



“Retomada econômica verde: a experiência da China”

Texto introdutório e questões norteadoras

Os efeitos das mudanças climáticas estão cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade e são percebidos no aumento da ocorrência de eventos meteorológicos extremos como ondas de calor e frio, chuvas intensas e concentradas, secas prolongadas, e outros fenômenos. Nos últimos anos, somou-se à crise climática os choques causados pela pandemia da Covid-19, que prejudicaram severamente as economias globais e a qualidade de vida da população. A convergência dessas crises tem estimulado diversos países a elaborar novas estratégias de desenvolvimento que aliam a retomada das economias à transição para neutralidade de carbono.

Diante desse cenário, as organizações Instituto Democracia e Sustentabilidade (IDS), Por Quê?, Arq.Futuro e Insper, com apoio do Itaú Unibanco, uniram esforços para promover o ciclo de seminários “Retomada econômica verde”. Esta iniciativa busca trazer ao conhecimento da sociedade brasileira experiências que têm sido adotadas em quatro países que estão incorporando ações para promover a transição para uma economia carbono neutra em sua estratégia de desenvolvimento. Para tanto, serão realizados seminário com o objetivo de conhecer com detalhes como esses países lograram conduzir esse processo de construção de uma estratégia de retomada econômica verde em seus respectivos países. Espera-se que este evento inspire um debate sobre políticas mais ambiciosas que possam contribuir para que o Brasil efetivamente comece a transitar para a neutralidade do carbono.

Este documento apresenta brevemente a experiência da China no combate às mudanças climáticas. O país, que se tornou o maior emissor de gases de efeito estufa do mundo com trajetória de emissões ainda crescente, também possui o maior investimento em energias renováveis do planeta e tem estimulado a inovações tecnológicas como forma de alinhar desenvolvimento econômico à neutralidade de carbono. No entanto, a magnitude e a trajetória das emissões chinesas ainda representam um desafio para o combate ao aquecimento global. Este documento contextualiza as emissões chinesas no cenário global e apresenta sua evolução nas últimas décadas. Em seguida, o texto discute o posicionamento da China nos fóruns internacionais de discussão sobre as mudanças climáticas e apresenta algumas medidas adotadas pelo país para avançar na transição para uma economia carbono neutra. Por fim, o documento conclui com uma lista de perguntas norteadoras para orientar o debate durante o seminário.¹

A China em números
População [milhões habitantes]
1.403
PIB 2020 [bilhões USD]
14.723
Emissões 2018 [MtCO ₂ e]
11.820
Emissões per capita [tCO ₂ e]
8,49
Emissões per capita mundo [tCO ₂ e]
6,5
PIB 2020 per capita [mil USD]
10,5

¹ Fontes tabela lateral:

- PIB e população do [Banco Mundial](#);
- Emissões do [Climate Watch](#).

Realização:



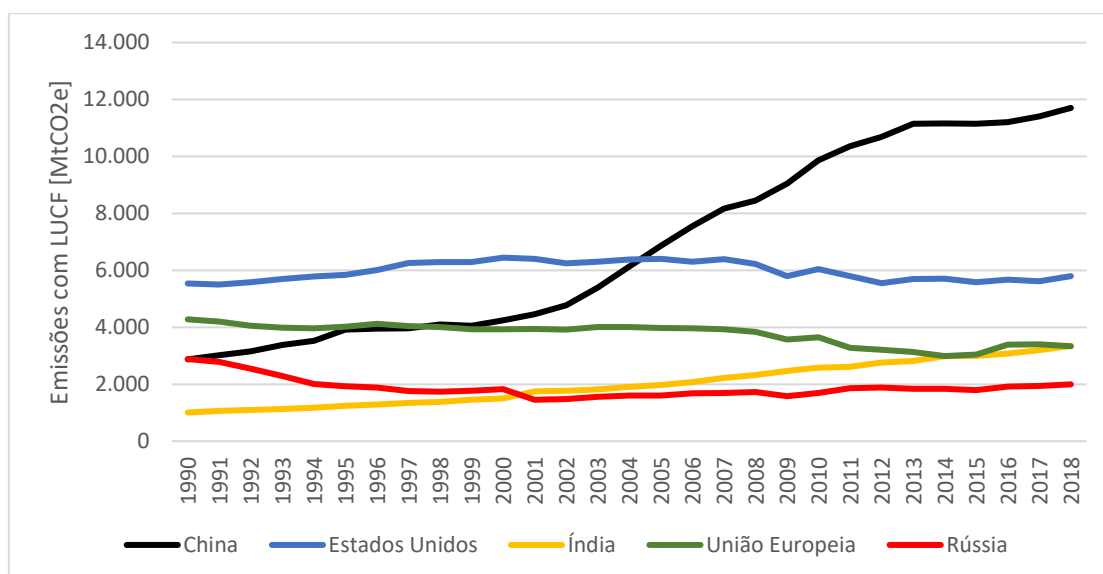
Patrocínio:



O papel da China nas emissões globais de gases de efeito estufa

A Figura 1 mostra a rápida ascensão das emissões chinesas a partir dos anos 2000, quando o país se tornou mais integrado aos mercados globais. Em três décadas, a China passou de quarto maior emissor de gases de efeito estufa do mundo para a primeira colocação, tendo multiplicado por quatro sua contribuição com as emissões globais neste período. Em 2018, o país asiático contribuiu com cerca de 25% do total de gases de efeito estufa liberados na atmosfera.

Figura 1 – Série histórica dos cinco maiores emissores de gases de efeito estufa (59% das emissões globais)



Fonte: Climate Watch e Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAOSTAT), 2022. Elaboração própria.

Nota: Países da União Europeia foram agrupados, seguindo compromissos assumidos no Acordo de Paris. Emissões considerando mudanças no uso da terra e florestas (LUCF, do inglês *Land Use Change and Forestry*).

A

Figura 2 detalha a evolução das emissões chinesas nas últimas décadas incluindo o setor de mudança no uso da terra e florestas² (LUCF, do inglês *Land Use Change and Forestry*).³ Este

² Dados de emissões associadas à mudança do uso da terra e florestas são compilados pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAOSTAT) e disponibilizados pelo *Climate Watch*.

³ Mudanças no uso da terra podem incorporar: conversão de ecossistema natural em áreas de plantio, abandono de pastos e plantações, mudanças no tipo de cultivo e extração de madeira, etc.

Realização:



Patrocínio:

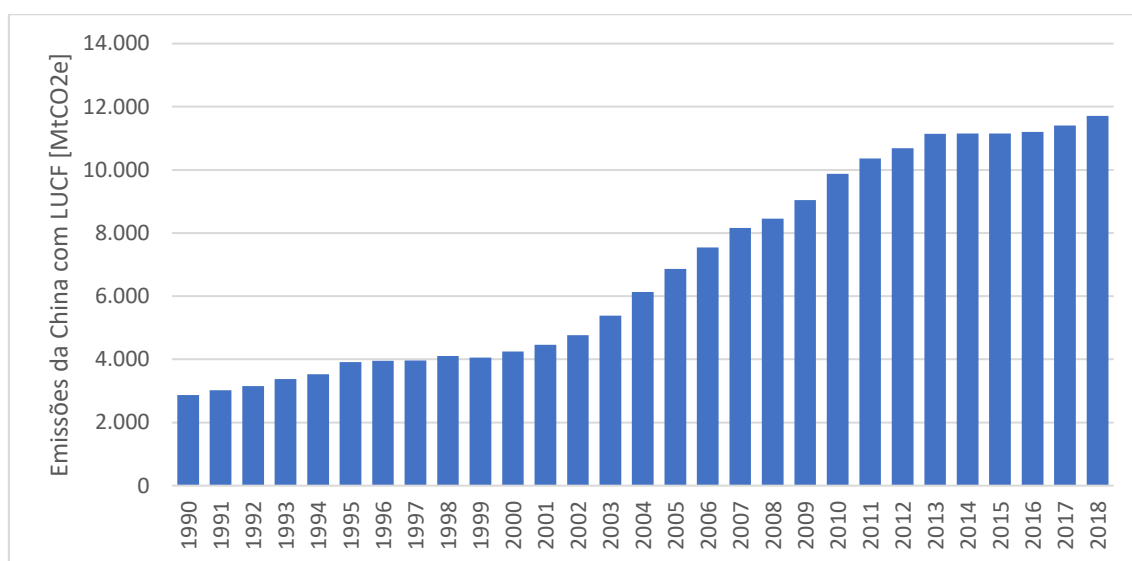




setor contribui negativamente para as emissões do país, uma vez que sequestra mais carbono do que emite (cerca de 5% das emissões totais do país são sequestrada pelo setor de LUCF⁴). A

Figura 2 destaca a rápida ascensão das emissões chinesas entre 2000 e 2010, período em que a contribuição do país com a emissão de gases de efeito estufa cresceu cerca de 130%. Em seguida, depois de alguns anos de relativa estabilidade, em 2017 as emissões da China voltaram a crescer, porém com menos intensidade que na década anterior.

