-os como objetivos centrais do sistema econômico. Significa conceber políticas que catalisem o investimento, a inovação e a colaboração entre uma diversidade de agentes econômicos (...)” (Mazzucato, 2021, p. 8).

- **Missão 2:** complexo econômico industrial da saúde resiliente para reduzir as vulnerabilidades do SUS e ampliar o acesso à saúde – ampliar a participação da produção no país de 42% para 70% das necessidades nacionais em medicamentos, vacinas, equipamentos e dispositivos médicos, fortalecendo o SUS e o acesso da população à saúde.
- **Missão 3:** infraestrutura, saneamento, moradia e mobilidade sustentáveis para a integração produtiva e bem-estar nas cidades – ampliar a participação da produção brasileira na cadeia da indústria do transporte público sustentável.
- **Missão 4:** transformação digital da indústria para ampliar a produtividade – investir na indústria 4.0, no desenvolvimento de produtos digitais e na produção nacional de semicondutores, entre outros.
- **Missão 5:** bioeconomia, descarbonização e transição e segurança energéticas para garantir os recursos para futuras gerações – aumentar o uso da biodiversidade pela indústria e reduzir em 30% a emissão de carbono da indústria nacional.
- **Missão 6:** tecnologias de interesse para a soberania e defesa nacionais – priorizar ações voltadas ao desenvolvimento de energia nuclear, sistemas de comunicação e sensoriamento, sistemas de propulsão e veículos autônomos e remotamente controlados.

Como se pode observar, a concepção da NIB alinha-se perfeitamente às políticas industriais adotadas em diversos países, desenvolvidos e em desenvolvimento, para enfrentar os novos desafios. Assim, tal política busca adotar uma estratégia similar que permita à indústria brasileira competir internacionalmente.

Comentários finais

O surgimento de novos desafios decorrentes da complexidade industrial da manufatura avançada, da crise climática e da crescente consciência da fragilidade das cadeias globais de suprimento recolocou em pauta a necessidade de os países terem indústrias em seus territórios, revitalizando a política industrial. A leitura dos diversos programas de política industrial nos países desenvolvidos torna evidente a emergência de um novo consenso em torno de diversos pontos.⁴¹ Sumariamente: indústria importa.

Nesse novo consenso, admite-se que a existência de problemas decorrentes da dependência de trajetórias específicas (*path dependence*) determinadas por paradigmas tecnológicos associados à energia fóssil e à existência de elevadas externalidades, impossibilita que as forças de mercado sejam suficientes para ultrapassar os desafios de uma transição climática e digital. Sendo assim, os governos têm um papel central a desempenhar na descarbonização da matriz energética e da matriz de transportes, incentivando a aceleração dos investimentos privados e estabelecendo parcerias público-privadas quando necessário. Os governos devem incentivar o progresso tecnológico e as inovações que permitam um crescimento econômico sustentável, em linha com as necessidades ambientais.

Não se pode esquecer que o aumento da desigualdade, em alguma medida, também está associado à desindustrialização e à perda de empregos de qualidade. A resposta tradicional à desigualdade,

41 A avaliação dos desafios e a apresentação de propostas de superação do ponto de vista da Comunidade Europeia foram discutidos em Tagliapietra e Veugelers (2023).

baseada no estado de bem-estar social e centrada em transferências de renda, políticas de pleno emprego e investimentos em treinamento e educação, pode ser insuficiente para dar conta do novo contexto. Uma nova política pública deve assegurar que as novas tecnologias e oportunidades produtivas sejam disseminadas para um amplo espectro de empresas e do mercado de trabalho. A redução da desigualdade se tornará mais efetiva se vier não somente pelos instrumentos clássicos, mas também por meio de postos de trabalho mais qualificados (Rodrik, 2023a).

As novas propostas de política industrial têm maior probabilidade de serem bem-sucedidas se forem fruto de uma estreita colaboração entre governo e entes privados, no sentido de que estes deverão receber suporte público – seja apoio financeiro, tecnológico ou mesmo na qualificação da mão de obra –, e apresentar como contrapartida o atingimento de metas em investimentos e geração de emprego. Essas políticas devem objetivar que os investimentos, a inovação e as novas tecnologias se difundam, chegando às pequenas e médias empresas, não ficando restritos aos segmentos mais avançados da manufatura.

