



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Câmpus de Marília

João Paulo Eichenberger

Paradigma Chinês:

Aspectos da economia verde para alcançar o desenvolvimento
nacional

Marília
2024

João Paulo Eichenberger

Paradigma Chinês:

Aspectos da economia verde para alcançar o desenvolvimento
nacional

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Conselho de Curso de Relações Internacionais, da Faculdade de Filosofia e Ciências, da Universidade Estadual Paulista – UNESP - Câmpus de Marília, para obtenção do título de Bacharel em Relações Internacionais

Financiadora: PIBIC

Orientador: Prof. Dr. Luis Antonio Paulino

Marília
2024

EICHENBERGER, João Paulo
Paradigma Chinês: Aspectos da economia verde para alcançar o
desenvolvimento nacional, João Paulo Eichenberger
Marília, 2024

56 p.

Trabalho de Conclusão de Curso Bacharelado – Relações
internacionais - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília.
Orientador: Luis Antônio Paulino

João Paulo Eichenberger

Paradigma Chinês:

Aspectos da economia verde para alcançar o desenvolvimento nacional

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Conselho de Curso de Relações Internacionais da Faculdade de Filosofia e Ciências, da Universidade Estadual Paulista – UNESP - Câmpus de Marília, para obtenção do título de Bacharel em Relações Internacionais

Financiadora: PIBIC

Banca Examinadora

Prof^a. Dr^a. Luis Antonio Paulino
UNESP – Câmpus de Marília
Orientador

Prof. Dr. Rafael Salatini de Almeida
UNESP – Câmpus de Marília

Prof. Me. Theo Peixoto Scudellari
UNESP – Câmpus de Marília

Marília, 3 de dezembro de 2024.

Aos meus pais, Miriam e Eraldo, que me apoiaram e intercederam por mim ao longo de toda graduação. Esse trabalho é uma representação de toda força e superação que me ensinaram ao longo da vida.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual Paulista (UNESP), minha gratidão pela oportunidade de desenvolver esta pesquisa, em um ambiente acadêmico que estimula o conhecimento, o pensamento crítico e a formação de valores que levarei para a vida. E ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), que me auxiliou com o financiamento deste projeto.

Ao meu orientador, professor Luís Antônio Paulino, pela paciência, orientação e por compartilhar seus conhecimentos, contribuindo significativamente para o amadurecimento deste trabalho. Também agradeço ao professor Marcos Cordeiro Pires, cujo apoio ao projeto e valiosas contribuições foram indispensáveis ao longo deste processo.

À Faculdade de Filosofia e Ciências (FFC), um espaço que não apenas me proporcionou uma sólida formação acadêmica, mas também momentos inesquecíveis, amizades duradouras e aprendizados que levarei comigo.

Aos meus amigos e familiares, minha mais profunda gratidão. Seu apoio constante foi a base que me sustentou em todos os desafios e conquistas deste ciclo de graduação. Em especial, à minha irmã Vitória, cujo incentivo para ingressar na iniciação científica foi determinante para a base deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Ao meu amigo Pedro, que tornou a faculdade um ambiente mais leve, que correu comigo todos esses anos e que levarei para a vida.

À Mahara, minha namorada, minha parceira em todos os momentos, obrigada por estar ao meu lado, me encorajando e trazendo força nos bons e maus dias.

Por fim, deixo registrado meu agradecimento a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho. Cada gesto de apoio, palavra de incentivo e ensinamento recebido ao longo desta jornada fizeram a diferença e me trouxeram até aqui.

“O título é efêmero. Amanhã começa outro campeonato, que será muito mais difícil de ganhar porque ninguém ganha tudo sempre. O que vale é a paixão, independentemente de conquistas [...].”

- SÓCRATES

RESUMO

O presente projeto tem como propósito identificar como os aspectos da economia verde – tal como o desenvolvimento sustentável, a qualidade de vida e a eficiência energética – auxiliam a China a alcançar o desenvolvimento almejado pelo país, considerando as mudanças de postura do Estado no decorrer do tempo para atingir os preceitos formulados pela Constituição da China e o “sonho chinês” almejado por Xi Jinping. Nesse processo, identificamos o desencadeamento de despesas públicas guiadas para o crescimento econômico do Estado chinês na nova era do conhecimento, para a busca de uma civilização ecológica que atenda os preceitos da economia verde, e que se expande ao longo do globo por meio da Iniciativa Cinturão e Rota (BRI), por exemplo, com o desenvolvimento de cidades planejadas com funções sustentáveis em busca de atingir o bem-estar populacional. Tal primazia nesse sentido, possibilitou o país a exportar tecnologias verdes, garantindo uma forte inserção do país no mercado internacional. Com uma identificação prévia dos aspectos que auxiliam a China nessa nova era de desenvolvimento nacional, pretende-se analisar o paradigma chinês a partir das questões sustentáveis, que tem demonstrado ajudar o país a atingir um crescimento sem precedentes, ao mesmo tempo que busca atingir os preceitos da sua constituição.

Palavras-chave: China; Economia Verde; Desenvolvimento Sustentável; Cidades Inteligentes; Inovações Tecnológicas.

ABSTRACT

The present project aims to identify how aspects of the green economy—such as sustainable development, quality of life, and energy efficiency—assist China in achieving the country's desired development. This analysis considers the State's evolving strategies over time to fulfill the principles established by the Chinese Constitution and the "Chinese Dream" envisioned by Xi Jinping. In this process, we observe the initiation of public expenditures directed towards the economic growth of the Chinese State in the new knowledge era, fostering an ecological civilization aligned with the principles of the green economy. This approach expands globally through initiatives such as the Belt and Road Initiative (BRI), including the development of planned cities with sustainable functions to promote population well-being. Such a focus has enabled China to export green technologies, securing a strong position in the international market. By identifying the aspects that aid China in this new era of national development, this study seeks to analyze the Chinese paradigm through a sustainability lens, which has demonstrated its role in helping the country achieve unprecedented growth while striving to meet the principles outlined in its constitution.

Keywords: China; Green Economy; Sustainable Development; Smart Cities; Technological Innovations.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APEC – Cooperação Econômica Ásia-Pacífico

BRI – Belt and Road Initiative

BRICG – The Belt and Road Initiative International Green Development Coalition

CCPCC – Comitê Central do Partido Comunista Chinês

COP – Conferência entre as Partes

CQNUMC – Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima

CPEC – Corredor Econômico China–Paquistão

IA – Inteligência Artificial

ICTSD – International Centre for Trade and Sustainable Development

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

MCT – Ministério de Ciência e Tecnologia

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU – Organização das Nações Unidas

PCC – Partido Comunista Chinês

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

TI – Tecnologia da Informação

TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação

UNCTAD – Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento

VEs – Veículos Elétricos

LISTA DE SÍMBOLOS

Gt	Gigatoneladas
-----------	---------------

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. <i>SUSTENTABILIDADE E PROGRESSO: A ECONOMIA VERDE NA ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO DA CHINA</i>	14
3. <i>O PAPEL TRANSFORMADOR DAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO CRESCIMENTO VERDE CHINÊS</i>	24
4. <i>POLÍTICAS PÚBLICAS CHINESAS: EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E QUALIDADE DE VIDA</i>	32
5. <i>DA PRODUÇÃO À LIDERANÇA: A CHINA E O FUTURO DAS TECNOLOGIAS VERDES NO COMÉRCIO INTERNACIONAL</i>	41
6. <i>RESULTADOS E DISCUSSÕES</i>	50
7. <i>CONSIDERAÇÕES FINAIS</i>	52
<i>REFERÊNCIAS</i>	

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o mundo testemunhou o crescimento econômico vertiginoso da China, transformando o país em uma potência global. Contudo, esse progresso acelerado trouxe consigo desafios significativos, como degradação ambiental, desigualdades regionais e a necessidade de transição para modelos de desenvolvimento mais sustentáveis. Nesse contexto, no país, a economia verde emergiu como uma estratégia central para o desenvolvimento chinês, alinhando-se às prioridades nacionais de modernização econômica, qualidade de vida e liderança global em inovação tecnológica.

O conceito de economia verde está fundamentado em princípios que integram desenvolvimento sustentável, eficiência energética, preservação ambiental e qualidade de vida. No caso da China, essas práticas não apenas respondem às demandas internas, mas também se alinham ao "Sonho Chinês" idealizado por Xi Jinping, que busca consolidar o país como uma nação próspera, culturalmente rica e ambientalmente responsável. Adicionalmente, iniciativas como a Iniciativa Cinturão e Rota (BRI) ilustram a projeção internacional desse paradigma, promovendo cooperação e investimentos sustentáveis em escala global.

Este trabalho tem como objetivo explorar como a adoção de práticas da economia verde contribui para o desenvolvimento nacional chinês, analisando políticas públicas implementadas, avanços em eficiência energética e inovações tecnológicas a partir do 12º Plano Quinquenal da China. A pesquisa também busca compreender como esses esforços se relacionam com as aspirações estratégicas do país, tanto no âmbito interno quanto internacional, evidenciando a centralidade da economia verde no planejamento do futuro chinês.

Capítulo 1 - SUSTENTABILIDADE E PROGRESSO: A ECONOMIA VERDE NA ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO DA CHINA

O conceito de economia verde é muito recente, surgindo no final do século XX e início do século XXI. Sua base está na ideia de desenvolvimento sustentável, que segundo o Relatório de Brundtland (Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1988, p.47), busca satisfazer as necessidades atuais sem comprometer gerações futuras, com o foco em reformular o desenvolvimento econômico. Essa discussão surgiu devido à incompatibilidade entre o desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e consumo vigentes no século XX. A necessidade de discutir os aspectos climáticos surgiu em meados dos anos 1970, em que os pesquisadores passaram a examinar os limites do uso de bens naturais, sabendo que os recursos são finitos. Posterior a isso, foi incorporada uma análise modernizadora ao desenvolvimento econômico, que contemplasse cada vez mais o âmbito técnico-científico, sendo assim, uma evolução ao modelo econômico, pelo fato de proporcionar uma perspectiva igualitária de bem-estar entre a atual e as próximas gerações. Desta maneira, o desenvolvimento sustentável busca, principalmente, uma redução da desigualdade entre gerações. Em termos ambientais, não pode haver a deterioração do meio ambiente que impeça que gerações futuras alcancem o mesmo estado de bem-estar social da geração atual (Diniz; Bermann, 2012, p.323-324).

Neste contexto, surge a economia verde, que propõe melhorias do bem-estar humano e a igualdade social de escala local, simultaneamente com a redução dos riscos ambientais e a falta de recursos (United Nations Environment Programme, 2011, p.16). Essa vertente econômica, como um modelo de mercado, acontece por meio de uma análise do presente, através de uma transição para uma nova economia, que relacione sociedade e natureza. Acontecendo de duas maneiras conjuntas: primeiro, por meio do reconhecimento do limite de recursos, pois, é nesse processo que se encontra as maiores possibilidades para o país se desenvolver, contrário à ideia predominante no século XX, de que os recursos seriam substituídos para reparar os danos causados na produção e consumo. Segundo, por meio da inovação, de forma a obter e transformar energia em produtos a serviço da própria sociedade. Segundo Abramovay (2012), o funcionamento da economia verde se dá através da interação dessas duas formas.

Uma nova economia tem justamente a função de sinalizar que esses recursos não são infinitos e, ao mesmo tempo, estimular a criatividade no sentido de obter bens e serviços apoiados no uso cada vez mais inteligente, eficiente e parcimonioso de matéria, de energia e da própria biodiversidade (Abramovay, 2012, p.19).

Assim, o mercado de economia verde busca atender aspectos econômicos por meio da baixa emissão de carbono, uso eficiente de recursos e bem-estar social. Neste modelo, a criação de empregos é impulsionada por investimentos públicos e privados nas atividades econômicas, com projetos de infraestrutura que visam a redução da poluição, e o bom uso da biodiversidade, através da eficiência energética. Na economia verde, os investimentos são analisados pelo ponto de vista macroeconômico, ou seja, eles precisam ser apoiados por despesas públicas específicas, com uma mudança na postura política tradicional, sendo necessárias reformas regulamentares. Desta forma, o foco da economia verde está nos investimentos de capital, empregos e infraestrutura, buscando sempre atender seus aspectos sustentáveis, assim, a produção e o consumo revisam a utilização de recursos, a geração de resíduos e as emissões de poluentes (UN Environment Programme, 1972).

O tema da economia verde assumiu maior importância nos debates internacionais por conta de estudos científicos que correlacionam o aquecimento global e os eventos climáticos extremos devido à ação humana. Desde 1997, quando foi articulado o Protocolo de Kyoto, as Nações Unidas criaram um mercado de títulos de carbono para estimular a captura de gases de efeito estufa (como o CO₂), tendo em vista a mitigação da emissão desses gases e a criação de mecanismos de desenvolvimento limpo. Desde então, o tema das Mudanças Climáticas e da reestruturação da economia mundial com vistas à economia verde ganharam força. A COP da ONU foi criada em 1992 e se trata da maior e mais importante conferência anual relacionada ao clima. Entre seus objetivos está a mitigação das emissões de gases do efeito estufa, por meio do uso de novas tecnologias e fontes de energia renováveis, tornando os equipamentos mais eficientes em termos energéticos (Atwoli, 2022).

Neste contexto, na China, houve uma mudança na postura econômica do país. Vale destacar que entre 1980 e 2010 o crescimento econômico da China se caracterizou pelo uso intensivo de recursos naturais e por grandes impactos no meio ambiente, como a contaminação de corpos hídricos e da atmosfera. Este modelo esteve baseado na produção e exportação de bens de consumo para o mercado mundial e também em baixos salários, pequena agregação de valor e grande importação de insumos de alta tecnologia. A crise financeira de 2008 abalou este modelo, levando o país a reestruturar sua economia com vistas à inovação tecnológica e à

reconversão de seu parque industrial. As iniciativas “Made in China 2025” e “Internet Plus”, de 2015, estão profundamente associadas ao novo modelo econômico chinês.

Esta transição de modelos de desenvolvimento tem como pano de fundo a resolução dos desafios ligados à equidade social e à sustentabilidade ecológica da economia, algo que foi primeiramente tratado no Estatuto do Partido Comunista, em 2012, e na própria Constituição da China, em 2018. A transição do novo conceito foi designada como “da soberania absoluta sobre o uso de bens naturais e da abordagem desentendida das ameaças ambientais” para “uma presença nos debates internacionais sobre a natureza e seus meios” (De Castro; Zhang, 2022, p.219). O principal motor dessa mudança é a busca por uma civilização ecológica, que atenda os principais aspectos da economia verde (De Castro; Zhang, 2022, p.219). Postura que se faz reconhecida no artigo 26 da Constituição Popular Chinesa:

O Estado deve proteger e melhorar os ambientes de vida e o ambiente ecológico, e prevenir e controlar a poluição e outros perigos públicos. O Estado organizará e incentivará a florestação e protegerá as florestas (CHINA, 1982).

