

ÁDRIA DE ARRUDA MOURA FREIRE
RICARDO DATHEIN

ESTADO E INOVAÇÕES: O DESENVOLVIMENTO VERDE NA CHINA

Recebido em 08/12/2021

Aprovado em 21/02/2022

ESTADO E INOVAÇÕES: O DESENVOLVIMENTO VERDE NA CHINA

Resumo

Não é de hoje que questões concernentes ao desenvolvimento verde estão em pauta entre governantes e economistas. A questão ambiental está conectada de forma intrínseca a questões sociais, como a melhoria da qualidade de vida, educação e saúde. A China ainda é o país mais poluidor do mundo, responsável por aproximadamente 27% das emissões de gases de efeito estufa de todo o planeta. Por outro lado, nos anos recentes vem se tornando referência no que diz respeito àecoinovação. Ocorre que, em seus estágios iniciais, a indústria verde dificilmente surgiria naturalmente através de forças de mercado, fazendo-se necessária uma participação ativa do Estado. O presente artigo consiste em uma revisão da literatura narrativa e de documentos, tendo como objetivo geral analisar o processo recente de inovação verde na China a partir do ano de 2011. Para isso, busca-se: compreender a definição de Estado empreendedor; entender o que seria uma revolução industrial verde e qual a importância do Estado nesse contexto; avaliar políticas e posicionamentos do governo chinês e observar de que modo se encaixam no conceito de Estado empreendedor verde. As principais conclusões aqui estabelecidas são que o governo chinês atua como um Estado empreendedor, de forma consciente e intencional, possuindo uma visão de que o desenvolvimento ocorre através de mudanças estruturais e da inovação e propondo-se a promover a modernização industrial a partir da inovação científica, orientar o fluxo de investimentos, talentos e tecnologia para as empresas, instigar a união estratégica de P&D e produção e gerar aumento da competitividade do núcleo industrial.

Palavras-chave: Estado; ecoinovação; China.

ÁDRIA DE ARRUDA MOURA FREIRE

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Economia, área de Desenvolvimento Produtivo e Mudança Estrutural, da Universidade Federal Fluminense (UFF). Bolsista do Programa de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

E-mail: adriaarruda@yahoo.com.br

RICARDO DATHEIN

Doutor em Ciências Econômicas pelo Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (IE-Unicamp). Professor do Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PGE/UFRGS).

E-mail: ricardo.dathein@ufrgs.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7301-278>

Abstract

It's been a while that issues concerning green development are on government officials and economists' agendas. The environmental problems are intrinsically connected to social issues, such as improving the quality of life, education and health. China is still the world's most polluting country, responsible for approximately 27% of global greenhouse gas emissions. On the other hand, in recent years it has become a reference when it comes to eco-innovation. It turns out that, in its early stages, green industry would hardly emerge naturally through market forces, being necessary an active state participation. This article consists of a narrative literature and document review, with the main objective of analyzing the recent process of green innovation in China since 2011. For this, it seeks to: understand the definition of the entrepreneurial state; understand what would be a green industrial revolution and the importance of state in this context; evaluate Chinese government policies and positions and see how they fit into the concept of a green entrepreneurial state. The main conclusions established here are that the Chinese government acts as an entrepreneurial state, consciously and intentionally, understanding that development occurs through structural changes and innovation and proposing to promote industrial modernization based on scientific innovation, to guide the flow of investments, talent and technology to companies, to instigate the strategic union of R&D and production, and to generate an increase in the competitiveness of the industrial nucleus.

Keywords: state; eco-innovation; China.

I. Introdução

O desenvolvimento econômico não ocorre de maneira linear, mas através de um fenômeno endógeno ao sistema capitalista, que revoluciona sua estrutura econômica, destruindo incessantemente o antigo e criando elementos novos – um processo de Destruição Criativa, como Schumpeter (1961) destacou. A rigor, essas revoluções não são permanentes, ocorrendo em intervalos discretos, separados por períodos de relativa calma.

No entanto, em geral, esse processo nunca para, porque sempre há uma revolução ou a absorção de resultados revolucionários, os quais formam o chamado ciclo econômico. Nesse sentido, Schumpeter (1961) atribui ao empresário a tarefa de realizar as novas combinações que movem o desenvolvimento. As mudanças, então, seriam iniciadas pelo lado da oferta e os consumidores “educados” a possuírem novos hábitos de consumo, sendo a inovação a força motriz do progresso.

Já no caso da ecoinovação, ou inovação verde, e das tecnologias ambientais, o critério relevante para sua determinação é que seu uso seja menos prejudicial ao meio ambiente do que o uso de alternativas disponíveis. Nesse sentido, a ecoinovação pode ser definida como a produção, assimilação ou exploração de um produto, processo de produção, serviço ou método de gestão ou negócio que seja novo para a organização e que resulte, ao longo de seu ciclo de vida, na redução do risco ambiental, da poluição e de outros impactos negativos do uso de recursos – incluindo uso de energia – em comparação com alternativas relevantes (KEMP; PEARSON, 2007).

Entretanto, em seus estágios iniciais, a indústria verde dificilmente surgiria naturalmente, através de forças de mercado. Uma das possíveis razões para isso é que há um problema de externalidades, de forma que os agentes não consideram os benefícios sociais do uso de inovações verdes, o que faz com que as empresas invistam pouco nesse tipo de tecnologia. Assim, políticas de longo prazo se fazem essenciais para conciliar esses fatores (PORTER; LINDE, 1995; POPP, 2010; MAZZUCATO, 2014).

Sob a ótica da inovação como grande impulsionadora do desenvolvimento, faz-se necessário dar ênfase ao papel do Estado, que surge como um parceiro fundamental do setor privado, geralmente mais disposto a assumir riscos do que as empresas privadas, demonstrando mais paciência e menos expectativas em relação aos retornos futuros, com uma visão que vai além dos lucros, mas que também compreende a busca por externalidades positivas que beneficiem a sociedade como um todo (YU, 2001; MAZZUCATO, 2014).