Também é consensual que políticas industriais devem ser ponderadas pelo processo concorrencial, de modo a facilitar a mudança estrutural e garantir a eficiência produtiva. É necessário avaliar as diversas cadeias de valor de forma a permitir a complementariedade regional e produzir “políticas inteligentes”, que evitem sobreposição de esforços e consequente desperdício de recursos. As experiências pregressas de diversos países são valiosas para que se evitem equívocos e se aproveitem acertos. As políticas industriais devem ser sistemática e periodicamente avaliadas para verificar os resultados e proceder com os ajustes necessários tempestivamente.

Vale ressaltar que é essencial que não sejam ignoradas questões geopolíticas que atualmente permeiam as relações internacionais. A inserção nas cadeias globais de valor deverá ser avaliada em conjunto com a dependência de importações de minerais críticos, farmacêuticos e outros bens e tecnologias necessários à sustentabilidade ambiental e social. Tornou-se prioritário desenvolver maior resiliência para prover energia limpa, saúde, alimentos e a própria segurança nacional (hoje indissociável de certa autonomia tecnológica).

Em texto recente, o FMI ressalta que as economias avançadas foram mais ativas em implementar políticas industriais e o fizeram, principalmente, por meio de subsídios domésticos ou à exportação. As economias em desenvolvimento utilizaram com maior frequência restrições ao comércio exterior. Mais ainda, a principal motivação para implementar a política industrial foi garantir a competitividade estratégica. A emergência climática ficou em segundo lugar (Evenett *et al.*, 2024).

Mais especificamente em relação ao Brasil, quando se observam a extensão, os recursos financeiros e a intenção das medidas de política industrial nos países desenvolvidos, fica patente qual seria o resultado de uma inação no apoio à indústria: uma competição desigual na qual já se conhece antecipadamente os vencedores.

Referências

ADB – ASIAN DEVELOPMENT BANK. *The 14th Five-Year Plan of the People's Republic of China – fostering high-quality development*. Metro Manila: ADB, 2021. (Observations and Suggestions, 2021-01). Disponível em: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/705886/14th-five-year-plan-high-quality-development-prc.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2024.

ANDREONI, A. *Varieties of industrial policy: models, packages and institutions*. 2016a. Apresentação em PowerPoint. Disponível em: <https://www.gtac.gov.za/wp-content/uploads/2021/11/Varieties-of-Industrial-Policy-Models-Packages-and-Institutions.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2024.

ANDREONI, A. Varieties of industrial policy: models, packages, and transformation cycles. In: Noman, A.; Stiglitz, J. E. (ed.) *Efficiency, finance, and varieties of industrial policy: Guiding resources, learning and technology for sustained growth*. New York: Columbia University Press, 2016b. p. 245-305.

ANDREONI, A.; ANZOLIN, G. *A revolution in the making? Challenges and opportunities of digital production technologies for developing countries*. Vienna: United Nations Industrial Development Organization, 2019. (Inclusive and Sustainable Industrial Development Working Paper Series, 7). Disponível em: https://downloads.unido.org/ot/16/42/16423347/WP_7_FINAL.pdf. Acesso em: 18 nov. 2024.

BIELSCHOWSKY, R. *O pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimentismo*. Rio de Janeiro: Instituto de Planejamento Econômico e Social, 1988.

BRASIL. Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial; Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. *Plano de Ação para a neoindustrialização: 2024-2026*. Brasília, DF: CNDI: MDIC, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/composicao/se/cndi/plano-de-acao/nova-industria-brasil-plano-de-acao.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2024.

CHANCEL, L.; BOTHE, P.; VOITURIEZ, T. *Climate Inequality Report 2023: fair taxes for a sustainable future in the Global South*. Paris: World Inequality Lab Study, 2023. Disponível em: <https://wid.world/www-site/uploads/2023/01/CBV2023-ClimateInequalityReport-2.pdf>. Acesso em: 4 nov. 2024.