Figura 2 - Emissões líquidas chinesas nas últimas décadas



Fonte: Climate Watch e Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAOSTAT), 2022. Elaboração própria.

Quase metade das emissões chinesas em 2018 (42%) foram associadas à geração de eletricidade, como ilustrado na

Figura 3 (que exclui o setor de LUCF). Em seguida, os setores que mais contribuíram com a emissão de gases de efeito estufa foram a manufatura e construção, processos industriais e o setor de transportes. Juntos, esses quatro setores correspondem a 81% das emissões chinesas e, conseqüentemente, representam cerca de 21% das emissões globais de gases de efeito estufa.

⁴ Segundo dados do Climate Watch e da FAOSTAT.

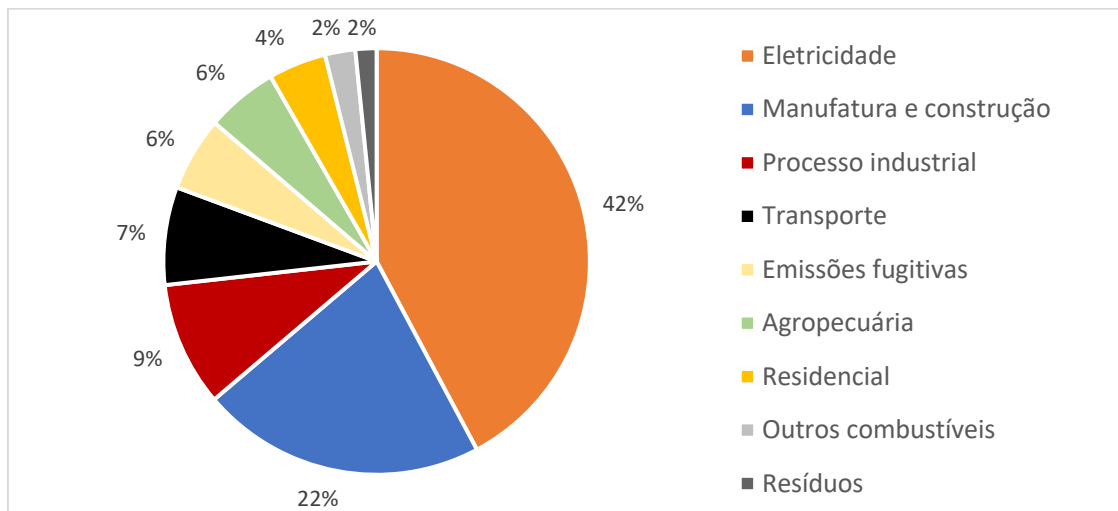
Realização:



Patrocínio:



Figura 3 – Emissões chinesas por setor em 2018



Fonte: Climate Watch, 2022. Elaboração própria.

Nota: Emissão “Residencial” considera apenas a queima de combustível no domicílio, isso é, a energia elétrica utilizada por residências é classificada como “Eletricidade”. Classificação desconsidera mudanças no uso da terra e florestas.

A magnitude das emissões chinesas associadas à geração de energia pode ser compreendida ao se observar, nas

Figura 4

Figura 5, a dependência do país em relação à geração por usinas termelétricas a carvão. Apesar de ter reduzido a participação desse combustível fóssil em sua matriz energética, a China ainda produz quase 60% de sua energia primária da queima de carvão, recurso abundante no país. A dependência de derivados de petróleo tem se mantido relativamente constante ao longo dos anos, com a participação desse combustível na matriz energética chinesa oscilando em torno de 20%. Na última década, o consumo de energia primária gerada pela combustão de gás natural tem ganhado espaço. Apesar de ser uma fonte mais limpa que o carvão, o gás natural, que também tem aumentado na China, ainda contribui positivamente com o acúmulo de gases de efeito estufa na atmosfera. As fontes renováveis e com menor contribuição para as emissões também tem ganhado espaço na matriz chinesa, com destaque para a energia nuclear, eólica e solar, que cresceram rapidamente nas últimas décadas. Por fim, vale destacar a magnitude da variação na geração de energia da China (

Figura 5) que, em duas décadas, praticamente multiplicou por quatro a sua geração.