No país, essa mudança de comportamento ocorreu após o 12º Plano Quinquenal da China (Five-Year Plan) (2011-2015). Esses planos chineses entraram em vigor após 1953, em princípio como reprodução do esquema de planejamento da URSS. O 12ª FYP (em inglês) buscou criar as bases para a transição da economia, de um exportador de bens de baixo valor agregado e imitador de tecnologias ocidentais em uma economia baseada no consumo interno, na inovação e na agregação de valor (Minister, 2017). No seu texto, o principal foco está no desenvolvimento verde, com a finalidade de aumentar a eficiência energética do país e proteger o meio ambiente. Desta forma, o projeto do 12º FYP é extremamente ambicioso e busca atingir a modernização e desenvolvimento nas mais diversas áreas econômicas chinesas, desde a agricultura até o fabrico, desde a mineração aos sistemas de transporte e da educação à assistência médica (China, K. P. M. G, 2011).

É interessante notar que a posição da China sobre as novas demandas do debate internacional sobre a mudança climáticas evoluiu bastante na década de 2010. Historicamente, durante as discussões já feitas sobre o assunto, como nos debates sobre o Protocolo de Kyoto (1997), o país sempre se posicionou em função de seu desenvolvimento nacional, bem como outros países em desenvolvimento, como Brasil e Índia, pois estes consideram que as responsabilidades sobre a mitigação da emissão de gases de efeito estufa devem ser proporcionais ao estágio de desenvolvimento de cada país.

Esta postura vem sendo adotada desde a negociação para a elaboração da CQNUMC (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima), durante a Rio 92, pois a

China se opunha fortemente à ideia de metas e prazos nessa negociação, apoiando uma participação sem responsabilidades específicas, apesar de o país ser um grande poluidor em termos absolutos, mas não per capita. Além disso, o país conseguiu diferenciar os objetivos para países desenvolvidos e em desenvolvimento, exigindo metas mais rigorosas para os países que se encontravam no primeiro grupo (Anexo I), referente aos países desenvolvidos, já que na época a China se encontrava no Não-Anexo I, ou seja, no bloco dos países em desenvolvimento (Moreira; Ribeiro, 2016).

Nas etapas seguintes de negociações no âmbito da COP 1, cuja a primeira reunião ocorreu em Berlim, em 1995, a China reafirmou que os compromissos já existentes deveriam ser o principal foco da conferência, mostrando, assim, um ceticismo com um possível protocolo, pois os chineses não estavam interessados em negociar enquanto os países desenvolvidos não tivessem atingido seus objetivos de acordo com a CQNUMC, exigindo repressões mais enérgicas para esses países por meio do Mandato de Berlim, que foi estabelecido durante essa negociação (Moreira; Ribeiro, 2016).

Entretanto, sendo o maior emissor de gases de efeito estufa, a China é parte fundamental no esforço de mitigação das mudanças climáticas, assumindo um papel ativo e de extrema importância nas questões sustentáveis no século XXI. Nesta perspectiva, embora o 12º FYP apresente muitas metas que estão de acordo com o *status quo* e com os acordos internacionais, como o Acordo de Paris, muitos aspectos do plano se mostram mais incisivos e apresentam certa ambição do país asiático para reduzir o consumo de energia fóssil, promover fontes de energia com baixo teor de carbono e reestruturar a economia chinesa, além de neutralizar as emissões de gás carbônico até o ano de 2060, plano muito ambicioso do país que foi apresentado pelo presidente Xi Jinping em seu discurso na Cúpula do Clima de 2021 (COP26, realizada em Glasgow) (Full, 2021).

Vale ressaltar que em 2010 o país foi responsável por 8,33 bilhões de toneladas de emissões de gases do efeito estufa, dentre os 33,16 bilhões emitidos pelo mundo todo (Emissões, 2011). Desta forma, pelo contexto e pelas discussões internacionais, surgiu a necessidade de enfrentar os problemas ambientais, sendo essa a principal pauta do 12º Plano Quinquenal da China. Uma pesquisa do Instituto de Política de Energia da Universidade de Chicago, que afirma que a China reduziu 40% da emissão de partículas nocivas no ar entre os anos de 2013 e 2020, alterando a paisagem do país, sendo a maior redução de poluição já feita em um curto período de tempo (Amerise, 2022). Apesar desses progressos, cabe destacar que ainda há muitas problemáticas envolvidas nessa questão, o que será abordado mais adiante.

Curiosamente, o rápido desenvolvimento econômico chinês – que desencadeou tanta poluição após a reforma do modelo econômico em 1978 – foi o que possibilitou o país a adquirir capital para desenvolver pesquisas e investir em infraestrutura e tecnologias consideradas verdes, atingindo, em 2017, o valor de 86 bilhões de dólares investidos em energia limpa (China, 2018). Além do comprometimento com as pautas sustentáveis, um fator muito atrativo para a implementação da economia verde por parte dos chineses é a sua rentabilidade. Um estudo apresenta que um investimento bruto global de 977 bilhões de dólares em infraestruturas sustentáveis por ano reduziriam despesas anuais com energia em 1,3 trilhões em 2030, e 5,85 trilhões em 2050, desta forma, os investimentos feitos seriam pagos em 16 anos, apresentando uma economia muito atrativa para a China, pois se trata do país com maior industrialização, e que possui quase 1/5 da população mundial (Gouldson, 2015, p.5).

Após o 12º FYP, a implementação dessa política econômica gerou um investimento chinês em tecnologias verdes muito grande. Em comparação com os Estados Unidos, em 2010, os estadunidenses possuíam o maior mercado de veículos solares, eólicos e elétricos, porém, em 2020, a China tinha 3,4 vezes mais capacidade instalada em energia solar, 2,4 vezes em energia eólica, e 5 vezes em veículos elétricos. Assim, a transição energética se mostrou uma grande oportunidade de investimento para os chineses, que já investiram mais de 500 bilhões de dólares em geração de energia renovável e veículos elétricos, investimento que, segundo pesquisa do BloombergNEF, poderá atingir 7 trilhões de dólares até 2035 (Tsafos, 2022).

É importante assinalar que o projeto de economia verde da China é uma parte do “sonho chinês” de Xi Jinping, cujos objetivos podem ser resumidos abaixo:

O objetivo de longo prazo acoplado à grande estratégia da China de desenvolvimento pacífico passa por contribuir para o estabelecimento de uma ordem internacional mais justa e razoável sem necessidade de a modificar radical ou abruptamente, adotando uma linha incrementalista capaz de potenciar a sua atual oportunidade estratégica, a sua confiança no plano internacional e o seu crescente poder e influência econômica global, de acordo com uma estratégia pacífica de ida para o exterior (Carriço, 2013, p. 25).

O “sonho chinês” busca transformar a China em uma nação próspera e forte, liderada pelo Partido Comunista Chinês (PCC). Nesse sentido, a China busca alcançar as diversas metas dos “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável” (ODS) que foram estipulados pela ONU até 2030, assim, utilizando do desenvolvimento verde para atingir tais objetivos e essa tão sonhada nação. Do ponto de vista da economia verde, merecem destaque a agricultura sustentável, a energia limpa e acessível, e principalmente a criação de cidades e comunidades sustentáveis, que faz parte do paradigma chinês na economia verde, como forma de desenvolvimento nacional a ser atingida até o ano de 2049.

Assim, a partir do 12º Plano Quinquenal Chinês, o país criou suas bases para a transição da economia, de um exportador de bens de baixo valor agregado e imitador de tecnologias ocidentais em uma economia baseada no consumo interno, na inovação e na agregação de valor. No contexto do plano, são estabelecidas metas em relação a mudança climática e as questões energéticas, fatores que andavam juntos em relação a poluição desencadeada no país nos anos anteriores. Além disso, o acúmulo de informações e desenvolvimento de aparatos inovativos para o avanço industrial e produção de tecnologias avançadas.

Na questão energética, o documento do 12º Plano Quinquenal Chinês é muito claro sobre seus objetivos. O foco está no desenvolvimento diversificado baseado nos recursos naturais e na proteção ambiental. A melhor forma de realizar isso é por meio da otimização da estrutura energética com foco na indústria, de forma a torna-la moderna, segura, estável, econômica e limpa, busca-se aqui a eficiência energética – poluir menos e desenvolver mais. No texto do documento, a construção de fontes energéticas renováveis se faz muito presente para a transição energética. Segue o texto do documento explicitando as ambições chinesas.

¹Construir centrais hidroeléctricas de grande dimensão em bacias hidrográficas importantes, como as dos rios Jinsha, Yalong e Dadu, e iniciar a construção de projectos hidroeléctricos com uma capacidade total instalada de 120 milhões de kW. Construir 6 bases de energia eólica em terra e 2 bases de energia eólica costeira e ao largo da costa, com uma capacidade instalada adicional de mais de 70 milhões de kW. Construir centrais de energia solar com uma capacidade total instalada de mais de 5 milhões de kW, com especial incidência no Tibete, na Mongólia Interior, em Gansu, em Ningxia, em Qinghai, em Xinjiang e em Yunnan (China, 2011, n.p, tradução própria).

Tais ambições do Estado chinês mostra seu foco e empenho numa transição energética, sem que o país pare de se desenvolver, pelo contrário, para que o país se desenvolva cada vez mais e possa cuidar do meio ambiente, melhorando a qualidade do ar e da água, evitando problemas de saúde e aumentando a qualidade de vida da sua população.

Na questão da inovação, a fim de desenvolver as áreas da Tecnologia da Informação (TI), a China focou no desenvolvimento de infraestruturas de rede. Com o planejamento de redes de comunicações móveis de nova geração, redes de radiodifusão e televisão digitais, a fim de promover a construção de instalações de comunicação por satélite e a criação de uma rede nacional de transmissão de linhas principais de alta velocidade, de grande capacidade e altamente inteligente (China, 2011, n.p). Por meio desta grande rede unificada de internet, a

¹ Construct large-sized hydropower stations in key watersheds, such as those of the Jinsha, Yalong and Dadu Rivers, and commence the construction of hydropower projects with a total installed capacity of 120 million kW. Construct 6 onshore and 2 coastal and offshore large wind power bases, with an additional installed capacity of over 70 million kW. Construct solar energy power stations with a total installed capacity of over 5 million kW with focus on Tibet, Inner Mongolia, Gansu, Ningxia, Qinghai, Xinjiang and Yunnan.

China aumenta a sua capacidade de recepção de informações e de dados, que podem ser armazenados e direcionados nas suas políticas públicas. Por meio disso, o próprio texto do documento coloca o uso da TI para fins socioeconômicos como parte vigente do 12º Plano Quinquenal chinês. Segue o texto do documento:

²promover a interconexão e a partilha de informações nos principais sistemas de administração pública, bem como reforçar a criação de sistemas de informações essenciais, tais como a regulação do mercado, a segurança social e os cuidados médicos, e melhorar o sistema de recursos de informação de base para a geografia, a população, as pessoas coletivas, as finanças, a fiscalidade e as estatísticas, reforçar a integração dos recursos de informação, regular a recolha e a distribuição e reforçar o desenvolvimento social integrado e a utilização (China, 2011, n.p, tradução própria).

Outro ponto de enfoque do documento é a segurança das informações criadas pela sua população, por meio do aumento das normas e leis relativas à autenticação da segurança da informação. O Estado busca isso para garantir a segurança da rede nacional e de suas informações. Desta forma, por meio do armazenamento e segurança das informações obtidas, em conjunto com políticas sustentáveis e de transição energética, a China criou uma economia pautada no desenvolvimento tecnológico sustentável, que com auxílio da eficiência energética e grande aumento da qualidade de vida da sua população, têm ajudado o país a se tornar um paradigma de economia verde. Na China, o principal exemplo desse paradigma está no desenvolvimento das cidades inteligentes, que tem sido a solução mundial para conter os problemas urbanos, que por anos anteriores, geraram uma série de poluições e impactos negativos na qualidade de vida da população. Estas cidades possuem foco na melhoria da eficiência político-econômica de uma população para amparar seu desenvolvimento, de forma integrada, tecnológica e sustentável. Desta forma, o documento apresenta os empenhos e direcionamentos do país no longo prazo, entendendo a economia verde como um motor de desenvolvimento, algo que garantirá à China um crescimento duradouro e sustentável ao longo dos próximos anos.

Além disso, o comprometimento do país também é evidenciado pelo Livro Branco da Chinês, sobre o desenvolvimento verde na nova era, que destaca os esforços do país para integrar o crescimento econômico com a sustentabilidade ambiental, refletindo seu

² Promote IT building in all socioeconomic fields. Develop e-business actively, improve e-business services oriented to SMEs, and promote the construction of society-oriented credit services, online payment and logistic distribution systems. Promote e-government building greatly, drive the interconnection, information sharing and operational coordination of key governmental information systems, construct and improve online administrative approval, information disclosure, online complaint handling, electronic supervision and auditing systems. Strengthen the building of key information systems, such as market regulation, social security and medical care, and improve basic information resources system for geography, population, legal person, finance, taxation and statistics, strengthen the integration of information resources, regulate collection and distribution, and strengthen integrated social development and utilization.

compromisso em enfrentar a crise climática. Neste contexto, é necessário entender as perspectivas atuais e futuras do governo chinês que estão em acordo com a economia verde. Assim, em janeiro de 2023 foi lançado um livro branco: Desenvolvimento Verde Chinês na Nova Era, que tem como objetivo apresentar um panorama das ideias, ações e conquistas da China no desenvolvimento verde na nova era e compartilhar com o mundo sua experiência a esse respeito.

O documento coloca que a conservação ambiental é fundamental para o desenvolvimento sustentável na China, para a validação tanto da força sustentável quanto da força econômica, entendendo que o desenvolvimento da primeira leva ao desenvolvimento da segunda. E ainda coloca que boa qualidade da água e uma vegetação farta traz retornos financeiros, benefícios ambientais e sociais, e principalmente, a harmonia entre homem e natureza. No documento, o país reforça o seu comprometimento com as emissões de carbono, maior contradição do país nos temas sustentáveis, e reafirma seu compromisso de diminuir as suas emissões até 2030, e atingir a neutralidade de carbono até 2060, além de participar ativamente na cooperação bilateral e multilateral para o desenvolvimento sustentável global. A fim de diminuir suas emissões até 2030, o documento expressa dez ações que serão tomadas pelo governo chinês: buscar uma transição energética sustentável; evitar o desperdício de energia, reduzir emissões de carbono, e melhorias eficientes; diminuir emissões na indústria; diminuir emissões para o desenvolvimento rural e urbano; buscar promover transportes verdes e sem uso de carbono; reduzir as emissões na economia circular; encorajar a inovação; consolidar e melhorar a capacidade do ambiente em absorver carbono emitido; buscar um estilo de vida chinês verde; e buscar atingir a diminuição das emissões em todas as regiões chinesas de maneira estruturada e ordenada (China's, 2023, p. 5).