CHANG, H.-J. *Chutando a escada: a estratégia do desenvolvimento econômico de uma perspectiva histórica*. São Paulo: Editora Unesp, 2004.

CHANG, H.-J.; ANDREONI, A. Industrial policy in a changing world: basic principles, neglected issues and new challenges. In: 40 YEARS OF THE CAMBRIDGE JOURNAL OF ECONOMICS CONFERENCE, 1., 2016, Cambridge. *Conference papers* [...]. Cambridge: Cambridge Political Economy Society, 2016. Disponível em: https://cpes.org.uk/wp-content/uploads/2016/06/Chang_Andreoni_2016_Industrial-Policy.pdf. Acesso em: 21 nov. 2024.

CHERIEF, R.; HASANOV, F. *The return of the policy that shall not be named: principles of industrial policy*. Washington, DC: International Monetary Fund, 2019. (IMF Working Paper, WP/19/74). Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2019/03/26/The-Return-of-the-Policy-That-Shall-Not-Be-Named-Principles-of-Industrial-Policy-46710>. Acesso em: 21 nov. 2024.

CHOI, J.; LEVCHENCO, A. *The long-term effects of industrial policy*. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2021. (NBER Working Paper Series, 29263). Disponível em: <https://www.nber.org/papers/w29263>. Acesso em: 17 jul. 2023.

CHU, A.; ROEDER, O. 'Transformational change': Biden's industrial policy begins to bear fruit. *Financial Times*, London, 16 abr. 2023. Disponível em: <https://www.ft.com/content/b6cd46de-52d6-4641-860b-5f2c1b0c5622>. Acesso em: 21 nov. 2024.

CHU, Y-W. (ed). *The Asian Developmental State: reexaminations and new departures*. New York: Palgrave Macmillan, 2016.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. *Plano de Retomada da Indústria: uma nova estratégia, focada em inovação, descarbonização, inclusão social e crescimento sustentável*. Brasília, DF: CNI, 2023. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/99/4c/994c17a5-e837-4aea-9de5-54048ec499b5/plano_de_retomada_9mai23_web.pdf. Acesso em: 21 nov. 2024.

DAUDT, G; WILLCOX, D. Reflexões críticas a partir das experiências dos Estados Unidos e da Alemanha em manufatura avançada. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 44, p. 5-45, 2016. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/9936>. Acesso em: 21 nov. 2024.

EVANS, P. *Embedded autonomy: States and industrial transformation*. New Jersey: Princeton University Press, 1995.

EVENETT, S.; JAKUBIK, A.; MARTÍN, F.; RUTA, M. *The return of industrial policy in data*. Washington, DC: International Monetary Fund, 2024. (IMF Working Paper, WP/24/1). Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2023/12/23/The-Return-of-Industrial-Policy-in-Data-542828>. Acesso em: 21 nov. 2024.

FACT Sheet: The Bipartisan Infrastructure Deal. The White House, Washington, DC, 6 nov. 2021. Disponível em: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/11/06/fact-sheet-the-bipartisan-infrastructure-deal/>. Acesso em 15 jan. 2024.

FRANCE 2030: un plan d'investissement pour la France. *Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie*, Paris, 18 nov. 2022. Disponível em: <https://www.economie.gouv.fr/france-2030#>. Acesso em: 1º ago. 2023.

FREEMAN, C. *Technology policy and economic performance: lessons from Japan*. London: Pinter Publishers, 1987.

GRAMKOW, C. *O Big Push Ambiental no Brasil: investimentos coordenados para um estilo de desenvolvimento sustentável*. Santiago: Cepal; Fundación Friedrich Ebert, 2019. (Perspectivas, 20). Disponível em: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a4363695-7d94-41fb-85fe-faa7325ba1df/content>. Acesso em: 21 nov. 2024.

GREENWALD, B.; STIGLITZ, J. Externalities in economics with imperfect information and incomplete markets. *Quarterly Journal of Economics*, v. 101, n. 2, p. 229-264, 1986. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/1891114>. Acesso em: 21 nov. 2024.

HAMILTON, A. *Final Version of the Report on the Subject of Manufactures*. Philadelphia: Secretary of the Treasury, 1791. Disponível em: <https://founders.archives.gov/documents/Hamilton/01-10-02-0001-0007>. Acesso em: 25 maio 2023.