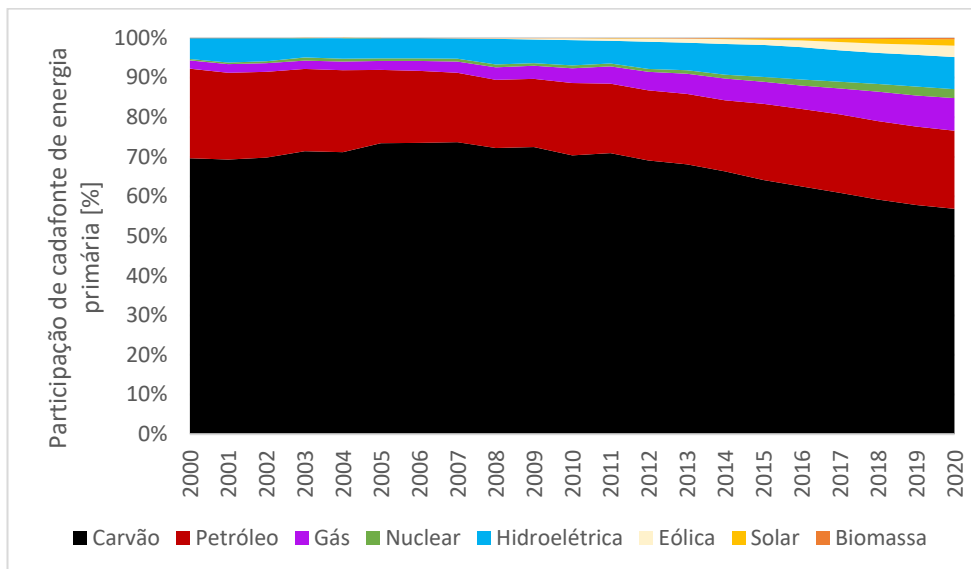
Realização:



Patrocínio:

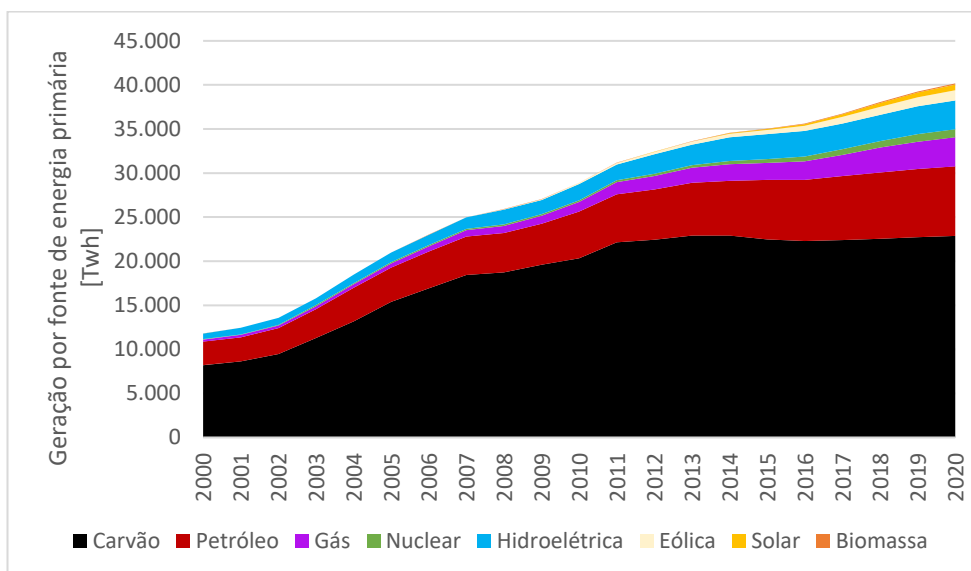


Figura 4 - Consumo de energia primária da China por fonte



Fonte: dados estruturados pela plataforma Our World in Data. Elaboração própria.

Figura 5 - Variação anual da geração de energia primária por combustível fóssil



Fonte: dados estruturados pela plataforma Our World in Data. Elaboração própria.