Outro fator importante do documento para o entendimento do compromisso e reafirmação da perspectiva verde na China é o fator inovativo como fortalecedor do desenvolvimento econômico da sua indústria, e coloca a inovação, com qualidade de crescimento, como fator de suma importância para seus registros de desenvolvimento constante. A fim de desenvolver cada vez mais estratégias para progredir nacionalmente, o país considera a inovação científica e tecnológica como a força motriz e a garantia do ajustamento da estrutura industrial e com baixas emissões de carbono, para colher benefícios econômicos e sociais, por isso, tem desempenhado esforços para investir cada vez mais nesse âmbito. Além disso, buscando reduzir cada vez mais suas emissões, principal fraqueza do seu modelo sustentável, o país coloca como um dos focos industriais controlar rigorosamente a capacidade de produção que utiliza intensivamente de energia e as empresas que possuem elevadas emissões, a fim de

tornar mais eficiente sua estrutura industrial. Também, para formação de uma configuração de desenvolvimento industrial moderna e eficiente, o país melhora a distribuição das forças produtivas, expande a divisão das indústrias e a coordenação entre regiões, promovendo a convergência de algumas indústrias em áreas com condições mais adequadas e maior potencial de desenvolvimento, considerando plenamente fatores como os recursos energéticos, a capacidade ambiental e o potencial de mercado (2023, p. 20-24).

A fim de reafirmar esse direcionamento nacional verde, o país promove ativamente as ideias de conservação do ambiente ecológico, sensibiliza o público para a conservação dos recursos e a proteção, a fim de criar uma atmosfera social propícia à promoção conjunta do desenvolvimento ecológico. A China busca, assim, sensibilizar seus cidadãos para a conservação ambiental, por meio de publicidades e outras atividades. O país tem lançado iniciativas para promover construções públicas e serviços de transporte sustentáveis, com foco nisso, o país tem promovido ativamente a poupança de energia em produtos com baixo teor de carbono, com veículos e eletrodomésticos eficientes energeticamente, concedendo reduções fiscais e subsídios a esses tipos de produtos, além de melhorar as infraestruturas de carregamento de tais produtos. Consequentemente, as vendas de veículos movidos a novas energias aumentaram rapidamente de 13.000 em 2012 para 3,52 milhões em 2021 (2023, p. 35-37).

Por fim, o documento explicita sua participação global com foco no multilateralismo para a constituição de uma ecocivilização, em que os países alinham os seus interesses e partilham os seus direitos e responsabilidades. Sua participação acontece primeiramente por meio de uma governança global, principalmente estando em conformidade com a Convenção das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas e sua participação no Acordo de Paris, que com a saída dos Estados Unidos em 2017, abriu espaço para a China se consolidar como principal nação sustentável, sendo porta-voz nesse quesito, já que os norte-americanos saíram das discussões. Outra forma de estabelecer sua participação global no tema é por meio BRICG (*The Belt and Road Initiative International Green Development Coalition*), como uma vertente da BRI (*Belt and Road Initiative*), em que o país se põe empenhado em trabalhar com outros países na promoção do desenvolvimento ecológico no âmbito da iniciativa, a fim de estabelecer um mecanismo de cooperação para o desenvolvimento ecológico e com baixas emissões de carbono no âmbito da BRI. Assim, por meio da Iniciativa Cinturão e Rota, o país pretende atingir aspectos sustentáveis a longo prazo. Porém, devido à grande necessidade energética de que a Iniciativa demanda, o país ainda intensifica o uso do carvão a fim de suprir a necessidade energética da BRI, desta forma, a Iniciativa não é sustentável por si só, devido ao grande desencadeamento de gases poluentes para o desenvolvimento do projeto, apresentando uma

demanda sustentável que ainda segue em desacordo com o paradigma de economia verde almejado pelo país (Goldemberg; Lucon, 2008). Desta forma, é necessário maior empenho do país para implementar fontes de energia renováveis. É claro que a utilização desse tipo de energia tem aumentado, mas é necessário maior empenho do país para depender cada vez menos do carvão, principal “mancha” nas questões verdes chinesas, que ainda é o maior emissor global de CO₂. Desta forma, a harmonia entre a humanidade e a natureza é uma característica importante da modernização da China, porém, as questões energéticas são um sério problema, que devem ser resolvidas o quanto antes, para o desenvolvimento de uma nação cada vez mais verde na nova era, como propõe o livro branco.

Capítulo 2 – O PAPEL TRANSFORMADOR DAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO CRESCIMENTO VERDE CHINÊS

A fim de entender a China como o grande paradigma da economia verde que se encontra no estado atual, e como isso tem se desenvolvido cada vez mais, é necessário entender as medidas e características que o país traz nesse sentido, que tem suas bases nas inovações tecnológicas. Essas tecnologias surgiram a fim de criar conhecimentos que auxiliem o país a continuar se desenvolvendo, estando atrelado às funções do Estado e o desenvolvimento de políticas públicas para atingir um paradigma de economia verde, um exemplo a ser seguido. Neste contexto, é necessário entender o processo inovativo chinês, que tem mostrado alavancar os processos de desenvolvimento econômico do país.

A importância de investir na capacidade tecnológica de uma nação está intrinsicamente associado a lucratividade dos produtos exportados, que é alavancada na medida em que se agrega valor à matéria prima, ou se construa novos produtos que trarão benefícios à sociedade. Projetos esses estabelecidos pela China, auxiliam o país na construção de riquezas que retornam a sociedade por meio de políticas públicas, alavancando o desenvolvimento social e econômico do país. Assim, é indispensável a ligação entre tecnologia e desenvolvimento. Utilizando da primeira como um viés teórico, entende as matérias primas e eventos da natureza no método de modificação e utilização das substâncias, das organizações produtivas, e de diversas outras funções com capacidade de melhorar o ambiente ao redor, fornecendo riqueza e melhorias para a sociedade.

Implementar valor ao que a nação produz é crucial em todos os requisitos, e a agregação do conhecimento em todos os processos econômicos, estão atrelados diretamente a um consistente Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia, direcionando para ascensão da inovação. Desta forma, o desenvolvimento inovativo agrega uma série de vantagens para a nação, primeiramente por meio de uma indústria produtiva mais moderna e eficiente, que gera maiores números em produção, menores números de poluente pela otimização dos processos e produtos mais tecnológicos. O ganho adicional decorrido do uso da tecnologia viabiliza uma melhor qualidade de vida aos que a possuem. É consenso nas instituições de ensino que o desenvolvimento econômico está intimamente atrelado com crescimento, expansão, solidificação e integração do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. A formação de emprego, riquezas e renda, com variabilidade na produção e a elevação do montante atrelado a formação de bens e serviços, depende pontualmente da edificação da competência nas

pesquisas e de inovações de um país. Assim, o desenvolvimento tecnológico é a principal ferramenta para o desenvolvimento de uma nação pois é através dele que se consegue instituir qualidade aos bens além de aumentar a capacidade de inovação, que tem possibilitado a China a alavancar seu processo de desenvolvimento (Bezerra, 2019, p. 3).

Neste contexto, na China, a atualização de inovações tecnológicas surge como um dos meios para resoluções de entraves de crescimento do país: a manutenção da alta produtividade; a diminuição da deterioração na distribuição de renda; a redução dos impactos do crescimento em termos de poluição ambiental; a criação de fontes de energia sustentáveis e renováveis; e aproximação do país da fronteira tecnológica global (Silva, 2017, p. 6).

Para Freire (2022), tal avanço chinês em conjunto às inovações tecnológicas do país entende-se como o “novo normal” nacional, que são uma série de orientações do Estado para o desenvolvimento de inovações tecnológicas associado a medidas sustentáveis ao longo dos anos, principalmente a partir do ano 2006, em que houve um redirecionamento produtivo do país, e sustentavelmente, mais especificamente a partir do 12º FYP. Este novo normal é composto por alguns fatores, são eles: o Sistema Nacional de Inovação, que são uma série de parcerias público-privadas que difundem novas tecnologias; a mudança de paradigmas tecnoeconômicos, que seria a mudança de comportamento chinês já tratado pela pesquisa; e as características de um Estado Empreendedor, que se trata de um país que define o crescimento, a produtividade e a competitividade de sua economia, explorando oportunidades e definindo a direção para o capital privado seguir, por meio de um planejamento a longo prazo (Freire, 2022). Todas essas características trilham o caminho chinês ao seu paradigma de economia verde.

Segundo Lundvall (1992), um sistema de inovação é constituído por elementos e relações que interagem na produção, difusão e utilização de conhecimentos novos e economicamente úteis e que um sistema nacional engloba elementos e relações, localizados ou enraizados dentro das fronteiras de um Estado-nação (Lundvall, 1992, p. 86). Tal sistema é importante para o entendimento da orientação das políticas públicas para o desenvolvimento nacional, como no caso chinês. Na questão da inovação, seus indicadores de desempenho estão ligados a fatores de eficiência na produção e na exploração de conhecimentos economicamente úteis, além de investimentos em pesquisa e desenvolvimento à medida que o crescimento nacional avança. Desta forma, a principal razão pela qual o Estado chinês se empenha nas políticas de inovações tecnológicas, é a de que a inovação é um elemento-chave do crescimento económico nacional (Lundvall, 1992, p. 90-91). Ela tem ajudado o país a guiar a utilização de

recursos para práticas de inovação e eficiência tecnológica, que impactam as questões atreladas à economia verde do país.

Já o paradigma tecnoeconômico, segundo Freeman e Perez (1988), é muito mais do que apenas uma série de inovações ou sistemas tecnológicos. Entende-se que trata de uma combinação de produtos e processos inter-relacionados, inovações técnicas, organizacionais e gerenciais, que garantem um salto produtivo na maior parte da economia, abrindo uma série de oportunidades de investimentos e aportes financeiros, tal paradigma garante um aumento de uma série de técnicas decisivas e vantagens econômicas (Freeman e Perez, 1988, p. 47-48). Segundo os autores, entende por mudança de paradigma uma transformação radical na economia, em busca da maior produtividade e de maiores lucros, neste caso, por meio da tecnologia. Trata-se de um novo padrão na localização do investimento, tanto nacional quanto internacionalmente, que no caso chinês vai em direção as tecnologias verdes, que tem causado mudanças significativas no cotidiano da população.

No Estado empreendedor, diferentemente das empresas privadas, em que o foco majoritariamente são os ganhos e lucros, seu objetivo possui um foco no bem estar-social, nos problemas sociais e na construção de apreço internacional. O empreendimento público envolve planejar, aprender, revisar e evitar os erros, pois, uma vez que esta estrutura está inclusa no setor público, toda divisão governamental funciona de maneira dinâmica (Yu, 2001, p. 755). Tal disposição está explícita no entendimento de “Estado empreendedor” para a autora Mariana Mazzucato. Ela entende que uma série de inovações de mercado dependem da atuação do setor público, por meio de investimentos e financiamentos em pesquisas para desenvolvimento de inovações tecnológicas no longo prazo (Mazzucato, 2014).

Mazzucato e McPherson (2019) entendem que a inovação tecnológica parte de princípios políticos públicos e que posteriormente são disseminados por políticas privadas, para eles: “Todas as áreas que fizeram nossos produtos inteligentes serem assim foram fundados pelo setor público”³ (Mazzucato; McPherson, 2019, p. 2, tradução livre). O exemplo mais representativo disso é o Iphone, que é resultado de múltiplos investimentos e inovações de hardware e software do setor público (2019, p. 2).

No país, a partir dos anos 2000, iniciou-se a transferência tecnológica do modelo estrangeiro para tecnologias nativas, por meio de estímulos do Estado às empresas objetivando diminuir a dependência tecnológica da China; promover soluções para entraves locais de desenvolvimento; e reposicionar o país como aspirante ao papel de potência tecnológica global.

³ “all the areas that make our smart products smart were funded by the public sector.”

Desta forma, o estado envolveu a participação de agências, institutos, universidades e Ministérios. Como principal exemplo tem-se o Ministério de Ciência e Tecnologia (MOST), que passou a organizar treze megaprojetos de pesquisa científica baseados no Programa de Tecnologias-chave. Os megaprojetos tinham como objetivo principal estimular o desenvolvimento tecnológico da China e estabelecer soluções para entraves no desenvolvimento econômico e social do país. Dentre os setores a serem desenvolvidos, o principal está atrelado às inovações tecnológicas verdes por representar uma grande oportunidade tecnológica e uma necessidade de sustentabilidade levando em consideração os altos níveis de degradação do meio ambiente observados na China. O desenvolvimento de tecnologias verdes possuem uma série de motivos já listados anteriormente, como menor impacto no meio ambiente e otimização energética. Porém, outro fator é extremamente relevante, é que as políticas de subsídios para fomento de tecnologias voltadas para energias renováveis ou para questões ambientais não sofrem tantas críticas ou sanções dos organismos internacionais. Desta forma, a China encontrou um facilitador de negócios internacionais, aumentando suas parcerias, potencializando suas exportações e aumentando sua riqueza interna, facilitando o desenvolvimento do país para políticas públicas voltadas para o bem-estar populacional (Silva, 2017, p. 162).

Assim, por meio desses megaprojetos, o país passou a desenvolver cada vez mais sua capacidade de inovação, que de início buscava reduzir a importação de tecnologia e aumentar a geração de inovações nativas. O que auxiliou o país nesse processo foi a estratégia “*Go Global*”, que se tratava de uma busca por novas oportunidades de negócios internacionalmente. Um dos focos do programa era colocar a China próxima da fronteira da ciência e da tecnologia mundial, além de permitir que o país diminua significativamente a dependência da tecnologia estrangeira. Neste contexto, esse plano se desenvolveu pela interação de conhecimentos externos em conjunto com as tecnologias locais por meio do processo de inovação aberta, que é o paradigma que supõe que as empresas devam utilizar a combinação dos conhecimentos que estão sendo pesquisados dentro das firmas com os conhecimentos gerados externamente (empresas, universidades e centros de pesquisa). O objetivo é diminuir os custos de P&D e aperfeiçoar o progresso tecnológico.