O entendimento de como as empresas transformam os mecanismos de apoio do governo em produtos de baixo custo e alto desempenho através do processo de inovação pode ser considerado o “elo perdido” nas discussões de política energética. Nesse sentido, uma onda de inovações tecnológicas, em resposta às mudanças climáticas, deve ser incentivada. Sem essas inovações, dificilmente poderá ser rompida a dependência do petróleo, do gás e do carvão, as três maiores fontes de poluição ambiental (GIDDENS, 2009; MAZZUCATO, 2014).

O presente trabalho consiste em uma revisão de literatura narrativa e de documentos, tendo como objetivo geral analisar o processo recente de inovação verde na China a partir do ano de 2011. Para isso, busca-se: i) compreender a definição de estado empreendedor; ii) entender o que seria uma revolução industrial verde e qual a importância do Estado nesse contexto; iii) avaliar políticas e posicionamentos do governo chinês e observar de que modo se encaixam no conceito de Estado empreendedor verde.

A escolha do período de tempo explica-se por ser subsequente à implementação do 11º Plano Quinquenal (2006-2010), que elevou os gastos com ciência e tecnologia em 22% ao ano, sendo também o período em que foi implementado o 12º Plano Quinquenal (2011-2015), que foi o primeiro a estabelecer um compromisso central com o desenvolvimento verde, com 44,9% de seus indicadores relacionados a isso (HU *et alii*, 2014).

Essa pesquisa se justifica pelo aumento de questões concernentes a um desenvolvimento menos predatório, especialmente em nações emergentes. A questão ambiental está intimamente ligada a questões sociais, como a

melhoria da qualidade de vida, educação e saúde. Dessa forma, um dos requisitos para que se alcance o desenvolvimento sustentável é a superação da pobreza, que constitui uma peça fundamental do crescimento econômico inclusivo e ambiental seguro. Além disso, soluções alternativas devem ser pensadas no que diz respeito a conter os excessivos padrões de consumo (GOMES; SILVA, 2017).

Países em desenvolvimento acabam apresentando uma dupla desvantagem, tendo em vista que, ao mesmo tempo que sofrem grandes impactos derivados da degradação ambiental e das mudanças climáticas, espera-se que exerçam contribuições para sua mitigação, através da redução de suas emissões de gases de efeito estufa (GEE), o que pode ser custoso em termos de seu desenvolvimento econômico (ROBERTS; PARKS, 2006).

A China é a maior economia global em paridade do poder de compra e a segunda maior em dólares correntes, sendo também o segundo maior investidor em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e possuindo o maior estoque de capital do mundo (CUNHA; FERRARI, 2021). No entanto, ainda é o país mais poluidor do mundo, responsável por aproximadamente 27% das emissões de gases efeito estufa de todo o planeta (REPORTS..., 2021).

Por outro lado, nos anos recentes vem se tornando referência no que concerne àecoinovação. Assim, o estudo do exemplo chinês faz-se relevante uma vez que pode servir de base para a elaboração de políticas para nações não desenvolvidas, no que diz respeito a incentivos à pesquisa e desenvolvimento e inovação tecnológica voltada para o meio ambiente.

Além dessa introdução, o presente artigo se estrutura da seguinte forma: a próxima seção aborda o conceito e alguns exemplos de Estado empreendedor; a seção subsequente trata do papel do Estado na construção de um desenvolvimento verde; a última seção explana sobre a China e como a nação está lidando com esses temas. Por fim, têm-se as considerações finais.

2. O Estado empreendedor

Para os economistas neoclássicos, os problemas econômicos em geral, e a intervenção estatal em particular, acontecem em termos de concorrência perfeita, incerteza estática e otimização de Pareto. Tratando o Estado como uma “firma” que provê bens públicos e leis, esses teóricos argumentam que o protecionismo e outras formas de interferência governamental estão condenados ao fracasso, uma vez que aumentam os preços para os consumidores e protegem as indústrias ineficientes dos efeitos estimulantes da competição internacional (YU, 1997).

O papel do Estado também é discutido por economistas novos institucionalistas, sendo visto como um suporte, tendo em vista a complexidade e a incerteza. Nessa perspectiva, a intervenção estatal seria justificada em casos especiais como correções de falhas de mercado ou quando o retorno social do investimento é maior do que o retorno privado. Todavia, essa visão não trata o Estado como um empreendedor e sim como um agente passivo, devendo ser empregado apenas como último recurso, sendo os aspectos dinâmicos e de liderança ignorados (YU, 2001; MAZZUCATO, 2014).

Mazzucato (2014) aponta para o crescente desmonte do Estado, ocorrido em diversos países, em prol de uma economia mais dinâmica e competitiva, apoiado em uma imagem estatal burocrática e paralisante. Ela ilustra que essas medidas não levam em conta, por exemplo, o investimento governamental nas chamadas incubadoras de inovação, como o Vale do Silício, sendo de fundamental importância para a criação de uma economia do conhecimento através de investimentos específicos. Ressalta-se que essa visão não nega a importância do setor privado na atividade empreendedora, mas salienta que muitas das inovações revolucionárias, como a internet e os componentes tecnológicos por detrás dos *smartphones*, contaram com forte participação pública.

O termo empreendedorismo é, em grande parte das vezes, automaticamente associado a empresas privadas, quando, na verdade, essa função também

pode ser desempenhada pelo Estado. Dessa forma, um Estado empreendedor é aquele que define o crescimento, a produtividade e a competitividade de sua economia, explorando oportunidades e definindo a direção para o capital privado seguir, concentrando-se em indústrias específicas, baseadas numa perspectiva de longo prazo (YU, 1997; 2001; MAZZUCATO, 2014).

Diferentemente da iniciativa privada, que tem como foco majoritariamente os ganhos monetários, o governo prioriza questões públicas como bem-estar e desenvolvimento. Assim, o Estado é empreendedor porque está alerta para mudanças e descobertas, explora oportunidades e proporciona inovações. Esse processo envolve planejamento, aprendizagem, revisão de planos e eliminação de erros. Ademais, o Estado empreendedor assume um papel de liderança na inovação tecnológica, por meio de políticas e programas de grandes investimentos e riscos associados para alcançar o desenvolvimento orientado para a inovação tecnológica, fazendo o que de outra forma não aconteceria, criando mercados e enfrentando a incerteza característica das inovações radicais (YU, 2001; MAZZUCATO, 2014).