Conjuntura nacional e o posicionamento da China frente ao Acordo de Paris

Realização:



Patrocínio:





Em abril de 2016, a China assinou o Acordo de Paris⁵ e submeteu sua primeira NDC (*Nationally Determined Contribution*)⁶ às Nações Unidas, impulsionando os esforços internacionais de combate ao aquecimento global. Em outubro de 2021, o país asiático atualizou sua NDC estabelecendo metas mais ambiciosas em todos os pontos com os quais havia se comprometido anteriormente, além de adicionar a meta de neutralidade de carbono antes de 2060. A NDC atualizada da China determina, entre outras coisas, que o país deve: (i) atingir seu pico de emissões antes de 2030; (ii) reduzir a intensidade de gás carbônico por unidade de PIB em pelo menos 65% dos valores de 2005; (iii) aumentar a participação de energia não proveniente de combustíveis fósseis para cerca de 25% do consumo de energia primária; e (iv) aumentar o estoque de florestas em 6 bilhões de metros cúbicos⁷ a partir dos níveis de 2005.

Apesar da declarada intensão de alcançar a neutralidade de carbono, as emissões chinesas ainda apresentam trajetória de crescimento. Dada a magnitude da economia e das emissões chinesas, essa trajetória de crescimento pode, inclusive, minar os esforços para a neutralidade de outros países, uma vez que o crescimento de emissão da China pode mais que compensar a redução em outras localidades. A geração de energia por combustíveis fósseis continua crescendo a cada ano⁸ com, inclusive, renovado impulso após o choque econômico causado pela pandemia do coronavírus. Além disso, para garantir sua segurança energética, desde o início da Guerra na Ucrânia a China tem promovido a utilização de usinas termelétricas a carvão, haja visto a abundância desse combustível no país.⁹ Apesar disso, o país também tem se esforçado em incentivar a economia de baixo carbono com políticas de estímulo a eletrificação veicular e vultosos investimentos em energia renovável.

O esforço da China em transitar para uma economia carbono neutra é aparente nas estratégias de longo prazo elaboradas pelo Partido Comunista Chinês. A cada novo plano quinquenal de desenvolvimento econômico e social (que guia as políticas públicas chinesas pelo período de cinco anos), as políticas de combate às mudanças climáticas e de incentivo à transição energética tornam-se mais ambiciosas.¹⁰ Apesar disso, as políticas de estímulo ao crescimento econômico, geração de emprego, e a priorização de uma indústria com baixa

⁵ O Acordo de Paris representa um marco na cooperação internacional pelo combate às mudanças climáticas. Firmado em 2015 durante a Conferência do Clima das Nações Unidas (COP21) o acordo tornou-se vigente a partir de 2016.

⁶ *Nationally Determined Contribution* (NDC) é o nome dado às contribuições ao enfrentamento do aquecimento global com as quais cada país se comprometeu no Acordo de Paris. As metas declaradas por cada país em suas respectivas NDCs são atualizadas a cada cinco anos.

⁷ O fator de conversão de área para volume de floresta depende do tipo de vegetação.

⁸ Energia gerada por combustível fóssil cresce a taxas menores que as fontes limpas, mas ainda apresentam crescimento positivo.

⁹ McDonald, J. China promotes coal in setback for efforts to cut emissions. Associated Press, 25/04/2022. Disponível em: <https://apnews.com/article/climate-business-environment-beijing-economy-8023a20303f690bda410c222c4a1a975>. Acesso em 25/04/2022.

¹⁰ Carbon Brief. Q&A: What does China's 14th 'five year plan' mean for climate change? China Policy, 12/03/2021. Disponível em: <https://www.carbonbrief.org/qa-what-does-chinas-14th-five-year-plan-mean-for-climate-change>. Acesso em 24/04/2022.

Realização:



Insper

Patrocínio:





dependência de atores estrangeiros acabam prejudicando o esforço da China na efetiva redução de suas emissões de gases de efeito estufa.

Caminhos da transição para uma economia carbono neutra

Esta seção, discute algumas das políticas que a China tem adotado para combater as mudanças climáticas, com destaque para medidas de incentivo à inovação tecnológica no setor de energia e transportes.

Energia

O setor de energia representa um entrave à transição chinesa para uma economia carbono neutra. O país é muito dependente da geração pela queima de combustíveis fósseis e, em particular, do carvão, cujo consumo continua se expandindo a cada ano. Apesar disso, a China tem tomado medidas para reduzir a intensidade de carbono desse setor.