A criação de alianças estratégicas pelas organizações chinesas com as empresas estrangeiras, com os centros de pesquisa no exterior e as universidades situadas em países mais avançados em termos tecnológicos tem demonstrado ser eficaz para diminuir as incertezas e os custos necessários na geração de novos produtos inovadores, considerando-se que o processo de criação é complexo e oneroso. A combinação dos conhecimentos externos e das tecnologias locais, na perspectiva do conceito de inovação aberta, tem gerado resultados positivos na evolução dos indicadores de inovação na China (Silva, 2017, p. 166).

Desta forma, a questão chinesa atinge todos esses pontos para uma sociedade sustentável, que criou seu paradigma de economia verde por meio dos aspectos de qualidade de vida em sociedade por meio de políticas públicas, por meio de um sistema de inovação, que é constituído por elementos e relações que interagem na produção, difusão e utilização de conhecimentos novos e economicamente úteis. O país realizou isso por meio da mudança de paradigma tecnoeconômico, que por meio da combinação de produtos e processos inter-relacionados, inovações técnicas, organizacionais e gerenciais, tem garantido um salto produtivo na maior parte da sua economia. E por meio de um Estado empreendedor, que garante políticas públicas de fomento à inovação, que tem acelerado seu crescimento, principalmente a partir de 2011 com o 12º Plano Quinquenal da China, que deu início ao direcionamento do país ao desenvolvimento verde e tecnológico.

Assim, tal empenho potencializou o desenvolvimento de tecnologias verdes no país, se tornando um ponto fundamental para um crescimento mais sustentável. A melhoria da eficiência energética está representando uma grande melhora da manutenção do crescimento chinês. As inovações verdes buscam criar fontes de energias renováveis e mais eficientes, que gera um impacto positivo na produção industrial porque representaria a diminuição do consumo de energia necessário para realizar a produção de bens e serviços, facilitando o desempenho da grande indústria produtiva chinesa, e a capacidade tecnológica do país em gerar energia renovável e menos poluente, sendo cada vez menos dependente do carvão, maior problema energético chinês (Silva, 2017, p. 224).

Desta forma, o fomento e participação estatal é fundamental nesse quesito, pois criar novas fontes de energia limpa está totalmente ligada ao objetivo de aprimoramento das inovações nativas. Assim, as empresas estatais são responsáveis por boa parte da energia produzida. Além disso, outro ponto importante da atuação do Estado é o apoio governamental direto nas atividades de inovação em C&T, relacionadas ao setor energético. Como as inovações registradas nesse setor representam um risco elevado ou a possibilidade de geração de retornos que podem levar décadas, a intervenção pública no setor é fundamental, levando em consideração a urgência do tema, principalmente no país. O mercado energético chinês representa grandes possibilidades de investimentos, considerando a gigantesca necessidade mundial de criação de novas fontes de energia ou de aprimoramento das existentes. Embora o setor nacional tenha desempenhado com disposição os avanços registrados no país, na criação de tecnologias voltadas para diminuir os impactos da poluição, a transferência de tecnologia internacional tem sido extremamente importante para aprimorar a capacidade de gerar

inovações nativas na área de energias renováveis no país, que integrou novas tecnologias ao seu repertório e passou a exportá-las para várias partes do globo, gerando riquezas para sua nação (Silva, 2017, p. 225).

Neste contexto, esse redirecionamento chinês para as tecnologias verdes apontam para a criação de uma sociedade da ecoinovação e de uma civilização ecológica. Para Kemp e Pearson (2007), a ecoinovação é a produção, assimilação e a exploração de um produto, em que seu método é novo na organização e que seus resultados geram uma redução dos riscos ambientais, de poluições e outros impactos negativos comparado a alternativas usuais (Kemp; Pearson, 2007, tradução própria).⁴ Desta forma, segundo Tatsch (2021), o processo de aprendizado e acúmulo de conhecimento está ligado ao processo de inovação, pois, para geração de novos processos é preciso descobri-los, se não, seriam utilizados anteriormente. Logo, o processo de aprendizado gera e integra conhecimentos especializados tornando possível a inovação, portanto, ela deve ser entendida como resultado desse processo de conhecimento acumulado e gerado nas instituições⁵ (Tatsch, 2021, p. 185).

Segundo o pensamento de Cohen e Levinthal (1990), entende-se a compreensão, reconhecimento e absorção de informações externas para fins comerciais como capacidade absorptiva. Ela compreende que capacidades básicas de conhecimento conferem habilidades de reconhecimento de novos tipos de aprendizado, informação e assimilação, podem ser aplicadas para fins comerciais (Cohen; Levinthal, 1990, p. 128). A capacidade absorptiva gerada em uma grande variedade de pesquisas mostra que instituições que conduzem suas próprias pesquisas são mais capazes de utilizar informações externas (Cohen; Levinthal, 1990, p. 129). Tal capacidade é de fundamental importância para desenvolvimento da sua capacidade inovativa. Pois assim, permite maior obtenção de informações, transformação de conhecimento externo em conhecimento útil e posições de liderança, transformando o processo de capacitação especializado (Tatsch, 2021, p. 198). Neste contexto, por meio da análise de Freire (2022), é possível entender a vantagem competitiva que foi criada pelo Estado Chinês, que tem ajudado o país a se desenvolver por meio de inovações verdes:

a inovação tecnológica verde, além de amenizar os danos ambientais causados pela ação antrópica, pode resultar em ganhos de produtividade, se configurando em um

⁴ “Eco-innovation is the production, assimilation or exploitation of a product, production procaine, service or management or business method that is novel to the organisation (developing or adopting it) and which results, throughout its life cycle, i.e. a reduction of environmental risk, pollution and other negative impacts of resources use (including energy use) compared to relevant alternatives”.

⁵ “Assim, por definição, o processo de aprendizado está na raiz do processo inovativo, pois, se já se soubesse como gerar produtos e/ou processos melhores, o ato de fazê-lo não necessitaria ser inovativo. O processo de aprendizado, portanto, gera e integra conhecimento especializado que torna possível a inovação. Por esse motivo, conforme o pensamento evolucionista, a inovação deve ser entendida como resultado desse processo de aprendizado interativo entre firmas e seu ambiente”.

vetor de vantagens competitivas, de modo que os países pioneiros em relação a este processo estarão desfrutando dessa vantagem, relativamente aos países que estão ficando para trás (Freire, 2022, p. 39).

Tal acúmulo de conhecimento e de informações obtidos pela China partem do desenvolvimento da indústria 4.0, da inteligência artificial (IA) e do acúmulo de *big data*. Além disso, a Big Data e a IA fazem parte integral do estado da arte chinês, sendo o país líder em quantidade de dados coletados, gerando uma vantagem competitiva desenvolvida. Os dados coletados pelos chineses são coletados por super-aplicativos, como o WeChat, em que é possível chamar um táxi, pedir comida, comprar passagens de avião, pagar contas ou reservar um hotel – tudo em apenas um espaço (Miranda, 2021, p. 51). Neste contexto, por meio desse acúmulo de informações a China tem criado uma grande capacidade de inovação, que é devolvida por meio das *smart cities*, cidades inteligentes que por meio da *big data* proporcionam um ambiente mais dinâmico e tecnológico à população chinesa.

Em conjunto a isso, o país se desenvolve como uma civilização ecológica. Essa é caracterizada pela alta produtividade, desenvolvimento científico e uma sociedade mais harmoniosa em todos os aspectos. Ela agrupa em si várias ideias e toca em áreas que vão além da preservação ambiental, e pode ser entendida como uma continuação do desenvolvimento, que terá suas bases por meio da inovação tecnológica, de forma que a China tenha um crescimento qualitativo, e não somente quantitativo. A civilização ecológica tem um componente social, que busca também mais harmonia nas relações sociais, em busca da diminuição da insatisfação das desigualdades sociais, preceitos formulados pela economia verde. Desta forma, atendendo todos esses quesitos, a China continuará a se desenvolver, e cada vez mais a inovação tecnológica fará parte disso, auxiliando o país nas questões sustentáveis, além de criar condições para que as gerações futuras não sejam prejudicadas. Assim, talvez a sustentabilidade também deva ser entendida como uma busca pela independência e segurança nacional (Campos, 2021).

Neste contexto, o “novo normal” Chinês se caracteriza por um equilíbrio entre crescimento e um ritmo mais sustentável, de forma que o país consegue se desenvolver por meio de pesquisas e uma maior eficiência energética. Assim, para isso, é de fundamental importância analisar o redirecionamento do fomento de políticas públicas do estado chinês à inovação e à sustentabilidade.

Tais políticas tem papel fundamental no desenvolvimento tecnológico, que por meio de inovações tecnológicas mais sustentáveis, auxiliam o país a desenvolver seu paradigma de economia verde. Neste processo, a interação entre três esferas institucionais: Estado, empresas

privadas e pesquisas de desenvolvimento nas universidades, garantem mais vantagens gerais para os três setores. As instituições governamentais e privadas financiando estudos, dividindo conhecimentos e preparando funcionários dentro das universidades é vantajoso para os estudantes e suas pesquisas, que por outro lado ao ser implementadas, as empresas trarão vantagens para elas e em conjunto desenvolve o crescimento tecnológico e econômico do país (Bezerra, 2019).

Portanto, a influência das inovações tecnológicas apresenta ser uma ferramenta de desenvolvimento da economia de uma nação. A China transpôs suas inovações, importando cada vez menos para sua produção tecnológica interna agir, o país passou a produzir tecnologia com uma tríade entre Estado, empresas privadas e pesquisas na área. Tal esforço desenvolveu uma série de tecnologias nativas que impulsionaram o desenvolvimento do país, que criou uma maior otimização da sua indústria produtiva, que passou a criar produtos mais inovadores em menos tempo, que são exportados ao longo do globo por meio da política “*go global*”, transformando um país que no início dos anos 2000 era apenas um “produtor de bugigangas”, em um exportador de tecnologias. Nestas tecnologias, se destacam as tecnologias verdes, que foram adequadas aos propósitos chineses de desenvolvimento sustentável. As inovações verdes buscam criar fontes de energias renováveis e mais eficientes, o que potencializa o crescimento industrial do país, e apresenta uma melhor imagem para o comércio internacional, escalonando novos parceiros. Assim, o avanço chinês tem suas bases nas inovações tecnológicas verdes, que foram impulsionadas por políticas públicas do país na nova era do conhecimento, por meio do acúmulo de *big data*, sendo possível se desenvolver captando dados, que orientam as políticas públicas do país, criando um ciclo de investimentos, retornos financeiros, e aplicação de recursos em prol do bem-estar populacional, tudo por meio de uma perspectiva mais sustentável, que impulsiona o desenvolvimento do país.

Capítulo 3 - POLÍTICAS PÚBLICAS CHINESAS: EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E QUALIDADE DE VIDA

Neste contexto, as políticas públicas chinesas buscam equilibrar o crescimento econômico, a estabilidade social e a segurança nacional. O país direciona tais políticas com foco no desenvolvimento tecnológico, da urbanização e infraestrutura, do crescimento sustentável, equilíbrio social e estratégias de política externa para expansão do seu desenvolvimento. Como já destacado anteriormente, o país, a partir do século XXI, passa a ter uma visão mais científica do desenvolvimento, o que perpassa pelos seus Planos Quinquenais, que vão dando mais destaque a essas questões tratadas. Assim, a partir do 11º Plano Quinquenal (2006-2010), nota-se uma mudança de comportamento chinês com uma integração do país ao sistema inovativo global, com incentivo do Estado para que as empresas fossem encorajadas a explorar novas tecnologias, como dito anteriormente, a real implementação dessas políticas acontece no 12º FYP. Desta forma, a construção de uma economia baseada na inovação passou a se tornar a estratégia central do Estado. Esse novo direcionamento fica evidente por meio da promoção chinesa a áreas como a indústria de alta tecnologia, eletrônicos, além de bioindústria, e indústria de energia (Freire, 2022, p. 70-71).

Na sua formação administrativa, o país possui departamentos e agências governamentais que se reúnem a cada seis meses, e produzem relatórios que conduzem as políticas chinesas, entre elas as políticas de inovação. Nesses projetos, a Comissão Permanente de Ciência, Tecnologia, Educação e Saúde, tem a autoridade para definir, decretar e emendar leis relacionadas à Inovação. Dentre os ministérios componentes do Conselho de Estado, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) é o principal agente do sistema nacional de inovação chinês. O ministério administra os programas de C&T, desde a pesquisa básica até a comercialização das descobertas, apoia processos inovativos nas empresas e administra e promove parques científicos e incubadoras. Tal Ministério atua em conjunto com os Ministérios de Educação, Agricultura, Saúde, Indústria e Tecnologia da Informação, auxiliando na formulação de políticas de inovação, fornecendo recursos para realizações de projetos e monitorando suas aplicações. Porém, o comitê central (CCPCC) e seu líder máximo que têm a palavra final nas políticas de inovação, assim como em todos os assuntos na China. Apesar de o envolvimento direto do PCC em questões técnicas e científicas ter diminuído constantemente, ele ainda se mantém como autoridade última em todos os assuntos relacionados às políticas de C&T (Cassiolato, 2013, p. 68).

Em 2006 é lançado o Programa Nacional de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (2006-2020), nele, os objetivos centrais do projeto seriam a inovação independente nacional, com foco no aprimoramento da inovação original, da inovação integrada, além da absorção e assimilação de tecnologia importada e da “re-inovação”, com a finalidade de melhorar a capacidade nacional. Neste contexto, a importação dos elementos de P&D tendem a enfraquecer o desenvolvimento da sua capacidade nativa, mantendo o país no seu estágio inovativo, sem oferecer ameaças às economias desenvolvidas, assim, o país tenta alcançar o *catching up* tecnológico, um novo estágio avançado, a partir do desenvolvimento de um Sistema Nacional de Inovação, indo além da importação de tecnologia, deixando de ser uma “cópia” e alcançando o desenvolvimento do produto genuinamente nacional, e até a sua exportação no estágio atual de desenvolvimento. Ademais, como já explicitado anteriormente, no 12º Plano Quinquenal é mais enfatizado o propósito da criação de um país inovador (Freire, 2022, p. 73-74).

As políticas voltadas à transformação do sistema chinês de C&T foram exitosas no sentido de se preservar e recombina r capacidades tecnológicas no contexto da estruturação da economia e integração à economia global. Por exemplo, um número significativo de empresas, como Huawei e Lenovo, cresceram e tornaram-se atores globais, possibilitando uma mudança qualitativa da indústria de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na China, desenvolvendo sua indústria nativa. No país, as empresas de tecnologia receberam benefícios de capitais de risco, bancados principalmente por investidores institucionais de caráter público. Assim, por meio do Programa Nacional de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico, enfatizou a busca por inovações voltadas para o mercado local como a linha principal de construção de um país orientado para a inovação. Tal inovações, direcionadas às especificidades da economia e da sociedade chinesas, representa o ponto culminante da política de desenvolvimento tecnológico, que teve início com o condicionamento do acesso de empresas estrangeiras ao mercado chinês, mediante s compromissos de desenvolvimento tecnológico no país (Cassiolato, 2013, p. 75).