Yu (1997) utiliza exemplos de um grupo de países asiáticos para ilustrar o papel exercido pelo governo no desenvolvimento dessas economias. Ele aponta que em Hong Kong, por exemplo, o governo esforçou-se para criar um ambiente propício ao desenvolvimento da empresa privada. Já em Taiwan e Cingapura, além de promover o empreendedorismo privado, o governo também assumiu diretamente funções empresariais. Na Coreia do Sul e no Japão, de outra parte, a intervenção empresarial foi estendida no desenvolvimento industrial.

Mazzucato (2014) usa diversos exemplos de órgãos governamentais dos Estados Unidos para mostrar que, mesmo estimulando o liberalismo e pregando contra o intervencionismo estatal, muitas vezes o governo americano agiu como um Estado empreendedor, mesmo que oculto, sendo a justificativa tradicional de “correção de falhas de mercado” insuficiente para explicar a maioria dos investimentos em P&D realizados no país (BLOCK, 2008; 2011).

Quando se fala em Estado e Inovação, surge um novo paradigma do desenvolvimento econômico moderno, que seria a “revolução industrial verde”. No que concerne a essa questão, faz-se necessária a presença de um Estado que assuma a incerteza decorrente dos estágios iniciais da inovação, muitas vezes temida pelo setor privado (MAZZUCATO, 2014).

3. O desenvolvimento verde

Não é de agora que questões ambientais têm ganhado espaço, com os principais problemas transitando entre o esgotamento dos recursos naturais, o desenvolvimento com sustentabilidade e a necessidade de se obter crescimento econômico para superar a degradação ambiental (KAIKA; ZERVAS, 2013).

A Curva de Kuznets Ambiental (CKA) especula que à medida que a economia evolui, os países tendem a superar o estado de degradação ambiental causado pelas fases anteriores do desenvolvimento, resultando, então, numa relação de U-invertido entre crescimento – medido em termos de renda *per capita* – e deterioração do meio ambiente (COLE; RAYNER; BATES 1997; LIEB, 2003).

Nesse sentido, nas fases iniciais do desenvolvimento, com o setor primário sendo o predominante, há uma abundância de recursos naturais, com pouca poluição sendo gerada, devido à capacidade limitada da atividade econômica. Posteriormente, através da industrialização, ocorre um esgotamento significativo dos recursos naturais, assim como o aumento da poluição. É nessa fase que se dá a relação positiva entre o crescimento econômico – medido em termos *per capita* – e a deterioração do meio ambiente. A partir de um maior nível de desenvolvimento, com o aperfeiçoamento e difusão de tecnologias, haveria uma redução da degradação ambiental (PANAYOTOU; PETERSON; SACHS, 2000).

Até os anos 1990 muitos pesquisadores presumiam que cada economia deveria focar em seu próprio crescimento e que os problemas ambientais eventualmente seriam eliminados por esse processo de crescimento econômico.

Ocorre que a maioria dos países em desenvolvimento não está em posição de superar seu subdesenvolvimento, devido à sua história colonial, aos preços baixos contínuos de suas exportações, aos *links* indesejáveis com corporações estrangeiras e bancos e a sua falta de poder geopolítico (WEBER *et alii*, 2021). De forma análoga aconteceria no que diz respeito ao desenvolvimento sustentável e à degradação ambiental (KAIKA; ZERVAS, 2013).

Mazzucato (2014) aponta que, associada a estas questões, está a necessidade de uma “revolução industrial verde”, que seria uma transformação radical no sistema industrial global, convertendo-se em outro que seja ambientalmente sustentável. Isso, porque as mudanças climáticas, assim como a emissão de gases de efeito estufa, são causadas pelas tecnologias de produção dominantes, que são o vetor que move as economias modernas. Assim, seria necessária uma transição da matriz energética para uma que priorize tecnologias baseadas em energias limpas e não poluentes.

A revolução industrial verde pode, então, ser definida como um processo de mudança nas funções de produção estratégicas, havendo transição dos elementos tradicionais para recursos que sejam mais amigáveis ao meio ambiente, provocando, assim, um processo no qual a produção verde, gradualmente, torna-se dominante e permeia toda a economia (HU *et alii*, 2014).

O desenvolvimento verde seria, portanto, uma nova forma de desenvolvimento, que usa uma abordagem integrada em relação à economia, sociedade e ecologia. É caracterizada por um consumo mais racional, baixas emissões e preservação do capital ecológico. Com base naecoinovação, seu objetivo fundamental é o acúmulo de riqueza verde e a melhoria do bem-estar humano para alcançar a harmonia entre a humanidade e a natureza (HU *et alii*, 2014).

Em essência, seria o resultado lógico da perspectiva científica do desenvolvimento. Assim, acelera-se a transformação do desenvolvimento econômico, mudando o caminho original para um que atravessa a Curva de Kuznets, a fim de alcançar uma sociedade caracterizada por alta renda *per capita* e baixa desigualdade (HU *et alii*, 2014).

Apesar disso, em seus estágios iniciais, a indústria verde dificilmente surgiria naturalmente através de forças de mercado, em parte por causa da infraestrutura de energia incorporada, mas também porque os mercados não valorizam a sustentabilidade, promovendo desperdício e poluição. Assim, políticas de longo prazo se fazem essenciais para minorar esses fatores (MAZZUCATO, 2014).

Desse modo, para que ocorra o desenvolvimento verde, é necessário que haja intencionalidade e um governo que assuma a liderança dos processos iniciais de pesquisa e desenvolvimento. Mazzucato (2014) destaca que os países líderes na revolução verde são aqueles onde o Estado exerce um papel ativo. Isso é assim porque a inovação envolve alta incerteza e os retornos, se ocorrerem, podem ser de longo prazo, sendo os Bancos de Desenvolvimento os que mais disponibilizam capital para investimento nesse tipo de tecnologia, mostrando-se de grande importância por investirem em áreas de alto valor social, estando dispostos a assumir riscos com que o setor privado dificilmente arcaria.

Para além desses fatores, em termos de vantagens competitivas, há probabilidade de que os países líderes no processo da revolução tecnológica verde permaneçam líderes no longo prazo, dado que os investimentos em inovação são cumulativos e os resultados são *path dependent*, ou seja, a inovação no presente depende dos caminhos tomados pela inovação feita no passado (MAZZUCATO, 2014).

Esse fenômeno, por sua vez, decorre do fato de que as atividades de aprendizagem permitem o acúmulo de conhecimento, proporcionando a construção de capacitações e inovação. Essa aprendizagem gera e integra o conhecimento profissional que torna a inovação possível. Dessa maneira, o aprendizado tecnológico pode promover o acúmulo de capacidades técnicas, provocando mudanças tecnológicas (TATSCH, 2021).

Essa aptidão adaptativa ajusta-se às transformações tecnológicas e produtivas, sendo fundamental para que as firmas mantenham e ampliem sua competitividade. Assim, essas capacidades são datadas e específicas aos

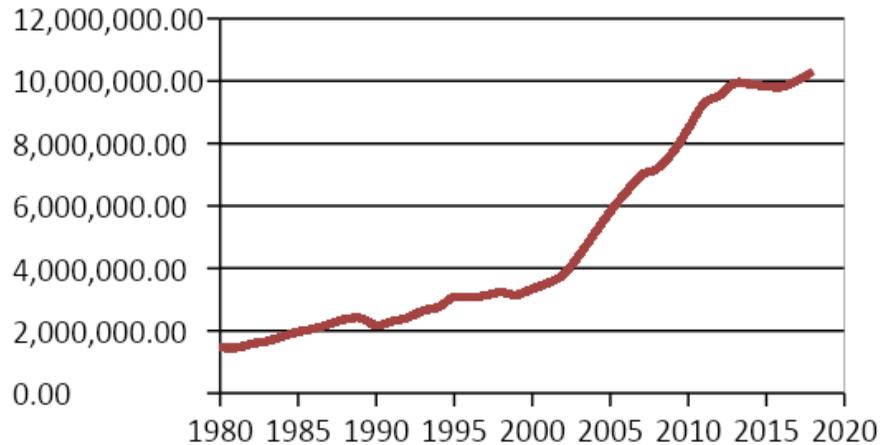
mercados em que as organizações atuam, ou seja, diferentes tecnologias significam diferentes formas de aprendizagem. Portanto, o processo de aprendizagem, onde se acumulam capacidades, é especializado (TATSCH, 2021). Em síntese, pode-se dizer que os países pioneiros em relação à inovação tecnológica verde desfrutarão de uma vantagem competitiva relativamente aos países que ficam para trás nesse processo (MAZZUCATO, 2015).

4. A ecoinovação na China

Tendo sido um grande império até meados do século XVI, a China apresentava um nível de desenvolvimento equivalente ao encontrado no Ocidente. Porém, a partir do processo de industrialização capitalista que se iniciou na Europa, a economia chinesa, por volta do ano de 1950, não ultrapassava 5% da economia mundial. Posteriormente, sob a liderança de Mao Zedong, o Partido Comunista procurou estratégias para reerguer o país, buscando deixar para trás o século de humilhações (CUNHA, 2008).

A partir da reabertura e das reformas iniciadas com Deng Xiaoping, a China passou a apresentar uma forte trajetória de crescimento e, mais adiante, de internacionalização, com expansão da renda por volta de 9% ao ano por mais de quatro décadas, além de uma considerável redução da pobreza (CUNHA, 2008). Porém, essas taxas de crescimento acabaram por gerar um acréscimo acentuado nas emissões de GEE. A Figura 1 mostra a evolução das emissões de CO₂ da China de 1980 até 2018.

Figura 1. Emissões de CO₂ - em quilotons (KT)



Fonte: Adaptado a partir de Haslam e Heidrich (2016).

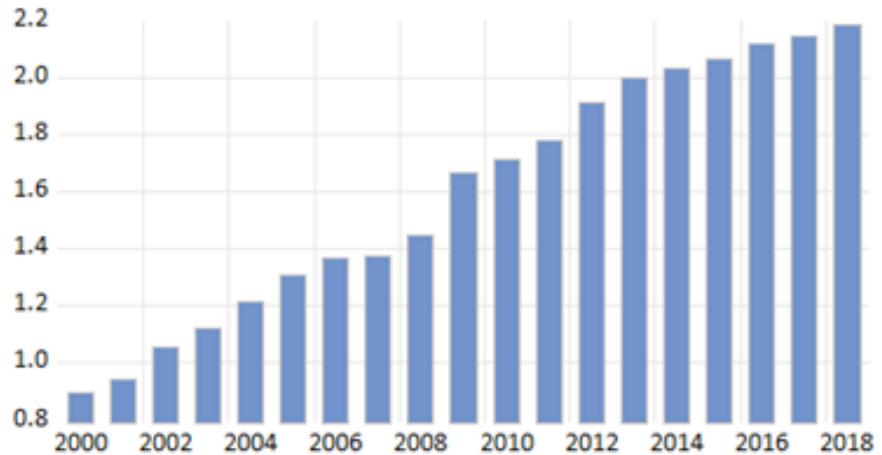
Com a eclosão da crise de 2008, a economia chinesa entrou em uma nova fase, apresentando relativa desaceleração, com taxas de crescimento econômico ao redor de 6%. Essa redução seria acompanhada de alguns objetivos de médio e longo prazo, a saber, reduzir a dependência do investimento como indutor do crescimento econômico, desenvolver novas tecnologias disruptivas e elevar a produtividade nos setores tradicionais, além de acelerar a transição para uma economia de baixo carbono e mais sustentável do ponto de vista ambiental (MANZI; VIOLA, 2020).

Recentemente a China vem buscando diminuir o foco em uma economia exportadora, procurando focar no consumo interno, sem perder seus mercados de exportação, com o grosso dessas exportações concentrando-se em *smartphones*, sistemas de motor e automóveis. O que se pode perceber é que a base manufatureira do país está em um processo de mutação de uma manufatura de baixa tecnologia para manufatura de alta tecnologia. Ou seja, o país tenta sair do paradigma de produtos “Fabricados na China” para uma economia “Projetada na China” (JOSHUA, 2017).

Dessa forma, a nação vem ampliando sua participação no sistema de inovação global, aumentando sua capacidade inovadora por meio do aprendizado. As empresas foram encorajadas a explorar recursos inovadores,

estabelecendo centros de P&D e *design* e realizando colaborações de inovação no exterior (SUN, 2015). A Figura 2 ilustra o crescimento dos gastos com P&D como porcentagem do PIB dos anos 2000 a 2018. Sun (2015) destaca

Figura 2. Despesas com pesquisa e desenvolvimento (% do PIB)



Fonte: elaboração própria com base em dados do World Bank (2021)

que construir uma economia baseada na inovação tornou-se a estratégia central do governo, o que pode ser visto através do 11º e 12º Planos Quinquenais. Joshua (2011) salienta que enquanto o primeiro aumentou os gastos em ciência e tecnologia em 22% ao ano, o segundo deu alta prioridade à promoção da inovação liderada por empresas, à promoção de pesquisa em biofármacos e indústrias estratégicas, como proteção ambiental, biotecnologia, manufatura de ponta e o desenvolvimento de novos materiais e novas fontes de energia.

Até recentemente, o crescimento econômico foi considerado essencial para fornecer uma base sólida para a economia chinesa. Ocorre que, à medida que se alcança um maior nível de desenvolvimento, aumentam as preocupações concernentes às mudanças climáticas e à proteção ambiental, sendo procuradas alternativas nos campos da inovação e do desenvolvimento verde.

Os planos quinquenais chineses, cuja primeira implementação ocorreu em 1953, deixaram de ser simples planos econômicos e vieram a ser planos

estratégicos de desenvolvimento, recentemente vindo a abarcar as questões relacionadas a um desenvolvimento mais sustentável. O 12º Plano Quinquenal foi o primeiro a estabelecer um compromisso central com o desenvolvimento verde, com 44,9% de seus indicadores relacionados a esse foco (HU *et alii*, 2014).

Assim, a estratégia de desenvolvimento verde chinês vem redefinindo a noção de desenvolvimento econômico ideal, fazendo do lucro e do ambiente elementos complementares ao invés de opostos, reconhecendo que, a longo prazo, a obtenção de vantagens competitivas vai depender essencialmente da redução da poluição e do desperdício, assim como de uma gestão eficiente dos recursos naturais (MAZZUCATO, 2014).

Ao transformar o modo de desenvolvimento econômico, a importância de construir uma sociedade que economize recursos e respeite o meio ambiente deve ser enfatizada para que se possa economizar energia, reduzir as emissões de gases de efeito estufa e combater ativamente as mudanças climáticas globais. Devemos desenvolver a economia circular e as tecnologias de baixo carbono. Através de um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e o crescimento populacional, o desenvolvimento sustentável será aprimorado (CHINA, 2011, n.p., tradução nossa).

Percebe-se, portanto, a intencionalidade do governo no que diz respeito a implementar um modelo de desenvolvimento sustentável, com melhor gestão de recursos naturais, dando ênfase a tecnologias limpas. Além disso, o plano se propõe a atuar em setores-chave da economia, desenvolvendo indústrias estratégicas, assim como promovendo o desenvolvimento de equipamentos tecnológicos que respeitem o meio ambiente.

Desenvolveremos novas indústrias estratégicas energeticamente, como TI de nova geração com economia de energia e ecologicamente correta, biologia, fabricação de equipamentos de ponta, novas fontes de energia, novos materiais e automóveis de nova energia. Na indústria de conservação de energia e proteção ambiental, haverá foco no desenvolvimento de equipamentos tecnológicos essenciais para conservação de energia eficiente, proteção ambiental avançada e reciclagem de recursos, produtos e serviços (CHINA, 2011, n.p., tradução nossa).

Em pronunciamento na Conferência das Nações Unidas Sobre as Mudanças Climáticas (COP-21), realizada em Paris no ano de 2015, o presidente Xi Jinping reforçou que o país vem se esforçando para integrar as pautas relacionadas às mudanças climáticas em seus programas de desenvolvimento de médio e longo prazo. Ele destacou que, para isso, o governo se vale de diversos meios, a saber, jurídicos e administrativos, tecnologias e forças de mercado, o que estaria levando o país ao topo do mundo em termos de conservação de energia e utilização de energias renováveis, sendo a capacidade instalada de energia renovável da China responsável por 24% do total mundial, e a nova capacidade instalada respondendo por 42% do total global (CHINA, 2015).

Xi Jinping afirmou que, com base na inovação tecnológica e institucional, tem em vista adotar medidas políticas para fomentar a indústria, construir um sistema de energia de baixo carbono, desenvolver edifícios verdes e transporte de baixo carbono e construir um mercado nacional de comércio de emissões de carbono, de modo a impulsionar um novo padrão de modernização com harmonia entre o homem e a natureza (CHINA, 2015).

Não obstante, destacou ainda que a China se compromete a atingir o pico de emissões de CO₂ por volta de 2030, esforçando-se para alcançá-lo o mais rápido possível e, a partir de então, reduzir o CO₂ por unidade do PIB em 60-65% em relação ao nível de 2005, aumentar a participação de combustíveis não fósseis no consumo de energia primária para cerca de 20%, e aumentar o estoque florestal em cerca de 4,5 bilhões de metros cúbicos em relação a 2005 (CHINA, 2015).

“Todas as coisas vivem em harmonia e crescem se bem nutridas.” A cultura chinesa valoriza a harmonia entre o homem e a natureza e respeita a natureza. No futuro, os esforços ecológicos terão destaque no 13º Plano Quinquenal da China. A China trabalhará duro para implementar a visão de inovação, desenvolvimento coordenado, verde, aberto e inclusivo (CHINA, 2015, n.p., tradução nossa).

O 13º plano quinquenal reforçou mais ainda esse direcionamento, uma vez que se propôs a apoiar o desenvolvimento de provedores de serviços verdes, inovações em tecnologia e equipamentos e uso de produtos ambientalmente amigáveis.

Fortaleceremos as capacidades da China em relação à engenharia, tecnologia e fabricação de equipamentos com economia de energia e ecologicamente corretas, e pesquisaremos, desenvolveremos, demonstraremos e disseminaremos uma série de tecnologias e equipamentos avançados e ecologicamente corretos (CHINA, 2016, n.p., tradução nossa).

Além disso, o plano dá seguimento ao foco do anterior, concebendo a inovação como vetor para o desenvolvimento, com ciência e tecnologia assumindo papéis centrais.

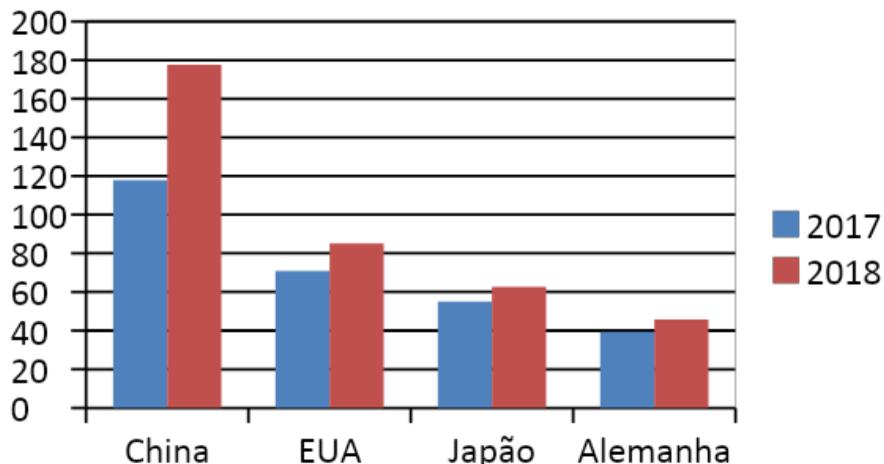
Tendo a inovação como base para prosseguir o desenvolvimento, daremos um papel central à inovação na ciência e tecnologia, com o desenvolvimento de talentos como suporte, integrando estreitamente a inovação científica e tecnológica com as startups de negócios e a inovação do público em geral, a fim de alcançar um desenvolvimento de ponta, que se baseie mais na inovação como seu motor e ofereça maiores incentivos para os inovadores pioneiros (CHINA, 2016, n.p., tradução nossa).

Partindo do investimento em pesquisa de base e do desenvolvimento de indústrias-chave, o governo busca acelerar descobertas em tecnologias essenciais em campos como informações e comunicações de última geração, novas energias, novos materiais, aeronáutica e astronáutica, biomedicina e manufatura inteligente. Além disso, visa encontrar soluções tecnológicas sistemáticas para preencher gargalos em áreas como agricultura moderna, urbanização, governança ambiental, assistência médica, assistência a idosos e serviços públicos (CHINA, 2016).

Em termos de áreas, as tecnologias de crescimento mais rápido na China são: tratamento de água e esgoto, energia solar fotovoltaica, iluminação, melhorias relacionadas a produtos químicos finos ou a granel e produtos farmacêuticos, veículos elétricos, tecnologias facilitadoras com potencial

contribuição para a mitigação de emissões de gases do efeito estufa, redução de emissões de fontes estacionárias e energia eólica (WANG, 2019). A Figura 3 ilustra a produção solar total da China em 2017 e 2018, comparada com os outros três principais países líderes em capacidade instalada.

Figura 3. Produção solar total - em quilowatts-hora (milhões)



Fonte: elaboração própria com base em dados do Undata (2021)

Também se pode destacar o aspecto organizacional, dado que diferentes funções podem ser atribuídas a diferentes órgãos no gerenciamento do processo de inovação. Nesse sentido, o 13º Plano Quinquenal salienta:

Vamos esclarecer as funções e papéis dos diferentes tipos de entidades envolvidas na inovação e estabelecer uma rede de inovação que integre os esforços do governo, empresas, universidades, institutos de pesquisa e usuários finais (CHINA, 2016, n.p., tradução nossa).

Nesse caso, aponta-se para a parceria estabelecida entre o setor público e o setor privado, visto que há um estímulo, por parte do governo, para que as empresas se tornem os principais agentes inovadores, através de programas nacionais de inovação tecnológica, de associações industriais para inovação tecnológica, do desenvolvimento de novos tipos de institutos de pesquisa orientados para o mercado e do apoio à inovação colaborativa em todos os campos e indústrias.

Reforçaremos a posição e o papel de liderança das empresas como entidades principais para a inovação, incentivando-as a realizar pesquisas básicas e de fronteira, implementaremos a iniciativa 100 Empresas Mais Inovadoras, desenvolveremos empresas inovadoras e internacionalmente competitivas e apoiaremos o crescimento de pequenas e médias empresas de alta tecnologia (CHINA, 2016, n.p., tradução nossa).

Aprovado pelo congresso em 12 de março de 2021, o 14º Plano Quinquenal (2021-2025) dá ênfase aos aspectos de transição que permeiam a economia chinesa no período recente, partindo de um desenvolvimento de alta velocidade para um modelo de desenvolvimento de alta qualidade. Dentre várias prioridades, destacam-se a transformação do país em uma potência tecnológica e industrial e a busca pelo desenvolvimento verde, com destino a uma economia com baixa emissão de gases poluentes.

Persistiremos em dar prioridade ao ambiente ecológico e ao desenvolvimento verde, promovendo a gestão total de recursos, alocação científica, conservação abrangente e reciclagem, assim como o desenvolvimento econômico de alta qualidade e proteção ambiental de alto nível de maneira coordenada (CHINA, 2021, p. 95, tradução nossa).

Além disso, o 14º Plano se propõe a fortalecer as garantias legais e políticas para o desenvolvimento verde, implementar políticas fiscais que conduzam à conservação de energia, proteção ambiental e utilização abrangente de recursos, desenvolver vigorosamente o financiamento verde, e melhorar o sistema de uso pago de recursos naturais e inovação e aprimorar os mecanismos de formação de preços de recursos naturais, tratamento de esgoto e lixo e uso de água e energia (CHINA, 2021).

A eficiência energética entra em pauta, com algumas metas sendo a conservação de energia em áreas como indústria, construção e transporte, assim como o aumento da eficiência em campos emergentes como o 5G e os *Big Data Centers*. O plano destaca também a implementação de alguns projetos-chave, a saber, a transformação da tecnologia de conservação de energia e a formulação e revisão das normas nacionais obrigatórias para cotas de consumo energético de produtos e equipamentos (CHINA, 2021).

Ainda visando o desenvolvimento verde, o governo compromete-se a frear resolutamente o desenvolvimento cego de projetos de alto consumo de energia e elevada emissão de gases poluentes. Pretende, por sua vez, estabelecer padrões e certificação de produtos verdes, além de investir na promoção de mecanismos como eletrodomésticos que economizem água e energia e produtos de iluminação de alta eficiência (CHINA, 2021).

No que concerne à poluição, a meta é promover seu controle e redução de forma científica e coordenada. Entre os projetos de proteção ambiental e conservação de recursos, pode-se destacar: redução de poluentes atmosféricos, elaboração de sistemas de prevenção à poluição do solo e da água e implantação de tecnologias de baixo carbono (CHINA, 2021).

Ressaltando o papel da inovação como a essência do processo de modernização do país, o plano se propõe a refinar o sistema de inovação nacional e acelerar os esforços para tornar a China uma potência em ciência e tecnologia (C&T), além de concentrar recursos para o aprimoramento de tecnologias essenciais, partindo das necessidades de médio e longo prazo da população. Algumas áreas de destaque são: inteligência artificial (IA), informação quântica, circuitos integrados, ciências da vida e da saúde, ciências do cérebro, bioengenharia e tecnologia aeroespacial (CHINA, 2021).

Além disso, destacam-se medidas para melhorar a capacidade inovadora das empresas, havendo apoio à inovação tecnológica, assim como ao crescimento de micro, pequenas e médias empresas inovadoras. Para isso, o governo se propõe a implementar políticas como dedução de despesas de P&D, incentivos fiscais para empresas de alta tecnologia, e políticas tributárias preferenciais que incentivem a inovação de pequenas e médias empresas de C&T (CHINA, 2021).

Como pontuado por Matthews (2011), essas iniciativas são respaldadas por uma legislação forte e pela tendência ao desenvolvimento verde nos planos quinquenais recentes. Esses instrumentos de planejamento e as iniciativas de política e estratégia coerentes com eles, combinadas com um forte

encorajamento do Estado, significam que a promoção do modelo de desenvolvimento verde na China não é casual ou conjuntural.

Dessa forma, o Estado atua como um empreendedor de forma consciente e intencional, uma vez que se propõe a promover a modernização industrial a partir da inovação científica, orientando o fluxo de investimentos, talentos e tecnologia para as empresas, instigando a união estratégica entre P&D e produção e gerando aumento da competitividade do núcleo industrial. Além disso, pode-se perceber, através dos planos quinquenais, que o governo possui uma visão de que o desenvolvimento ocorre através de mudanças estruturais e da inovação, além do entendimento de que o estímulo a inovações pode se traduzir em um vetor de vantagens competitivas.

Agindo de forma estratégica, o Estado empreendedor chinês reconhece que se deve atribuir maior peso à importância que algumas indústrias e setores exercem na economia, quando se tem em vista seu desenvolvimento futuro. Assim, esforços e capitais estratégicos são concentrados nessas áreas. Há, portanto, uma busca pela promoção do desenvolvimento através de objetivos específicos, na qual metas e métodos são empregados para que esses objetivos sejam alcançados, mediante planejamento prévio. O que se visa com isso, por sua vez, é a criação de um futuro em que haja melhoria do bem-estar social, assim como a geração de vantagens competitivas para a nação. Como afirma Yu (2001), um Estado empreendedor deve possuir a visão de resultados vindouros, em que sua economia supera seus concorrentes e se torna altamente bem-sucedida.

5. Considerações finais

O objetivo desse artigo foi fazer uma análise do processo de inovação tecnológica verde que vem ocorrendo na China. Para isso, primeiramente, foi definido o que seria um Estado empreendedor e qual seu papel para que as nações consigam alcançar uma “revolução industrial verde”.

A literatura sobre Estado empreendedor é, geralmente, enviesada para os governos de economias avançadas que já possuíam vantagens competitivas (SUN, 2015). Dessa forma, faz-se necessário o estudo sobre nações emergentes, observando como constroem suas vantagens competitivas e exploram oportunidades por meio do gerenciamento estratégico de recursos.

Via a análise de posicionamentos e políticas do governo chinês, concluiu-se que o Estado atua como empreendedor, instigando o desenvolvimento de tecnologias verdes, através de estímulos a pesquisa e desenvolvimento, além de sua atuação direcionando e desenvolvendo setores-chave da economia no processo deecoinovação.

Com a predominância do pensamento *mainstream* de que o Estado não deve intervir na economia para além do conserto das falhas de mercado, torna-se ainda mais importante o estudo de exemplos como o chinês, em que o governo formula e executa planos de longo prazo com o objetivo de desenvolver o país através da inovação tecnológica. Destarte, nos tempos atuais, essas medidas devem estar alinhadas com os problemas climáticos de ordem global, buscando um desenvolvimento mais verde e menos predatório.

Ressalta-se que o presente artigo foca fundamentalmente nos Planos Quinquenais. A análise das políticas de fato efetivadas, assim como do próprio mercado e das empresas, foge do escopo deste trabalho, ficando como sugestão para pesquisas futuras.

Referências

- BLOCK, Fred. "Swimming against the current: The rise of a hidden Developmental State in the United States", *Politics & Society*, v. 36, n. 2, 2008.
- _____. "Innovation and the invisible hand of government" in: BLOCK, Fred; KELLER, Matthew (eds.). *State of Innovation: the US Government's role in technology development*. London: Paradigm Publishers, 2011.
- CHINA. *China 12th Five-Year Plan (2011-2015) for National Economic and Social Development*. China's National People's Congress, 2011.
- _____. Xi Jinping (2015 - Xi Jinping). *Work Together to Build a Win-Win, Equitable and Balanced Governance Mechanism on Climate Change*. Speech by H.E. Xi Jinping President of the People's Republic of China at the Opening Ceremony of The Paris Conference on Climate change. Paris, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/cop21cmp11_leaders_event_china.pdf. Acesso em: 15/09/2021.
- _____. *CHINA: 13th Five-Year Plan For Economic and Social Development of the People's Republic of China (2016-2020)*. National Development and Reform Commission (NDRC), 2016.
- _____. *Outline of the People's Republic of China 14th Five-Year Plan for National Economic and Social Development and Long-Range Objectives for 2035*. Xinhua News Agency, 2021.
- COLE, M. A.; RAYNER, A. J.; BATES, J. M. "The environmental Kuznets curve: an empirical analysis. Environment and development economics", *JSTOR*, v. 14, n. 4, pp. 401-416, 1997.
- CUNHA, A. M. "A economia política do 'milagre chinês'" in: *Anais do XXXVI Encontro Nacional de Economia*. Salvador: ANPEC, 2008 (1 CD-ROM), 2008.
- CUNHA, A. M.; FERRARI, A. "Xi Jinping e os Ricos" in: *UFRGS/FCE*. Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/fce/xi-jinping-e-os-ricos/>. Acesso em: 02/09/2021.
- GIDDENS, Anthony. *That politics of climate change*. Cambridge (UK): Polity Press, 2009.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Editora Atlas SA, 2008.
- GOMES, M. F.; SILVA, L. E. G. Brics: "Desafios do desenvolvimento econômico e sócio-ambiental" *Brasília: Revista de Direito Internacional*, v. 14, n. 1, pp. 342-357, Brasília, 2017.
- HU, A. et alii. *China: Innovative Green Development*. Heidelberg: Springer, 2014.
- JOSHUA, J. *China's Economic Growth: Towards Sustainable Economic Development and Social Justice: Volume II: The Impact of Economic Policies on the Quality of Life*. Londres: Palgrave Macmillan, 2017.
- KAIKA, D.; ZERVAS, E. "The environmental Kuznets curve (ekc) theory - part a: Concept, causes and the CO2 emissions case", *Energy Policy*, v. 62, pp. 1.392-1.402, Elsevier, 2013.
- KEMP, R.; PEARSON, P. "Final report mei project about measuring eco-innovation", *UM Merit, Maastricht*, v. 10, n. 2, 2007.
- MANZI, R. H. D.; VIOLA, E. "A desaceleração da economia da China e a transição para um 'novo normal' no século 21", *Carta Internacional*, v. 15, n. 2, 2020.
- MATHEWS, J. "Os BRICS e o desenvolvimento verde: como a China está forjando um novo modelo de desenvolvimento verde que o Brasil, a Índia e outros já estão copiando", *Desenvolvimento em Debate*, v. 2, n. 1, pp. 33-63, 2011.
- MAZZUCATO, M. *O Estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. Setor privado*. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.
- MAZZUCATO, M. et alii. "The green entrepreneurial state" in: SCOONES, I.; LEACH, M.; NEWELL, P. *The politics of green transformations*. Londres: Routledge, 2015, pp. 134-152.

PANAYOTOU, T.; PETERSON, A.; SACHS, J. D. "Is the environmental Kuznets curve driven by structural change? What extended time series may imply for developing countries". *CAER II Discussion Paper* n. 80. Harvard Institute for International Development, ago. 2000.

POPP, D. "Innovation and climate policy" *Annual Review of Resource Economics*, Annual Reviews, v. 2, n. 1, pp. 275-298, 2010.

PORTER, M.; LINDE, C. van der. "Green and competitive: ending the stale mate", *The Dynamics of the eco-efficient economy: environmental regulation and competitive advantage*, v. 33, 1995.

REPORT: China emissions exceed all developed nations combined. *BBC*, 07/05/2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/world-asia-57018837>. Acesso em: 20/09/2021.

ROBERTS, J. Timmons; PARKS, Bradley. *A climate of injustice: Global inequality, north-south politics, and climate policy*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2006.

SCHUMPETER, J.A. *Capitalismo, socialismo e democracia*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

SUN, Z. "Technology innovation and entrepreneurial state: the development of china's high-speed rail industry", *Technology Analysis & Strategic Management*, v. 27, n. 6, pp. 646-659, Taylor & Francis, 2015.

TATSCH, A. L. "Processos de aprendizado e capacidades no nível das firmas" in: RAPINI, M. S.; RUFFONI, J.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E. M. *Economia da ciência, tecnologia e inovação: fundamentos teóricos e a economia global*. Belo Horizonte: FACE/Cedeplar-UFMG, 2021.

UNDATA. *Energy Statistics Database*. 2021. Disponível em: <http://data.un.org/Data.aspx?d=EDATA&f=cmlID%3aES>. Acesso em: 02/06/2021.

WANG, Q. et alii. "Green technology innovation development in China in 1990-2015". *Science of the Total Environment*, v. 696, p. 1, Elsevier, 2019.

WEBER, Isabella M.; SEMIENIUK, Gregor; WESTLAND, Tom; LIANG, Junshang. "What you exported matters: persistence in productive capabilities across two eras of globalization", *Rebuilding Macroeconomics Working Paper Series*, n. 41. Londres National Institute of economic and Social Research, 11/02/2021.

WORLD BANK. *World Development Indicators database*. 2021. Disponível em: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>. Acesso em: 20/09/2021.

YU, T. F.-L. et alii. "Entrepreneurial state: the role of government in the economic development of the Asian newly industrialising economies", *Development Policy Review*, v. 15, n. 1, pp. 47-64, Overseas Development Institute, 1997.

YU, T. F.-L. "Towards a theory of the entrepreneurial state" *International Journal of Social Economics*, v. 28, n. 9, pp. 752-765, MCB UP Ltd, 2001.