Inicialmente, do ponto de vista institucional a China deu um importante passo ao declarar em seu plano quinquenal a intenção de produzir cerca de 20% da energia de fontes não associadas aos combustíveis fósseis até 2025, em linha com o comprometimento declarado pelo país na atualização de sua NDC.

Do ponto de vista prático, a China tem investido muito na transição para uma matriz energética mais limpa. Mantendo a tendência da última década, em 2020, o país foi quem mais investiu na expansão da energia renovável, tendo sido responsável por metade da capacidade total instalada.¹¹ Esse investimento massivo levou a China a uma posição de liderança na indústria de energia renovável, de forma que cerca de 30% das turbinas de geração eólica e 70% dos painéis solares são produzidos no país.¹²

Um dos motores do crescimento da energia renovável na China foi uma política de subsídios tarifários (“*feed-in tariff system*”) que visavam compensar os custos mais elevados de geração dessas fontes alternativas. Esses mecanismos foram adotados em 2009, 2011, 2013 e 2014 para, respectivamente, os setores de energia eólica em terra, usinas de geração fotovoltaica, geração solar distribuída, e geração eólica em alto-mar. Para incentivar a energia renovável, antes de 2019, projetos recebiam um subsídio fixo pelo período de 20 anos. No entanto, esse subsídio tem sido paulatinamente reduzido refletindo os custos mais competitivos do setor e a pressão financeira gerada pelo subsídio.¹³

¹¹ Renewable 2021 Global Status Report. Disponível em: https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2021_Full_Report.pdf. Acesso em 24/04/2022.

¹² Wu, S. These are the strategies behind China’s ambitious clean energy transition. GreenBiz, 03/11/2021. Disponível em: <https://www.greenbiz.com/article/these-are-strategies-behind-chinas-ambitious-clean-energy-transition#:~:text=According%20to%20a%20United%20Nations,investment%20made%20by%20the%20U.S.> . Acesso em 24/04/2022.

¹³ Yuki. China’s Renewable Power Price and Subsidy: “New” Design in 2020?. Energy Iceberg, 29/01/2020. Disponível em: <https://energyiceberg.com/china-renewable-power-price/>. Acesso em 25/04/2022.

Realização:



Insper

Patrocínio:





Apesar dessa redução dos incentivos tarifários, o governo chinês planeja propor outro mecanismo de estímulo à transição para uma matriz energética mais limpa, como a exigência que distribuidoras de energia aumentem gradativamente seu consumo de energia renovável, chegando ao patamar de 40% em 2030. Neste ano, o país pretende ter capacidade de produzir mais de 1.200 GW de energia eólica e solar.¹⁴

Outra estratégia chinesa para continuar expandindo sua economia e seu consumo de energia, sem aumentar a sua contribuição com a emissões de gases de efeito estufa, é expandindo a capacidade de geração de energia por usinas nucleares. Espera-se que, entre 2018 e 2030, a capacidade de geração de energia nuclear triplique no país com o desenvolvimento de um programa de construção de reatores nucleares utilizando tecnologia da França, Estados Unidos, Rússia e Canadá.¹⁵ Esse estímulo em direção à energia nuclear foi intensificado desde o início da Guerra na Ucrânia, uma vez que o conflito gerou uma série de incertezas no setor energético de diversos países do mundo.¹⁶

Transporte

O setor de transportes, responsável por uma parcela significativa das emissões chinesas, tem se mostrado inovador. O país foi capaz de implementar políticas de estímulo à eletrificação veicular de forma que, em 2020, mais de 4 milhões de veículos elétricos já haviam sido registrados, o que representa 1,75% da frota chinesa e quase metade do estoque global de veículos elétricos.¹⁷

Estudo do Conselho Internacional de Transporte Limpo (Jin et al., 2021),¹⁸ descreve quatro etapas da política industrial chinesa que possibilitaram a rápida expansão da indústria de veículos elétricos: (i) pré-2009, quando a China buscava estimular sua indústria automobilística e enxergou no veículo elétrico uma oportunidade investindo no desenvolvimento dessa tecnologia com parceiros da indústria, universidades e centros de pesquisa; (ii) entre 2009 e 2013, quando o país passou a implementar uma série de subsídios e projetos-piloto de larga escala para testar a tecnologia e estimular o desenvolvimento a indústria; (iii) entre 2013 e

¹⁴ Xu, M.; Stanway, D. China plans to raise minimum renewable power purchase to 40% by 2030: government document. Reuters, 10/02/2021. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/us-chinaclimatechange-renewables-idUSKBN2AA0BAV>. Acesso em 25/04/2022.