HER MAJESTY'S GOVERNMENT. *Industrial Decarbonisation Strategy*. London: HM Government, 2021a. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/industrial-decarbonisation-strategy>. Acesso em: 4 maio 2023.

HER MAJESTY'S GOVERNMENT. *Net Zero Strategy: build back greener*. London: HM Government, 2021b. Disponível em: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/6194dfa4d3bf7f0555071b1b/net-zero-strategy-beis.pdf>. Acesso em: 4 maio 2023.

IRA – THE INFLATION Reduction Act: Here's what's in it. *McKinsey & Company*, New York, 24 out. 2022. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/industries/public-and-social-sector/our-insights/the-inflation-reduction-act-heres-whats-in-it>. Acesso em 17 jan. 2024.

JONES, R. S. The Korean New Deal. *The Peninsula*, Washington, DC, 13 jul. 2021. Disponível em: <https://keia.org/the-peninsula/the-korean-new-deal/>. Acesso em: 5 jun. 2023.

JUHÁSZ, R.; LANE, N.; OEHLSEN, E.; PÉREZ, V. C. *The who, what, when, and how of industrial policy: a text-based approach*. London: Structural Transformation and Economic Growth, 2023. (STEG Working Paper, 50). Disponível em: <https://steg.cepr.org/sites/default/files/2023-01/WP050%20Juh%C3%A1szLaneOehlsenP%C3%A9rez%20TheWhoWhatWhenAndHowOfIndustrialPolicy.pdf>. Acesso em: 10 maio 2023.

JUHÁSZ, R.; LANE, N. J.; RODRIK, D. *The new economics of industrial policy*. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2023. (Working Paper, 31538). Disponível em: <https://www.nber.org/papers/w31538>. Acesso em: 4 maio 2023.

KAPCZYNSKI, A.; MICHAELS, J. Administering a democratic industrial policy. *Harvard Law and Policy Review*, Cambridge, v. 18, p. 279-343, 2024. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4711216. Acesso em: 21 nov. 2024.

KOHLI, A. *State-directed development: political power and industrialization in the global periphery*. New York: Cambridge University Press, 2014.

LABRUNIE, M. L. *Políticas industriais na era da manufatura avançada: uma comparação internacional*. 2018. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://www.ie.ufrj.br/images/IE/PPGE/disserta%C3%A7%C3%B5es/2018/Mateus%20Lino%20Labrunie.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2024.

LANE, N. *Manufacturing revolutions: industrial policy and industrialization in South Korea*. Munich: CESifo, 2024. (CESifo Working Paper, 11388). Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4991735. Acesso em: 23 maio 2023.

LEWIS, W. A. Economic development with unlimited supplies of labor. *The Manchester School of Economic and Social Studies*, Manchester, v. 22, n. 2, p. 139-191, 1954. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1954.tb00021.x>. Acesso em: 21 nov. 2024.

LIST, G. F. *Sistema Nacional de Economia Política*. São Paulo: Nova Cultural, 1986. (Série Os Economistas).

LUNDVALL, B. (ed.). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinters Publishers, 1992.

MAGACHO, G. *Política industrial verde: construindo uma economia competitiva e sustentável*. São Paulo: FGV/EAESP, 2020. (Texto para Discussão, 2). Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/producao-intelectual/politica-industrial-verde-construindo-economia-competitiva-e-sustentavel>. Acesso em: 21 nov. 2024.

MAS-COLELL, A.; WHINSTON, M.; GREEN, J. *Microeconomic theory*. New York: Oxford University Press, 1995.

MAZZUCATO, M. *Mission economy: a moonshot guide to changing capitalism*. New York: HarperCollins, 2021.

MAZZUCATO, M. *The entrepreneurial State: debunking public vs. private sector myths*. London: Anthen Press, 2013.

NATIONAL ASSOCIATION OF COUNTIES. *NACo Executive Summary of the Bipartisan Infrastructure Law: overview of key provisions & county implementation efforts*. Washington, DC: NACo, 2021. Disponível em: https://www.naco.org/sites/default/files/documents/2022%20IIJA_ExecSumm_update_v1.pdf. Acesso em: 18 jul. 2023.