A fim de proteger seu mercado, o país possui um Projeto de Lei de Licitações, que define um “produto interno” como aquele produzido dentro das fronteiras da China, com “custos de produção no mercado interno superior a uma certa percentagem do preço final”. No país, utiliza-se uma legislação de propriedade intelectual, dificultando a entrada de produtos estrangeiros no mercado interno, desenvolvendo ainda mais a indústria nativa. Entende-se que sem essa lei, haveria sempre uma barreira técnica para o Estado chinês competir no mercado internacional. Neste contexto, tem-se as grandes empresas privadas, como a Huawei, a ZTE, a Lenovo e a

Haier, a estratégia tecnológica dessas empresas foi a de não tentar concorrer diretamente com as líderes tecnológicas globais, via inovações radicais. Focaram sua estratégia, inicialmente, em engenharia reversa e licenciamento; posteriormente, desenvolveram tecnologia e inovação para o mercado local; somente depois, ingressaram no mercado global. Assim apresentaram, primeiro, um montante de gastos em P&D relativamente modesto, aumentando, em seguida, o seu nível de investimentos em tecnologia, particularmente, via aquisição de empresas no exterior e implantação de centros de P&D em outros países (Cassiolato, 2013, p. 77).

Tais inovações tecnológicas, desenvolvidas por meio de políticas públicas impulsionaram o desenvolvimento do Estado chinês. Nas políticas desenvolvidas pelo país associadas à economia verde, dentre os principais conceitos está o das cidades inteligentes – ou *smart cities* – que utilizam de aplicação de tecnologias de ponta para resolver problemas urbanos, aumentar a eficiência e melhorar a qualidade de vida.

O fenômeno das *smart cities* se inserem num cenário de duas tendências que formam as perspectivas futuras das sociedades humanas. Primeiro, um movimento de grande urbanização e desruralização, já que grande maioria da população mundial vive em cidades, se mostrando uma tendência global que vai aumentar ao longo do século XXI. Segundo, a revolução digital, que segue com o grande desenvolvimento das tecnologias da informação e a chamada hiperconectividade, esse acúmulo de interação entre pessoas e dispositivos, que tem transformado a sociedade e o sistema produtivo. Desta forma, acaba que as cidades geram grande impacto ambiental devido à sua importância econômica. Criando assim, na dimensão social, o desafio de agregar os cidadãos das mais diversas origens, pela desruralização, e também aproveitar essa diversidade para gerar inovação (Cunha et al., 2016, p. 20).

Hu (2019) entende que as cidades inteligentes surgem a partir da integração de dois fatores distintos, a urbanização e a sustentabilidade. Para o autor, a competitividade urbana, do início dos anos 1970, embora continue a ser um objetivo político primordial no desenvolvimento urbano, tem tido tendência para utilizar uma abordagem integradora a fim de incorporar dimensões não econômicas, como a proteção do ambiente e a inclusão social. Esta tendência levou mesmo a uma reconceitualização da competitividade urbana como sustentabilidade urbana, ou seja, a sustentabilidade faz a competitividade de uma cidade. A fusão da sustentabilidade e da urbanização, que são intrinsecamente contraditórias de alguma forma, tem sido uma aspiração política importante, bem como um desafio político nas estratégias de muitas cidades globais. A sustentabilidade tornou-se uma nova vantagem competitiva, que é comercializável (Hu, 2019, p. 3-4).

Um dos principais aspectos de uma cidade inteligente é a hiperconectividade. Ela se manifesta no incremento exponencial da conectividade entre máquinas e dispositivos. Segundo pesquisa da Forbes, estima-se que até 2025, 27 bilhões de dispositivos estarão conectados, isso caracteriza a “internet das coisas”, que seria a interconexão digital de objetos tecnológicos do cotidiano, que possuem grande capacidade de armazenar e transmitir dados. Essa grande capacidade de dados, a *big data*, tratado anteriormente, permite o desenvolvimento de ferramentas e tecnologias para gerar inteligência a partir da informação armazenada. Assim, nas cidades inteligentes, ocorre a aplicação desses dados em temas de gestão pública e serviços de saúde, por meio de uma gestão eficiente que converte tais dados em serviços públicos para a população (Cunha et al., 2016, p. 26).

Neste contexto, na interação desses fatores encontra-se uma nova forma de viver a cidade e de integrá-la às pessoas e aos processos econômicos, principalmente no contexto de aumento significativo da população urbana tem tido nos últimos anos, que coloca as cidades como protagonista do ponto de vista econômico, social e político, o qual se acentuará no futuro. Assim, a revolução digital em conjunto com um mundo de acelerada urbanização sustenta a emergência do conceito de *smart city* (Cunha et al., 2016, p. 19).

Assim, Yin et al. (2015) entende a cidade inteligente como um sistema de integração de infraestruturas tecnológicas que se baseia no processamento avançado de dados com o objetivo de tornar a governação da cidade mais eficiente, os cidadãos mais felizes, as empresas mais prósperas e o ambiente mais sustentável (Yin et al., 2015, n.p, tradução própria).

Neste contexto, na China, a grande expansão e desenvolvimento do país, que representa um dos avanços mais rápidos da história, permitiu que 800 milhões de pessoas saíssem da pobreza, além de uma taxa de urbanização que aumentou cerca de 48% nesse período. No entanto, esse grande crescimento chinês acarretou uma série problemas de imigração, transportes e congestionamento, além de grande poluição ambiental, o que fez necessária a publicação do relatório “China urbana: rumo a uma urbanização eficiente, inclusiva e sustentável” em 2014, pelo Banco Mundial e o Centro de Investigação sobre o Desenvolvimento do Conselho de Estado da China. Tal documento advoga em prol de uma urbanização inclusiva e eficiente em carbono (Liu, 2020).

Assim, a cidade inteligente, um conceito importado, provou ser uma boa opção para este discurso político marcado pela inovação, sustentabilidade e economia do conhecimento. Desta forma, a partir de 2012, o governo chinês iniciou uma série de programas políticos com o intuito de transformar cidades urbanas em cidades inteligentes, como principal plano, tem-se o *Nacional Pilot Smart Cities*, em que cidades se inscrevem como aspirantes a potenciais cidades

inteligentes. Assim, cerca de 277 cidades se inscreveram no programa que aconteceu de 2012 até 2014. No último ano do projeto, o Conselho de Estado publicou a *National New-Type Urbanisation Strategy* (2014-2020), o primeiro plano urbano nacional da China, para reorientar o seu processo de urbanização num momento crítico das suas transformações económicas e urbanas, tal como referido anteriormente. Este plano continha uma secção sobre cidades inteligentes, que descrevia as dimensões da construção em redes digitais, gestão do planeamento, infraestruturas urbanas, serviços públicos, indústria de alta tecnologia e governação social. Tal modelo apresenta oportunidades de mercado invulgarmente lucrativa para as empresas de tecnologia e consultoria. Por detrás do movimento em expansão das cidades inteligentes, está uma coligação entre o sector público e o sector privado, que unem forças para capitalizar a cidade inteligente (Hu, 2019, p. 6). A partir desse entendimento, serão analisadas as principais cidades inteligentes chinesas para fins de entender seu funcionamento e diferenças da cidade urbana comum.

O projeto que representa o movimento de cidades inteligentes chinesas é a Nova Área de Xiong'an, que representa a reorientação de sustentabilidade e inovação urbana do país. A mais moderna cidade inteligente chinesa situa-se na província de Hubei, que em 2020 possuía 1,2 milhão de habitantes. Trata-se de uma cidade planejada modelo de sustentabilidade e de gestão, em que os princípios das *smart cities* estão no estado da arte. Xiong'an foi construída com infraestrutura de 5G, Internet das Coisas, robôs e ônibus inteligentes, almejando ser uma cidade sustentável e autossuficiente. Este projeto está prestes a revolucionar os padrões de vida cotidiana, pois nesse novo modelo de cidade, os círculos de vida estão em um raio de 15 minutos, com escolas, parques e supermercados, todos a uma curta distância. Como principal aspecto, a Nova Área de Xiong'an é uma cidade que gira em torno dos aspectos de economia verde (City, 2022). Como principais aspectos dessa cidade, entende-se a qualidade de vida entregue a população, que segundo a PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), está relacionada ao IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) de um país, que na China era de 0,584 no ano 2000, passando para 0,788 em 2024. Assim, a cidade desempenha um papel importante na liderança do desenvolvimento de alta qualidade da China, tornando-se um novo motor do sistema económico moderno. Em geral, a construção de Xiong'an é uma abordagem para explorar um novo modelo de desenvolvimento otimizado em áreas densamente povoadas e para reestruturar o traçado urbano na área de Pequim-Tianjin-Hubei (Liu, 2020).

Buscando entender a construção de Xiong'an e seus indicadores de desenvolvimento, Liu (2020) formulou uma grande pesquisa em torno da cidade, em que utilizarei principalmente

as políticas e projetos implementados desde a criação do projeto, e os dados de progresso até os dias atuais, nesta perspectiva, serão analisados principalmente os fatores de infraestrutura de transporte e serviços ecológicos, os mais interessantes para entender os fatores de economia verde nas cidades inteligentes.

Nas questões de transporte, dentro de Xiong'an, foram planejadas várias linhas de metrô, vias rápidas entre a zona central e as aldeias circundantes, e foram concebidas vias verdes separadas para ciclistas, como um sistema seguro e confortável de tráfego lento, para incentivar um padrão de deslocação “transportes públicos + bicicleta” e atingir 90% da repartição modal. Com a Internet das Coisas, a Internet móvel e a inteligência artificial, foi construído um sistema de transportes de resposta instantânea e de tomada de decisões inteligente. Em 2018, foi oficialmente iniciada a construção do caminho de ferro interurbano Pequim-Xiong'an. O comprimento total da linha principal é de 92,4 km e existem cinco estações com um investimento total de 33,53 bilhões de yuans. Isto pode melhorar ainda mais a rede ferroviária regional Pequim-Tianjin-Hubei e concretizar o círculo de tráfego de 30 minutos entre Xiong'an, Pequim e Tianjin (Liu, 2020). Essa nova conexão de trens liga Pequim e Tianjin, permitindo os passageiros da capital viajarem para a nova metrópole chinesa a 350 quilômetros por hora (Yu, 2023). Em março de 2024, fotos realizadas por drones localizaram uma nova estrada de ferro sendo construída que ligaria Xiong'an até Xinzhou, nos mesmos perfis de construção da primeira linha (Xiong'an-Xinzhou, 2024). Essa nova construção com uma província localizada mais próxima as fronteiras do país mostram certo desejo chinês de integrar o sistema de transporte de alta qualidade e velocidade a todo o país.

Nos serviços ecológicos, os recursos geotérmicos e minerais de Xiong'an foram avaliados como base científica para o estabelecimento de planos energéticos. Além disso, o Plano Diretor (2018-2035) da cidade salientou que irá proteger e restaurar as zonas úmidas, os recursos hídricos, as florestas e as terras agrícolas para construir uma comunidade viva integrada. No processo de urbanização, a escala dos terrenos de construção deve ser rigorosamente controlada num raio de 530 km² e os terrenos cultivados representam 18% da área total. No final de 2019, o primeiro projeto permanente de conservação da água “Estação de Bombagem Amarela” foi concluído, e a água do Rio Amarelo foi introduzida no Lago Baiyangdian, localizado na cidade da nova era, com um reabastecimento anual de 110 milhões de metros cúbicos, garantindo que a zona húmida da cidade se tornasse uma fonte de água importante e estável em Xiong'an. De acordo com o Relatório de Grandes Dados de 2019 de Xiong'an, a hidrologia e a cobertura vegetal na cidade foram significativamente melhoradas. Em comparação com junho de 2017, a área de água em Baiyangdian aumentou 24,05% até

junho de 2019. Em novembro de 2017, Xiong'an lançou o programa “Floresta do Milênio” para aumentar a cobertura vegetal de 11% para 40%, a fim de formar zonas tampão ecológicas entre áreas urbanas (Liu, 2020). Na questão ecológica da cidade, o foco está num ambiente que seja harmonioso tanto para os seres humanos como para o ecossistema em geral.

Assim, com suas bases na economia verde, representado pelas cidades inteligentes, o novo modelo de desenvolvimento econômico chinês tem chamado a atenção das empresas, por meio da parceria público-privado. Assim, no final de 2017, a gigante empresa tecnológica Baidu Inc. assinou um acordo de cooperação com a Nova Área de Xiong'an, para construir essa área inteligente por meio da inteligência artificial (IA), planejando também construir um laboratório de IA, para aumentar o desenvolvimento e investigação nessa área. Assim, a Baidu irá aproveitar suas capacidades de *Big Data*, para promover demonstrações-piloto de indústrias e serviços inteligentes, como tráfego inteligente, transportes, casa, educação, segurança, cuidados de saúde, proteção ambiental, pagamento e aconselhamento de investimento em Xiong'an New Area (Baidu, 2017).

Ao longo das próximas duas décadas, é estimado um investimento de aproximadamente 580 bilhões de dólares, com a finalidade de transformar Xiong'an em um dos epicentros empresariais mais tecnologicamente avançados da China. Com a criação desse modelo de metrópole tecnológica, o governo do país delegará funções à essa cidade inteligente que auxiliarão o desenvolvimento do Estado chinês. Uma das funções, estabelecerá a Nova Área de Xiong'an como uma vice-capital chinesa, a fim de aliviar a pressão administrativa de áreas urbanas que lidam com metrópoles superpovoadas, instituições com funções governamentais – tal como hospitais, escolas e outros serviços públicos que serão realocados para Xiong'an, visando tornar as esferas sociais, econômicas, políticas e ecológicas mais eficientes, transformando a cidade num organismo informacional, capaz de atualizar todos sobre suas condições a qualquer momento (Lemos, 2013, p. 48).