¹⁵ Reuters. China likely to more than triple nuclear power capacity by 2030 – official. 08/11/2018. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/china-nuclearpower-idUSL4N1XJ3AR>. Acesso em 25/03/2022.

¹⁶ Xie, E. China aims to expand nuclear power programme amid threat of global energy crisis following Ukraine invasion. South China Morning Post, 24/03/2022. Disponível em: <https://12ft.io/proxy?q=https%3A%2F%2Fwww.scmp.com%2Fnews%2Fchina%2Fpolitics%2Farticle%2F3171599%2Fchina-aims-expand-nuclear-power-programme-amid-threat-global> Acesso em 25/04/2022.

¹⁷ Finance Sina. In 2020, the national motor vehicle ownership will reach 372 million. 07/01/2021. Disponível em: <https://finance.sina.com.cn/tech/2021-01-07/doc-iiznctkf0700301.shtml>. Acesso em 26/04/2022.

¹⁸ Jin, L. et al. Driving a Green Future: a retrospective review of China's electric vehicle development and outlook for the future. International Council on Clean Transportation, Janeiro de 2021. Disponível em: <https://theicct.org/wp-content/uploads/2021/06/China-green-future-ev-jan2021.pdf>. Acesso em 26/04/2022.

Realização:



Insper

Patrocínio:





2017, quando o mercado ganha escala e diversos municípios passam a adotar políticas específicas de incentivo à aquisição de veículos elétricos como forma de, entre outras coisas, combater a crescente poluição nas cidades; e (iv) a partir de 2018, com a maturação do mercado, o governo passou a implementar ajustes nas políticas de incentivos e subsídios à medida que a indústria foi se tornando mais competitiva.

Para que o mercado ganhasse a escala na China, o governo central subsidiou parte do custo de aquisição de veículos elétricos que foram complementados por subsídios e investimentos em infraestrutura de recarga por parte das administrações locais. Estima-se que, entre 2009 e 2016, apenas o governo central tenha desembolsado \$ 1,9 bilhão com essa política (Jin et al., 2021). À medida que o produto foi se tornando mais competitivo, o governo anunciou a intenção de reduzir os subsídios para o setor de transportes limpos, no entanto, como forma de combater o choque econômico advindo da pandemia do Coronavírus, a política de subsídio foi estendida e o governo ainda anunciou investimentos de cerca de \$ 400 milhões para expandir a infraestrutura de recarga no país.¹⁹

Além dos subsídios, o governo chinês também adotou uma política inovadora para estimular a eletrificação da frota de veículos leves do país. Essa nova política determina que empresas automobilísticas acumulam créditos pela produção de veículos elétricos de passeio. A quantidade de crédito gerada por cada unidade depende de características como a eficiência energética do produto, o tipo de veículo, sua autonomia, entre outros. O governo define metas de crédito para cada empresa e, aquelas superavitárias, podem revender seu excedente no mercado para quem não foi capaz de cumprir com suas obrigações. Para estimular a eletrificação, o governo vem ajustando as metas das empresas de forma que a parcela de créditos de veículos elétricos em relação aos tradicionais foi crescendo, sendo 10% e 12% em, respectivamente, 2019 e 2020.²⁰

As políticas de incentivo à eletrificação veicular também estimularam o mercado de transporte público. O país possui a grande maioria da frota mundial de ônibus elétricos em operação (95%) com cerca de 74 mil novas unidades vendidas em 2020.²¹ Shenzhen, uma cidade de 12 milhões de habitantes, já conta com uma maioria de veículos elétricos operando o transporte público, com cerca de 16 mil ônibus e 22 mil taxis. A experiência de Shenzhen levou uma série de outras cidades a anunciarem a intenção de eletrificar 100% de sua frota nos próximos anos.

¹⁹ Cheng, E. Electric cars take the spotlight in China's post-coronavirus stimulus plans. CNBC, 03/05/2020. Disponível em: <https://www.cnbc.com/2020/05/04/electric-cars-take-the-spotlight-in-chinas-post-coronavirus-stimulus-plans.html>. Acesso em 02/05/2022.