NELSON, R. (ed.). *National innovation system: a comparative analysis*. New York: Oxford University Press, 1993.

NET-ZERO Industry Act: making the EU the home of clean tech industries. *European Commission*, Brussels, 15 mar. 2023. Disponível em: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_23_1665. Acesso em: 4 maio 2023.

PREBISCH, R. O desenvolvimento econômico da América Latina e alguns de seus problemas principais. In: BIELSCHOWSKY, R. (org). *Cinquenta anos de pensamento na Cepal*. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Record, 2000. p. 69-136.

REMARKS by National Security Advisor Jake Sullivan on renewing American economic leadership at the Brookings institution. *The White House*, Washington, DC, 4 abr. 2023. Disponível em: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/speeches-remarks/2023/04/27/remarks-by-national-security-advisor-jake-sullivan-on-renewing-american-economic-leadership-at-the-brookings-institution/>. Acesso em: 15 jan. 2024.

ROSENSTEIN-RODAN, P. Notes on the theory of the “big push”. In: ELLIS, H. S.; WALLICH, H. C. (eds.). *Economic Development Program*. London: Palgrave Macmillan, 1961. (International Economic Association Series). p. 57-81.

RODRIK, D. Productivism and new industrial policies: learning from the past, preparing for the future. In: TAGLIAPIETRA, S; VEUGELERS, R. (eds.). *Sparking Europe's new industrial revolution: a policy for net zero, growth and resilience*. Brussels: Bruegel, 2023a. (Blueprint Series, 33). p. 41-70.

RODRIK, D. The global economy's real enemy is geopolitics, not protectionism. *Project Syndicate*, New York, 6 set. 2023b. Disponível em: <https://www.project-syndicate.org/commentary/global-economy-biggest-risk-is-geopolitics-not-protectionism-by-dani-rodrik-2023-09>. Acesso em: 15 ago. 2023.

RODRIK, D. What's so special about China's exports? Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2006. (Working Paper, 11947). Disponível em: <https://www.nber.org/papers/w11947>. Acesso em: 21 nov. 2024.

SHAFÄEDDIN, M. *How did developed countries industrialize? The history of trade and industrial policy: the cases of Great Britain and the USA*. Genebra: UN Trade and Development, 1998. (UNCTAD Discussion Papers, 139). Disponível em: https://unctad.org/system/files/official-document/dp_139.en.pdf. Acesso em: 21 nov. 2024.

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

SUBCOMMITTEE ON ADVANCED MANUFACTURING COMMITTEE ON TECHNOLOGY. *National strategy for advanced manufacturing*. Washington, DC: National Science and Technology Council, 2022. Disponível em: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/10/National-Strategy-for-Advanced-Manufacturing-10072022.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2024.

TAGLIAPIETRA, S.; VEUGELERS, R. (ed.). *Sparking Europe's new industrial revolution: a policy for net zero, growth and resilience*. Brussels: Bruegel, 2023. (Blueprint Series, 33).

THE GREEN DEAL industrial plan: speeding up the contribution of Europe's innovative clean tech industries to net-zero. *European Commission*, Brussels, 31 jan. 2023. Disponível em: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_510. Acesso em: 27 abr. 2023.

THE WHITE HOUSE. *Building a Better America: a guidebook to the Bipartisan Infrastructure Law for state, local, tribal, and territorial governments, and other partners*. Washington, DC: The White House, 2022. Disponível em: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/05/BUILDING-A-BETTER-AMERICA-V2.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2024.

WADE, R. After the crisis: industrial policy and the developmental state in low-income countries. *Global Policy*, Hoboken, v. 1, n. 2, p. 150-161, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1758-5899.2010.00036.x>. Acesso em: 21 nov. 2024.

WARWICK, K. *Beyond industrial policy: emerging issues and new trends*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 2013. (OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, 2). Disponível em: <https://doi.org/10.1787/5k4869clw0xp-en>. Acesso em: 8 jan. 2025.

WEBER, I. M. *How China escaped shock therapy: the Market Reform debate*. London: Routledge, 2021.