Entretanto, Hu (2019) traz um problema dos desenvolvimentos das cidades inteligentes chinesas: a questão sustentável em segundo plano. O autor coloca que pelo desenvolvimento tecnológico tardio da China em comparação as nações desenvolvidas pode se tornar uma desvantagem, pois o país está a recuperar rapidamente o seu atraso e tem atualmente o maior número de cidades inteligentes do mundo, já construídas ou em construção, porém, colocando o desafio urbano do desenvolvimento sustentável em segundo plano, pois já que a tecnologia gera resultados mais rápidos, pode se tornar um problema, devido ao não equilíbrio entre crescimento econômico, proteção ambiental e equidade social, que acaba por ser coberto pelas brilhantes imagens urbanas de modernização, prosperidade e inteligência (Hu, 2019). Desta

forma, cabe ao governo chinês colocar os planos de desenvolvimento tecnológico e sustentável no mesmo plano, de forma a criar um organismo institucional que avança nas duas perspectivas, que tem mostrado maior desenvolvimento nacional no longo prazo.

Além disso, o desenvolvimento de novas tecnologias impulsionou também a matriz energética chinesa, que apresentou uma grande melhora em sua eficiência, passando a utilizar menos CO₂ para desenvolver mais. Porém, vale a pena salientar que o capital desempenhado pelo país para a produção de inovações tecnológicas e grande desenvolvimento surge a partir de anos de desenvolvimento econômico, mas grande poluição da atmosfera e dos corpos hídricos do país. Ademais, tem-se o alto consumo de energia do país pelo grande consumo industrial que possui.

O planejamento estatal chinês, desde as reformas de 1978, estipulou metas para a redução da utilização de CO₂ no país, mas foi, sobretudo, com o 11º Plano Quinquenal da China que a redução da intensidade energética foi tomada como prioridade, e no 12º FYP em que a economia verde se estabeleceu como motor do desenvolvimento do país. Na questão energética, o carvão é a principal “mancha” no desenvolvimento sustentável chinês. Tal recurso é utilizado pelo poder energético que possui para alimentar a indústria produtiva chinesa, além de grande abundância em seu território e baixos custos. Desde a entrada de Xi Jinping ao poder em 2014, o país colocou maiores esforços na redução do uso do carvão, buscando a transição para uma matriz energética mais sustentável, a fim de reduzir o impacto da economia chinesa para o meio ambiente, e inaugurar um modelo de crescimento econômico voltado para a sustentabilidade (Schutte, 2021, p. 118).

Assim, o país, por meio de seus planos quinquenais, estabeleceu metas e objetivos sustentáveis, criando um objetivo claro e estável para a promoção dos investimentos tecnológicos necessários por parte das diferentes esferas de governo e da própria iniciativa privada, estipulando metas ambiciosas, mas sem prejudicar o crescimento econômico do país. Desta forma, com novos desenvolvimentos tecnológicos na área de energia, a China buscou adquirir competitividade em novos produtos e, desta maneira, alimentar o dinamismo das suas exportações, contribuindo para a manutenção do elevado ritmo de crescimento da economia chinesa (Zana, 2012, p. 4).

Neste contexto, a maneira encontrada pelo país de continuar seu desenvolvimento diminuindo o uso do carvão, foi por meio da eficiência energética. Basicamente, o termo eficiência consiste “em fazer mais com menos”, assim, energeticamente, a China passou a utilizar menos energia para se desenvolver, estimulando também, o avanço tecnológico na área. No país, o incentivo à modernização industrial e diversificação energética são focos

fundamentais para melhorar a eficiência e sustentabilidade no uso dos recursos energéticos. Assim, como maior consumidor de energia elétrica do mundo, os esforços da China para conter o avanço de poluentes é essencial para a diminuição da poluição global. Em 2018, a China sozinha foi responsável por 22% do consumo global de energia e 29% das emissões totais de CO₂ da combustão de combustível (E4, 2021).

Segundo pesquisa da Agência Internacional de Energia (International Energy Agency - IEA), o setor chinês que mais poupou energia entre 2014 e 2018 foi o setor industrial, poupando mais de 23 vezes mais energia do que o setor de transportes no mesmo período. Tal primazia do setor corresponde ao sucesso das inovações tecnológicas chinesas, que por meio de do acúmulo de dados e desenvolvimento da Indústria 4.0, além de incentivo público do país nessa pauta, otimizou os processos industriais chineses e desenvolveu uma forma de produzir, sendo eficiente energeticamente. O país tem mostrado um enorme potencial nesse sentido, e garantir que a China aproveite todas as oportunidades de eficiência de forma econômica será crucial para a transição do país e do mundo para energia de baixo carbono. Assim, a China estipula uma série de desenvolvimentos estratégicos buscando identificar novos desafios para o progresso da eficiência energética, como o desenvolvimento de um roteiro de eficiência energética para 2050 e um artigo especial do Relatório de Mercado de Eficiência Energética de 2016. Planos que buscam fortalecer o papel da eficiência energética no 14º Plano Quinquenal (2021-25) e além – notavelmente no roteiro de neutralidade de carbono para 2060. Desta forma, o país busca cada vez mais modelos inovadores para negócios e financiamento de eficiência energética, ambicionando se transformar em uma economia digital modernizada da maneira mais eficiente e sustentável possível, destacando todos os benefícios potenciais do sistema energético (E4, 2021).

Portanto, a formação industrial chinesa moldada pelas inovações tecnológicas geraram uma série de benefícios à população chinesa, por meio das cidades inteligentes, resolvendo problemas urbanos, oferecendo uma maior qualidade de vida ao reduzir a poluição e melhorar a saúde pública, e também otimização dos processos industriais, aumentando significativamente a eficiência energética do país, possibilitando diminuir a intensidade energética chinesa. A China está usando essas inovações de maneira integrada em políticas de médio e longo prazo, como os Planos Quinquenais, para não só cumprir metas ambientais, mas também fortalecer sua liderança global em tecnologias sustentáveis. Assim, com a continuidade dessas políticas, o país se destaca como líder na produção de tecnologias sustentáveis, possibilitando o país a exportá-las pelo globo.

Capítulo 4 - DA PRODUÇÃO À LIDERANÇA: A CHINA E O FUTURO DAS TECNOLOGIAS VERDES NO COMÉRCIO INTERNACIONAL

O termo “tecnologia verde” engloba uma ampla gama de bens e serviços que contribuem de forma positiva para a preservação do meio ambiente. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) define de tecnologia limpa como uma abordagem conceitual e processual para atividades industriais que exige que todas as fases do ciclo de vida de um produto ou de um processo devem ter o objetivo de prevenir e minimizar a curto e longo prazo, os riscos para a saúde humana e para o meio ambiente. Entende-se bens ambientais, segundo a UNCTAD (1995), como os quais denominam “produtos ambientalmente preferíveis”, aqueles que causam dano ambiental significativamente menor em algum estágio de seu ciclo de vida (produção/processamento, consumo, descarte de resíduos) do que produtos alternativos que são utilizados para o mesmo propósito (Nascimento, 2015, p. 25).

No comércio internacional de tecnologias ambientais encontra-se um padrão segundo estudos da ICTSD (International Centre for Trade and Sustainable Development), países desenvolvidos como exportadores líquidos e países em desenvolvimento como importadores líquidos. Os países desenvolvidos têm um papel dominante no comércio internacional de bens ambientais, representando mais de 80% das exportações e 70% das importações mundiais. Com base em estudos da OCDE e APEC, o comércio mundial de bens ambientais representa 4,49% do comércio mundial de bens. Os países desenvolvidos são os principais atores do comércio internacional de tecnologias ambientais, pelo lado das exportações e importações. Assim, como o mais novo país desenvolvido do século XXI, a crescente participação da China no comércio mundial de bens ambientais no período 2002-2013 é bastante evidente, atingindo mais de 14% das exportações mundiais no ano de 2013, com mais de 97 bilhões de dólares em exportações deste sentido (Nascimento, 2013, p. 34). Segundo pesquisa publicada no The Washington Post, o país exportou em 2023, entre veículos elétricos, baterias de íons de lítio e produtos solares, 30% a mais que no ano anterior, atingindo 146 bilhões de dólares em exportações deste sentido (China, 2024).

Neste contexto, o país se tornou um grande exportador de tecnologias verdes, muito devido à sua capacidade produtiva dessas tecnologias, que buscam prevenir os riscos para a

saúde humana e para o meio ambiente, integrando a área de Tecnologia da Informação (TI). Segundo Da Silva *et al.* (2024), entende-se a China como um *benchmark*, um modelo de sucesso a ser seguido, no que diz respeito ao investimento e à promoção de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) para o desenvolvimento de Tecnologias Verdes, melhorando a produtividade do país sem renunciar à sustentabilidade (Da Silva et al., 2024, p. 1088).

Assim, no país, a questão dos semicondutores se mostra como fundamental para a transição para uma economia verde pautada na tecnologia. A questão dos chips é essencial para tecnologias de eficiência energética, por exemplo, a produção de painéis solares, veículos elétricos e redes inteligentes. Desta forma, semicondutores avançados permitem a criação de sistemas mais eficientes e sustentáveis, reduzindo desperdício energético e promovendo o uso de fontes renováveis.

Assim, na questão dos semicondutores, a China se apresenta em pleno processo de desenvolvimento, atingindo nos anos 2010 um *catch up* tecnológico, sendo esse processo o movimento em que as nações em desenvolvimento buscam se aproximar do estágio de progresso técnico e nível de riqueza acumulada das economias mais desenvolvidas, fazendo isto por meio dos semicondutores. Sua importância está associada à sua facilidade com que a energia se desloca, permitindo a compactação de altas tecnologias em pequenos chips. A empresa Semiconductor Manufacturing International Corporation (Smic), empresa parcialmente estatal chinesa de fundição de semicondutores, atingiu, em 2022, a tecnologia de 7 nanômetros, sendo esse um grande feito, pois larguras de transistores mais estreitas ajudam a produzir chips mais rápidos e eficientes, permitindo que mais chips sejam incorporados em um único aparelho, melhorando sua eficácia (Wu; Leonard, 2022).

Por meio do seu desenvolvimento, os sensores são capazes de mapear o ambiente, gerando grande quantidade de dados de estado e posição, permitindo a ligação em rede, por meio da internet, dos elementos físicos da “internet das coisas” por meio de uma enorme computação de dados, garantindo grande capacidade e eficiência ao usuário, estando, assim, estreitamente ligada, a níveis nacionais, ao bem-estar de uma população. Desta forma, esse grande desenvolvimento tecnológico chinês, principalmente na questão dos semicondutores (chips), que garante poder econômico e tecnológico a potência detentora desses meios, principalmente devido a automação de dados, acentua a atual guerra tecnológica entre China e Estados Unidos (Gélío, 2011, p. 6).

A posição chinesa nesse quesito é de grande competição e ambição na questão dos semicondutores. Em 2016, a China representava 5% do mercado mundial de semicondutores, enquanto os EUA representavam 48%. Porém, devido aos vastos fundos e as múltiplas ferramentas chinesas que estão a ser mobilizadas para o efeito, o país atingiu em 2016 o principal mercado consumidor nesse quesito, atingindo 60% do consumo, além da maior base de montagem de semicondutores, mostrando a ambição da China de ter uma indústria de semicondutores de nível mundial e os vastos fundos e múltiplos instrumentos que estão a ser mobilizados para o efeito representando uma ameaça económica e militar para os EUA, que foi apresentado ao longo dos anos seguintes (Majerowicz; Medeiros, 2018, p. 16).

Segundo fontes da SIA e da BCG, no ano 2000, a participação mundial no faturamento do mercado de semicondutores dos Estados Unidos era de quase 32%, enquanto a China apresentava um mercado igual a zero nesse quesito. O gigante asiático atingiu quase 35% do faturamento mundial em 2020, enquanto os Estados Unidos atingiu 21,54% no mesmo ano, possuindo maior número de vendas mas um faturamento menor. Isso mostra o avanço chinês nesse quesito, impulsionado pelos grandes avanços em inovação e pesquisa, que está associado a políticas de desenvolvimento do governo em conjunto com empresas líderes nesse quesito, entre elas, a Huawei e a Semiconductor Manufacturing International Corporation (SMIC) (Lima, 2022, p.66).

O chip do processador de aplicações móveis no coração do novo telemóvel Huawei tem um modem 5G integrado. O chip de 7 nm foi concebido pela filial HiSilicon da Huawei e fabricado pela SMIC. Em março de 2023, o governo chinês fez da Huawei e da SMIC, juntamente as duas mais importantes empresas chinesas de equipamento de semicondutores. Os chips de 7 nm no coração do novo telefone Huawei fornecem muitos dados sobre o estado atual e provável futuro da indústria chinesa de semicondutores. Em suma, a China ainda não se encontra no estado da arte global para o fabrico de semicondutores, mas o fosso entre o nível tecnológico máximo da China e o do resto do mundo diminuiu. Isso é um grande feito, principalmente após as sanções norte-americanas e de seus aliados aplicadas à China e a Huawei (CSIS, 2023).

Neste contexto, a produção de chips se mostra como fator fundamental para a China atingir sua transição energética. Painéis solares fotovoltaicos, turbinas eólicas, redes inteligentes e armazenamento de energia utilizam dos semicondutores tanto para conversão de energia em eletricidade, monitoramento e controle de eficiência, distribuição eficiente e gestão

térmica de armazenamento. Como parte do 12º Plano Quinquenal da China, foi publicado o Plano de Desenvolvimento da Bioindústria (2012) com políticas voltadas para o bioetanol e outros biocombustíveis, com foco na fabricação de produtos de base biológica, tornando-se um dos pilares da indústria chinesa em 2020. A Lei de Energia Renovável da China, aprovada em 2005, colocou a energia renovável como uma prioridade na estratégia energética do país. Segundo dados do IEA, fontes renováveis, principalmente a energia hidrelétrica, eólica e solar fotovoltaica, devem crescer rapidamente, representando 60% da capacidade total até 2040. Assim, a China, além de uma das maiores economias mundiais da atualidade e o país com maior número de depósito de patentes, planeja vencer os Estados Unidos na corrida pelos lucros trilionários previstos para o setor de bioeconomia, sendo um setor em crescimento e que se alinha com os esforços do país para alcançar um desenvolvimento sustentável e inovador (Neumann, 2023, p. 46).

Desta forma, os semicondutores, símbolos das inovações tecnológicas chinesas, desempenham um papel essencial na produção de biomassa, especialmente por meio de sua aplicação em tecnologias avançadas que aumentam a eficiência e sustentabilidade dos processos. Além disso, são parte fundamental do desenvolvimento de veículos elétricos para seu funcionamento e eficiência.

Entender o comércio de veículos elétricos (VEs) é fundamental para compreensão da evolução dessa pauta no mundo. Em 2012, 120 mil VEs foram vendidos no mundo. Em 2019, foram vendidos pouco mais de 2 milhões, com representação de 2,5% das vendas mundiais. O ano de 2020 foi representado pela venda de 3 milhões de VEs, aumentando para 4,1% do total de automóveis. Em 2021, isso mais que dobrou, passando para 6,6 milhões, o que representa cerca de 9% do mercado global de veículos. A China lidera a venda de VEs desde 2015 e teve a maior participação em 2018, quando vendeu aproximadamente 55% de todos os bens comercializados (Bispo, 2023, p. 23). O país também é o maior mercado consumidor de veículos do mundo, cuja demanda é intensamente crescente há quase uma década, mostrando a importância do país nesse sentido. Em observância aos fluxos comerciais de VEs da China para o resto do mundo, nota-se volume muito maior de importação até 2019. Em 2021, deu-se início ao salto no valor exportado pela China, passando de 2 bilhões de dólares em VEs exportados em 2020, para 8 bilhões em 2021, segundo dados do WITS em 2022 (Bispo, 2023, p. 48). Uma das maiores marcas desse crescimento é o desenvolvimento da BYD, principal vendedora de carros elétricos do mundo, um sinal do crescimento da indústria automobilística elétrica da

China, e representante do país neste segmento ao longo do globo. Assim, os veículos elétricos, assim como as tecnologias verdes, representam a disseminação das produções verdes chinesas pelo mundo, que por meio da BRI (*Belt and Road Initiative*) facilita o acesso da China a mercados emergentes em regiões como Sudeste Asiático, África e Europa Oriental, promove seu desenvolvimento econômico, tecnológico e sua liderança no mercado global de energias renováveis.

A Iniciativa do Cinturão e Rota (BRI, em inglês) foi essencial para expandir a exportação de tecnologias verdes, com projetos de infraestrutura sustentável em diversos países em desenvolvimento. A China está fornecendo tecnologias e *know-how* em energias renováveis para muitas nações parceiras, oferecendo uma alternativa de financiamento e suporte tecnológico em países da África, Ásia e América Latina. A BRI é composta pelo Cinturão Econômico da Rota da Seda e a Rota da Seda Marítima no Século XXI. Essa composição tem a finalidade de fortalecer o relacionamento político e comercial com duas ações: conectar a China por rotas terrestres à Europa através da Ásia Central e Ocidental como também conectar a China por rotas marítimas com África, Europa e Ásia. Desta forma, a ascensão do país como potência mundial a fez depender cada vez mais de recursos externos para suprimir a necessidade interna bem como depender do mercado externo para poder encontrar mercado para seus produtos e a iniciativa Cinturão e Rota representa para a China uma boa oportunidade para abrir novos mercados de exportação, conceder acesso a matérias primas, diversificar parcerias e rotas de abastecimento (Ceará, 2023, p. 33). Desta forma, o país utiliza da BRI para exportar equipamentos tecnológicos verdes, como painéis solares exportados para o Paquistão para a construção do *Quaid-e-Azam Solar Park*, como parte do Corredor Econômico China-Paquistão (CPEC), uma extensão importante da BRI (CPEC, 2024). Assim, a BRI não apenas impulsiona a economia chinesa, mas também redefine sua influência global ao posicionar o país como protagonista da transição energética mundial.

Em 2017, o Estado chinês emitiu uma declaração de que o país irá promover um BRI mais verde, com planos de cooperação e ação de desenvolvimento energético na Iniciativa. Documentos elucidaram o objetivo principal de implementar uma preservação e conservação da qualidade do meio ambiente enquanto desenvolvimento econômico da BRI, descrevendo a ação como um “esforço essencial”. O plano de cooperação ecológica e ambiental fornece mais detalhes sobre as ações pretendidas. Afirma, por exemplo, que as autoridades chinesas criarão uma “plataforma de serviços com apoio da *big data* para fornecer suporte de informação

abrangente e garantia para uma Iniciativa Cinturão e Rota ecologicamente correta”. Tal plataforma evidencia o sistema tecnologicamente integrado chinês, em que as inovações tecnológicas auxiliam diretamente a políticas públicas do Estado. O documento também prevê “comportamentos ecoambientais para investimentos no exterior”, associando e desenvolvendo sua exportação de tecnologias e atuação no comércio global por meio da BRI com responsabilidade ecoambiental (Elkind, 2019, p. 4).

A essência da iniciativa é o financiamento de projetos de infraestrutura, porém, conforme o projeto foi crescendo os organizadores decidiram ramificar as novas demandas atendidas pela iniciativa. Uma das principais delas é a Rota da Seda Verde, conhecida como BRICG (*The Belt and Road Initiative International Green Development Coalition*). A Rota da Seda Verde tem por objetivo promover a cooperação na área do meio ambiente, priorizando o estabelecimento de práticas e ações que promovam o desenvolvimento sustentável do meio ambiente (Ceará, 2023, p. 53). No desenvolvimento do BRICG, o país busca um desenvolvimento ecológico e sustentável da Iniciativa Cinturão e Rota a todos os países envolvidos, em apoio à Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. A China busca conciliar desenvolvimento e sustentabilidade para atingir aspectos de uma civilização ecológica (The, 2023). Assim, por meio da Iniciativa Cinturão e Rota, o país pretende atingir aspectos sustentáveis a longo prazo.

Assim, o país tem buscado cada vez mais desempenhar esforços nesse sentido para um desenvolvimento a longo prazo cada vez mais sustentável. Uma forma de medir as ações chinesas ao longo do globo se dão por meio de uma análise dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, que estão diretamente ligados com a exportação de tecnologias verdes e a promoção de um desenvolvimento econômico e ambientalmente sustentável globalmente. Tais objetivos são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade. Estes são os objetivos para os quais as Nações Unidas estão contribuindo a fim de que possamos atingir a Agenda 2030 no Brasil. São 17 objetivos, mas para fins de pesquisa e análise da atuação chinesa, serão analisados apenas 5 deles, por meio dos dados do Atlas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2023, realizado pelo World Bank Group, um grupo que se define como uma das maiores fontes mundiais de financiamento e conhecimento para os países em desenvolvimento. Neste contexto, será analisada a atuação

chinesa nos seguintes ODS: Água limpa e saneamento; Indústria, inovação e infraestrutura; Cidades e comunidades sustentáveis; Consumo e produção responsáveis; e Ação climática.

Na questão de água limpa e saneamento, o sexto objetivo, busca-se disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos. Entende-se que a água doce é um recurso limitado, e na China não é diferente. O país viu uma redução de 50% na sua disponibilidade de água per capita entre 1964 e 2020, e o tema é um tanto quanto crítico no país (Atlas, 2023). Neste contexto, o país possui uma série de problemas relacionadas a utilização de água doce, muito necessária para o cultivo de alimentos da população chinesa, que é muito grande, por isso, para abastecer sua indústria alimentícia, o país tem se voltado para as importações de alimento, e o Brasil tem sido um grande parceiro nesse quesito, principalmente pelo transporte de soja, pois seu cultivo não é mais viável no solo chinês, pelo consumo de água. Para combater isso, o governo anunciou em 2015 que investiria US\$ 127 bilhões na melhoria da irrigação por meio de projetos de conservação da água, muitos dos quais estavam focados em melhorar a irrigação. O governo também supostamente planeja investir mais de US\$ 840 bilhões nos próximos anos melhorando a infraestrutura hídrica da China e diminuindo a poluição da água (Choinski, 2020). Esse problema acontece devido a grande poluição do ar decorrida de anos anteriores, principalmente pelo mercúrio, emitido pelas próprias usinas chinesas decorrente da utilização do carvão, o principal inimigo chinês nas pautas verdes, devido ao seu uso para abastecer a indústria produtiva nacional.

No quesito indústrias, inovação e infraestrutura, o nono ODS, e como visto anteriormente neste documento, sabemos que a China desempenha um importante papel. Tal objetivo apela para a construção de infraestrutura resiliente, promovendo a industrialização inclusiva e sustentável e fomentando a inovação. O país se destaca como país que mais possui número de veículos elétricos, participando de 57% do mercado, sendo de longe, o maior mercado de veículos elétricos do mundo, apresentando grande desempenho nessa questão inovativa, que ajuda e muito nas questões climáticas. E essa eletrificação do transporte exige uma abordagem de toda a sociedade, incluindo a melhoria da capacidade institucional técnica, financeira e regulatória dos países, e a integração de fontes de energia renováveis na rede, por isso, é um grande ponto positivo chinês como nação de maior destaque. Além disso, outro quesito nesse sentido merece destaque para o país, uma das maiores porcentagens em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), investindo US\$ 360 bilhões em 2021, aplicando 2,5% do seu PIB nesse quesito. Além disso, o seu setor industrial contribui cerca de 40% para o PIB do país, entendendo assim um ciclo completo entre indústria, investimento, inovação e infraestrutura nacional (Atlas, 2023).

O próximo Objetivo de Desenvolvimento Sustentável é a questão de cidades e comunidades sustentáveis. Neste décimo primeiro ODS, a China possui grande apreço por meio das cidades inteligentes citadas anteriormente. Porém, a geração de resíduos é um grande problema nesse quesito, sendo o maior gerador de resíduos. Isso acontece devido à sua grande população e sua indústria produtiva que avança a cada ano, mas em números per capita, isso é relativizado. Segundo dados de 2020, a China gerou cerca de 0,2 toneladas de resíduos por pessoa neste ano, enquanto os Estados Unidos geraram cerca de 0,8 toneladas por pessoa, apresentando um valor quatro vezes maior que a China, possuindo uma população quatro vezes menor. Entretanto, o gigante asiático ainda possui grande falha nas questões das cidades sustentáveis, devido a grande poluição do ar desencadeada pelo carvão. Entre as 20 cidades mais poluídas do mundo, segundo dados de 2020, 8 são chinesas. Por mais que o país tem melhorado a qualidade do ar e a saúde de sua população, os anos do século passado de grande avanço industrial e constante poluição do ambiente prejudicam muito a China hoje, pois o país ainda possui algumas manchas nas questões sustentáveis, que os prejudicam e ainda colocam e validação seu real comprometimento com as pautas verdes (Atlas, 2023). Por isso, cabe cada vez mais ímpeto e real preocupação com a qualidade do ar, e cada vez mais a substituição do carvão da sua indústria produtiva, o maior inimigo do país, gerado por ele mesmo.

O décimo segundo ODS trata do consumo e produção responsável. Nessa questão, o país se destaca nos gráficos de crescimento sustentável entre os anos 1996-2018, principalmente no ano de 2012, crescendo 500% do seu PIB, desde 1996, utilizando de 188% de “capital natural”, que seria a utilização dos recursos naturais como meios de produção. Além disso, o país apresenta baixíssimo nível de subsídios de combustíveis fósseis, sendo de 0,19% no ano de 2020. Outro ponto também são os relatórios de sustentabilidade, pois entre 2016 e 2020 as empresas chinesas publicaram 1.821 relatórios deste quesito, mostrando certa clareza do país com essas questões (Atlas, 2023).

Por fim, o décimo terceiro ODS, o último a ser analisado para fins da pesquisa e para entender o comprometimento chinês com os Objetivos, trata-se da ação global das questões sustentáveis. Segundo dados de 2019, a China possui 30% das emissões globais, sendo o primeiro colocado nesse quesito, mesmo que em poluições per capita o país seja o 29º colocado, isso prejudica muito o país nos avanços sustentáveis (Atlas, 2023). Para mitigar esses problemas, o país tem queimado menos combustíveis fósseis, estabelecido um sistema de transporte mais limpo e aumentado o tamanho das suas florestas. Sobre a utilização desses combustíveis fósseis, o país vinha numa progressiva diminuição da sua matriz energética não renovável, como os últimos dados consolidados sobre a poluição chinesa são de 2020, não é

possível fazer uma análise concreta nesse sentido, mas as previsões são empolgantes, visto a diminuição da população chinesa pelo segundo ano consecutivo, e maior comprometimento com as pautas sustentáveis, pelo menos no discurso. Sobre seu sistema de transporte, cada vez mais o país tem optado pelo consumo de carros elétricos, sendo o maior mercado nesse quesito, além disso, por meio das cidades inteligentes, tem buscado cada vez mais o desenvolvimento de transporte públicos eficientes, por meio de ônibus e trens inteligentes. Por fim, o aumento da vegetação tem sido algo constante no país, de acordo com a Comissão Nacional de Reflorestamento, foram restaurados 3,83 milhões de hectares em 2022, e mais de 4 milhões em 2023, pois o país entende que essas ações são uma forma de consumir grande parte do CO² do ar (Xinhua, 2024). Desta forma, as ações chinesas perante os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis são promissoras, mas ainda possui pontos fracos, principalmente relacionados ao uso carvão e a grande poluição que ele desencadeia.

Portanto, essa relação reflete o papel estratégico da China como um líder na economia verde global, alinhando seus interesses econômicos com os compromissos internacionais de desenvolvimento sustentável. Tal primazia e desenvolvimento chinês nas questões sustentáveis por meio de inovações tecnológicas garantiu ao país uma atuação excelente no comércio internacional, se tornando assim um paradigma, um modelo a ser seguido nas questões de economia verde. Essa atuação ao longo do globo é de suma importância para o desenvolvimento sustentável em nações em desenvolvimento, que por meio da Nova Rota da Seda, possibilita o compartilhamento dessas inovações que são parte essenciais para a sustentabilidade global.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tendo em vista o crescimento e desenvolvimento chinês, o país avançou muito nas suas perspectivas de qualidade de vida, qualidade de ar e do solo, questões de infraestrutura e políticas públicas. O país tem sido exemplo de desenvolvimento nas últimas décadas, a China tinha menos de 10% da renda per capita (nominal) do Brasil em 1978, quando começaram os processos de reforma de Deng Xiaoping, e hoje tem uma renda per capita maior do que o Brasil. Nos indicadores de Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), crescendo muito nas últimas décadas, com sua notável erradicação da pobreza. Além de ocupar o topo do ranking na educação. Esses fatores influenciam os avanços socioeconômicos do país. Foi um processo que se aperfeiçoou ao longo do tempo, para o país atingir seus altos índices de desenvolvimento atuais (Fleider, de Oliveira, 2024).

O planejamento chinês mudou e aperfeiçoou-se ao longo do tempo, tanto para ajustar pontos do processo que precisavam melhorar, como para incluir novos indicadores e se adaptar às mudanças nas sociedades locais, assim, o país foi ajustando necessidades socioeconômicas ao seu desenvolvimento. Nesse contexto, os Planos Quinquenais foram em grande parte os responsáveis pelo rápido desenvolvimento do país, estabelecendo metas a serem cumpridas, e metas ao longo prazo, que em um desenvolvimento descentralizado, estipulando metas para governadores provinciais e municipais, geraram um crescimento conjunto em todo o país (Fleider, de Oliveira, 2024).

Segundo cálculos de Alex Agostini, economista-chefe da Austin Rating, a China cresceu 10% entre 2013 e 2022, um crescimento muito grande. Neste contexto, a pesquisa buscará analisar alguns dados qualitativos de fatores de qualidade do ar, da água e do solo, emissão por milhão de dólar e aumento da expectativa de vida do país, atrelando esses aspectos da economia verde ao grande desenvolvimento chinês.

Para a primeira análise, relacionada a qualidade do ar, da água e do solo, são necessários os relatórios anuais publicados pelo Ministério da Ecologia e Meio Ambiente, que em uma comparação entre o ano 2021 e 2022, aumentou em 21,4%, apontando para um melhoramento da qualidade desses indicadores. Isso mostra o comprometimento do país com a melhora do seu ambiente pautada nas questões sustentáveis, nos levando a outro indicador, o de expectativa de vida. Segundo uma análise de dados do The World Bank, em 2012 a expectativa de vida na China era de 74,4 anos, passando para 78,2 anos em 2021. Esse aumento é muito significativo, principalmente considerando a grande população chinesa, mostrando os grandes avanços no país nas questões de bem-estar populacional por meio das questões sustentáveis.

Outro ponto em acordo com a economia verde é a eficiência energética chinesa. Segundo pesquisa do International Energy Agency (IEA), em um estudo comparativo das emissões das maiores economias do mundo, entre 1990 e 2018, a China apresentou uma grande redução na sua emissão de CO₂ por milhão de dólar, que em 1990 era de 5.894,4, e em 2018 reduziu esse número para 683,6, reduzindo aproximadamente 89% esse valor. Isso mostra grande diferença que o desenvolvimento verde desencadeou no estado chinês, visto que o país passou a poluir menos e se desenvolver mais.

Porém, o maior problema chinês relacionado às questões sustentáveis é a questão do carvão. A utilização do mineral serve para alimentar o constante crescimento chinês, que ainda utiliza de fontes fósseis, altamente poluentes. O uso em larga escala do carvão para o suprimento da indústria global transforma a China no maior poluente de CO₂, atingindo 30% das emissões mundiais do gás, segundo dados do British Petroleum (BP) de 2021 (BRITISH PETROLEUM, 2021). Segundo um apanhado de dados do CLIMATE WATCH, a emissão de CO₂ do país em 2019 é de 12,09 Gt, tendo duas vezes mais níveis de emissões de CO₂ que os Estados Unidos (5,82 Gt) no mesmo ano. Mesmo que a níveis per capita o país possua duas vezes menos emissões que os norte-americanos no ano de 2019, é necessário um comportamento mais rígido dos chineses em relação às emissões de poluentes, devido à grande emissão do país para alimentar sua indústria produtiva, e aos mecanismos desenvolvidos para atuar nesta área. Atualmente, desde o início do ano de 2024, as poluições totais do país diminuíram em 4%. É uma redução notável, mas são necessárias medidas cada vez mais rígidas do país para se estabelecer como o grande paradigma de economia verde, que tem apresentado melhoras notáveis à sua população, e auxiliando no desenvolvimento do país.

Considerações finais

Portanto, nesse processo, identificamos o desencadeamento de despesas públicas guiadas para o crescimento econômico do Estado chinês na nova era do conhecimento, para a busca de uma civilização ecológica que atenda os preceitos da economia verde. Foi possível notar as mudanças significativas que ocorreram no território do país, desempenhado pelas inovações tecnológicas que auxiliam no maior desenvolvimento da sua indústria. Essas inovações, aconteceram devido à grande absorção de dados por meio da parceria público privado, que permitiu o país a melhorar sua infraestrutura por meio das cidades inteligentes, como Xiong'an, que é o maior exemplo do paradigma chinês de economia verde. Por meio de uma ampla análise de dados foi possível notar uma enorme melhora nos fatores de qualidade de ar, do solo e da água, além de aumento da expectativa de vida da sua população, garantindo, por meio das cidades inteligentes, ambientes mais arborizados, e grande capacidade de infraestrutura, um grande aumento da qualidade de vida da sua população. Porém, as questões energéticas ainda assombram o território chinês, devido ao grande uso do carvão para alimentar sua indústria, que coloca uma grande “mancha” nas questões sustentáveis chinesas, que ainda é o maior poluidor de gases do efeito estufa mundial. Por isso, continuar diminuindo a emissão desses gases é parte fundamental do contínuo desenvolvimento chinês por meio das perspectivas verdes. Tendo em vista as demandas do atual debate internacional sobre sustentabilidade e a mitigação dos efeitos da mudança Climática, buscar compreender o processo de construção da economia verde na China, bem como a criação de tecnologias que propiciem a digitalização das atividades urbanas é de extrema importância para a academia brasileira, pois esses novos paradigmas podem nos ajudar a superar muitas das mazelas enfrentadas por nossa sociedade. Por isso, compreender as bases do salto de desenvolvimento do Estado chinês e os avanços que o país tem apresentado nos últimos anos em termos de sustentabilidade torna-se uma questão essencial, ainda mais com o papel de protagonismo da China dentro das relações internacionais.

Bibliografia

ABRAMOVAY, Ricardo. Muito além da economia verde. São Paulo: Editora Abril, 2012.

ATLAS of Sustainable Development Goals. The World Bank, 2023. Disponível em: <https://datatopics.worldbank.org/sdgate?lang=en>. Acesso em: 22/08/2023.

BAIDU. Província de Hebei para construir em conjunto Xiong'an New Area Into 'AI City'. Yicai Global. Shanghai, 21 dez. 2017. Disponível em: <https://www.yicaiglobal.com/news/baidu-hebei-province-to-jointly-build-xiongan-new-area-into-ai-city>. Acesso em: 23/04/2024.

BEZERRA, Lucas Chagas. A influência das inovações tecnológicas como ferramenta de desenvolvimento da economia de uma nação. 2019.

BISPO, Scarlett Queen Almeida; CECHIN, Alícia. Veículos elétricos: como a China está se preparando para se tornar a maior potência mundial do segmento? Texto para Discussão, 2023.

BRITISH PETROLEUM (BP). BP Statistical Review of World Energy 2021: China's Energy Market in 2020. Londres, 2021. Disponível em: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-china-insights.pdf>. Acesso em: 27/07/2023.

CAMPOS, Rui. Civilização ecológica: a China e a sustentabilidade. Relações Internacionais, n. 72, 2021.

CASSIOLATO, José Eduardo. As políticas de ciência, tecnologia e inovação na China. 2013.

CEARÁ, Allana. A Iniciativa Um Cinturão, Uma Rota: o projeto estratégico chinês e seus desdobramentos para a política externa chinesa. 2023.

CHINA. 12th Five-Year Plan (2011-2015) for National Economic and Social Development. 2011.

CHINA. The 14th Five-Year Plan of the People's Republic of China — Fostering High-Quality Development. 2021.

CHINA'S Green Development in the New Era. The State Council of The People's Republic of China, 19 de jan. de 2023. Disponível em: https://english.www.gov.cn/archive/whitepaper/202301/19/content_WS63c8c053c6d0a757729e5db7.html. Acesso em: 21/08/2024.

CHINA is all in on green tech. The U.S. and Europe fear unfair competition. *The Washington Post*, 29 de mar. de 2024. Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/world/2024/03/29/china-clean-green-energy-technology-trade/>. Acesso em: 13/11/2024.

CHOINSKI, Rodrigo. A China e os desafios para a gestão hídrica na atualidade. Digital Water. Disponível em: <https://www.digitalwater.com.br/china-desafios-para-gestao-hidrica-na-atualidade/>. Acesso em: 22/08/2024.

CITY of the future: Xiong'an becomes a model for urban high-quality devt under CPC leadership. Global Times. Beijing, 3 jul. 2022. Disponível em: <https://www.globaltimes.cn/page/202207/1269662.shtml>. Acesso em: 16/07/2023.

CLIMATE WATCH. Historical GHG Emissions. Disponível em: https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?calculation=PER_CAPITA&end_year=2019®ions=TOP&start_year=1990. Acesso em: 01/08/2023.

COHEN, Wesley M. et al. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, v. 35, n. 1, p. 128-152, 1990.

CPEC, China-Pakistan Economic Corridor. 1000MW Quaid-e-Azam Solar Park (Bahawalpur), 2024. Disponível em: <https://cpec.gov.pk/project-details/10>. Acesso em: 19/11/2024.

CSIS. In Chip Race, China Gives Huawei the Steering Wheel: Huawei's New Smartphone and the Future of Semiconductor Export Controls. Out., 2023.

CUNHA, Maria Alexandra et al. Smart cities: transformação digital de cidades. 2016.

DA SILVA, André Luiz Gomes; MACEDO, Alice Costa; MARTINS, Viviane Souza. Tecnologias Verdes: prospecção tecnológica de melhoria do solo. *Cadernos de Prospecção*, v. 17, n. 4, p. 1069-1096, 2024.

DE CASTRO, Douglas; ZHANG, Siyi. Civilização ecológica e iniciativa do cinturão e rota: um estudo de caso. *Cadernos do CEAS: Revista crítica de humanidades*, v. 47, n. 255, p. 218-239, 2022.

DINIZ, Eliezer M.; BERMANN, Célio. Economia verde e sustentabilidade. *Estudos Avançados*, v. 26, p. 323-330, 2012.

E4 Country Profile: Energy Efficiency in China. 2021. Disponível em: <https://www.iea.org/articles/e4-country-profile-energy-efficiency-in-china>. Acesso em: 12/11/2024.

ELKIND, Jonathan. Toward a real green Belt and Road. Report of the Center on Global Energy Policy, Columbia University, v. 25, 2019.

FLEIDER, Theo; DE OLIVEIRA, Jose Antonio Puppim. Planejamento para o desenvolvimento: Lições dos processos de planejamento na China. *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, v. 29, p. e90293-e90293, 2024.

FREIRE, Adria de Arruda Moura. Meio ambiente, Estado e inovações: o desenvolvimento verde na China. 2022.

FU-LAI YU, Tony. Towards a theory of the entrepreneurial state. *International Journal of Social Economics*, v. 28, n. 9, p. 752-766, 2001.

GÉLIO, Pedro Henrique. O processo de catch up de países em desenvolvimento: o caso da indústria de semicondutores da China. 2011.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. Energia, meio ambiente e desenvolvimento. 2008.

HU, Richard. The state of smart cities in China: The case of Shenzhen. *Energies*, v. 12, n. 22, p. 4375, 2019.

KEMP, René; PEARSON, Peter. Final report MEI project about measuring eco-innovation. *UM Merit, Maastricht*, v. 10, n. 2, p. 1-120, 2007.

LEMO, André. Cidades inteligentes. *GV-executivo*, v. 12, n. 2, p. 46-49, 2013.

LIMA, Uallace Moreira. Catch-up tecnológico e superação da armadilha da renda média: o caso da China no setor de semicondutores. 2022.

LIU, Zhaowen et al. Towards developing a new model for inclusive cities in China—the case of Xiong'an New Area. *Sustainability*, v. 12, n. 15, p. 6195, 2020.

LUNDVALL, Bengt-Ake et al. National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. Pinter: London, 1992.

MANZATTO, Rômulo. Mariana Mazzucato e o estado empreendedor verde. *Informações Fipe*, São Paulo, n. 469, p. 39-42, 2019.

MAJEROWICZ, Esther; MEDEIROS, Carlos Aguiar de. Chinese industrial policy in the geopolitics of the information age: The case of semiconductors. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 22, 2018.

MAZZUCATO, Mariana. O estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. Portfolio-Penguin, 2014.

MAZZUCATO, Mariana; MCPHERSON, Martha. What the green revolution can learn from the IT revolution. *IIPP Policy Brief*, 2019. Disponível em: <https://www.ucl.ac.uk/bartlett/public-purpose/publications/2019/aug/what-green-revolution-can-learn-it-revolution>.

MIRANDA, Luana Alonso Xavier de. Liderança global em Big Data e inteligência artificial: objetivos da China e estratégia de desenvolvimento. 2021.

NASCIMENTO, Renata Muniz do. O comércio internacional de tecnologias ambientais: a inserção do Brasil e da China. 2015.

NEUMANN, Fernanda. Prospecção de oportunidades tecnológicas e ameaças de reserva de mercado no Brasil em relação a produtos químicos obtidos de fontes renováveis sob a ótica das patentes da China.

RENNÓ, Raquel. Smart cities e big data: o cidadão produtor de dados. *URBS: Revista de estudios urbanos y ciencias sociales*, v. 6, n. 2, p. 13-24, 2016.

SCHUTTE, Giorgio Romano; SANT, Victor; DEBONE, Anna. Trajetória e desafios da matriz energética chinesa. *Revista Economia e Políticas Públicas*, v. 4, n. 1, p. 111-134, 2016.

SILVA, Ricardo Muniz Muccillo da. O sistema nacional de inovação da China em transição: a dinâmica de atuação do estado na indução das inovações nativas - *Zizhu Chuangxin*. 2017.

TATSCH, Ana Lúcia. Processos de aprendizado e capacidades no nível das firmas. *Economia da ciência, tecnologia e inovação: fundamentos teóricos e a economia global*, 2021.

THE Clean Energy Future Is Arriving Faster Than You Think. The New York Times, 17 ago. 2023. Disponível em: <https://www.nytimes.com/interactive/2023/08/12/climate/clean-energy-us-fossil-fuels.html>. Acesso em: 21/08/2023.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. United Nations Conference on the Human Environment, 5-16 jun. 1972.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication. S. l.: UNEP, 2011.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. Our Common Future. Oxford: Oxford University Press, 1987.

WU, Debby; LEONARD, Jenny. Maior fabricante de chips da China consegue avanços tecnológicos, apesar de boicote dos EUA. *O Globo*.

XINHUA Português. O reflorestamento da China em 2023. 12 de março de 2024.

XIONG'AN-XINZHOU High-speed Railway under construction. People's Daily Only, 1 abr. 2024. Disponível em: <http://en.people.cn/n3/2024/0401/c90000-20151907.html>. Acesso em: 23/05/2024.

YIN, ChuanTao et al. A literature survey on smart cities. *Science China Information Sciences*, v. 58, n. 10, p. 1-18, 2015.

YU, Zhang. Xiong'an New Area continues development. *China Daily*, 23 mar. 2023. Disponível em: <https://www.chinadaily.com.cn/a/202303/23/WS641baaa0a31057c47ebb60c2.html>. Acesso em: 28/03/2024.

ZANA, Eduardo Roberto. Política de Eficiência Energética e de Fontes Alternativas: A experiência chinesa num contexto de incerteza de paradigma tecnológico.