²⁰ Cui, H. China's new energy vehicle mandate policy (final rule). The International Council on Clean Transportation, Janeiro de 2018. Disponível em: <https://theicct.org/publication/chinas-new-energy-vehicle-mandate-policy-final-rule/>. Acesso em 27/04/2022.

²¹ BloombergNEF. Electric Vehicle Outlook 2021. Disponível em: <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/>. Acesso em 27/04/2022.

Realização:



Insper

Patrocínio:





Florestas

Dado o elevado nível de emissão da economia chinesa e a dependência da queima de combustíveis fósseis para gerar energia, o reflorestamento proposto pela China em sua NDC torna-se essencial para que o país atinja sua meta climática de neutralidade até 2060. O governo espera aumentar o estoque de florestas em seis bilhões de metros cúbicos até 2030, meta mais de 30% superior à intenção originalmente submetida às Nações Unidas.

Um programa do governo chinês que deve contribuir para a expansão do estoque de floresta do país é o “*Three-North Shelter Forest Program*”, implementado em 1978 em 13 províncias chinesas com o objetivo de frear a expansão de uma área desértica no norte do país (Deserto Gobi). Com este programa, o governo espera criar a maior floresta artificial do mundo aumentando a área de cobertura vegetal da região para 33 milhões de hectares, o que representa 15% da área de influência do programa (no início do programa, apenas 5% da região possuía cobertura vegetal).²² Apesar de ambicioso, analistas criticam o programa por seu foco excessivo no sequestro de carbono em detrimento do aumento da qualidade da cobertura vegetal por meio de uma expansão da biodiversidade.²³

Outro programa de conservação da cobertura vegetal, o programa nacional de proteção de florestas (“*Natural Forest Protection Program*”), foi idealizado após enchentes de grandes proporções causarem prejuízos bilionários nas áreas de influência de grandes rios chineses em 1998. Além das chuvas excessivas daquele ano, as cheias foram associadas ao desmatamento a montante dos rios devido à intensa exploração madeireira. O programa estabeleceu áreas de proteção florestal, com restrições à exploração da madeira e uma série de programas sociais de auxílio às famílias que dependiam dessa atividade econômica, incluindo realocação de mão-de-obra para a conservação das florestas.²⁴ Visando incentivar ainda mais a conservação florestal, no final de 2019 a China reviu sua Lei das Florestas incluindo um artigo que proíbe a empresas e investidores do país a se associarem com o mercado ilegal de madeira. Essa alteração pode impactar o desmatamento ilegal não apenas em solo chinês, mas também em todo o mundo, uma vez que a China é uma grande importadora de madeira, legal e ilegal.²⁵

²² United Nations Sustainable Development Goals Partnerships Platform. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/partnership/?p=29736>. Acesso em 01/05/2022.

²³ Watts, J. China’s loggers down chainsaws in attempt to regrow forests. The Guardian, 11/03/2009. Disponível em: <https://www.theguardian.com/environment/2009/mar/11/china-forests-deforestation>. Acesso em 02/05/2022.

²⁴ Yang, H. China’s Natural Forest Protection Program: Progress and impacts. The Forestry Chronicle, 2017, vol. 93, nº 2. Disponível em: <https://pubs.cif-ifc.org/doi/pdf/10.5558/tfc2017-017>. Acesso em 02/05/2022

²⁵ Mukpo, A. China’s revised forest law could boost efforts to fight illegal logging. Mongabay, News & Inspiration from Nature’s Frontline, 19/03/2020. Disponível em: <https://news.mongabay.com/2020/03/chinas-revised-forest-law-could-boost-efforts-to-fight-illegal-logging/#:~:text=On%20December%2028%2C%202019%2C%20Chinese,fight%20the%20illegal%20logging%20trade.> Acesso em 02/05/2022.

Realização:



Insper

Patrocínio:





Perguntas norteadoras

1. Quais setores da sociedade chinesa são mais resistentes às políticas de transição para a neutralidade de carbono?
2. Qual a percepção da população chinesa sobre a contribuição do país com o aquecimento global?
3. A população apoia às medidas de combate às mudanças climáticas?
4. Como foram definidas as prioridades de ação no combate às mudanças climáticas?
5. Como é a relação entre investimentos públicos e privados na estratégia chinesa de transição para a neutralidade de carbono? Qual a parcela dos investimentos privados?

Realização:



Insper

Patrocínio:

