

A Economia Política da Política Industrial de Veículos Elétricos na China

Alexandre De Podestá Gomes

Postdoctoral researcher, Social Sciences & Humanities, China Global Center, Jacobs University Bremen, Germany,
e-mail: a.gomes@jacobs-university.de

Pesquisador Colaborador, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP),
e-mail: gomes21@unicamp.br

Resumo: A China progressivamente utiliza-se de ambiciosas políticas industriais para avançar em uma série de indústrias inovativas e de alta tecnologia, como é o caso da indústria de veículos elétricos. Em comparação internacional, o desenvolvimento do mercado de veículos elétricos chinês aparenta ser um grande sucesso, tornando-se o maior mercado do mundo em termos absolutos ao final da década de 2010. Com base em um quadro analítico criado a partir da literatura heterodoxa sobre políticas industriais, este artigo busca elucidar qual é a estratégia chinesa, e suas políticas industriais, que explicam a notável criação, e crescimento, do mercado doméstico chinês de veículos elétricos, bem como compreender quais são os limites que esta estratégia encontra atualmente, especialmente em relação ao *upgrading* tecnológico. Destacamos o papel do Estado na provisão de uma agenda de longo prazo, a existência de múltiplas medidas de apoio à indústria, tanto do lado da oferta quanto da demanda, investimentos maciços em setores complementares, e o papel primordial desempenhado pelos governos locais neste processo. Para além do excepcional avanço da indústria em termos quantitativos, o artigo também destaca os desafios que a China encontra ao tentar avançar em segmentos de maior valor adicionado dentro da indústria, onde a penetração de empresas estrangeiras é mais preeminente.

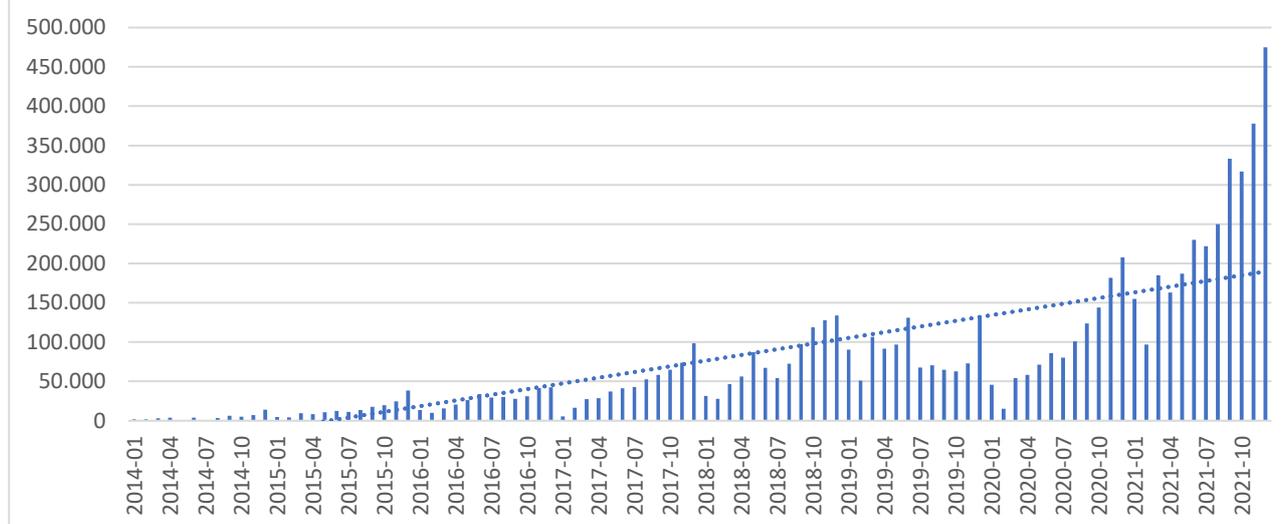
JEL Codes: L52; O14; O25; Q55

1. Introdução

O desenvolvimento econômico chinês é progressivamente caracterizado pela inovação e *upgrading* industrial. A imagem de uma economia dependente de salários baixos, tecnologias trabalho-intensivas e exportações de baixo valor agregado pertence cada vez mais ao passado. De fato, o país vem fazendo esforços resolutos para promover um processo de transformação industrial e o domínio de novas tecnologias. Programas como o ‘Made in China 2025’ e as ‘Indústrias Estratégicas Emergentes’, entre outros, exemplificam os planos ambiciosos do Estado chinês para a promoção de indústrias mais sofisticadas tecnologicamente.

Uma dessas novas indústrias é a indústria de veículos elétricos, ou, como conhecidos na China, a indústria de veículos de nova energia (VNE). VNE é o termo abrangente que inclui diferentes tipos de veículos - automóveis privados de passeio, ônibus públicos e privados, táxis, veículos de transporte de cargas e de limpeza urbana - e diferentes tecnologias - veículos elétricos puros, veículos elétricos híbridos e veículos de célula de combustível (movidos a hidrogênio). Em comparação internacional, o desenvolvimento do mercado de VNE chinês aparenta ser um grande sucesso, com seu tamanho absoluto ultrapassando o de outros países economicamente mais avançados durante a década de 2010 (International Energy Agency, 2019). De fato, como o Gráfico 1 abaixo demonstra, as vendas de veículos privados de passeio decolam a partir de 2015 e apresentam uma clara tendência de contínua expansão.

Gráfico 1: Veículos elétricos vendidos na China, 2014-2021 (Unidades, dados mensais)



Fonte: elaboração própria com dados compilados da Associação Chinesa de Veículos de Passeio (CPCA).

No entanto, um olhar mais atento à questões de *upgrading* tecnológico revela um quadro misto, uma vez que o crescimento deste mercado depende da venda de veículos elétricos de menor sofisticação tecnológica. Por exemplo, o veículo mais vendido ao fim do ano de 2021 é o modelo Wuling Hongguang Mini, produzido pela Joint-Venture (JV) SAIC-GM-Wuling (Cheng, 2022). Este é um modelo de baixo custo, e com qualificações técnicas mais modestas: possui uma velocidade máxima de apenas 100 Km/h e uma autonomia estimada (a distância que pode percorrer com uma única recarga) entre 120 Km e 170 Km. Modelos tecnologicamente mais sofisticados apresentam vendas bem inferiores. Além disso, a Tesla, que começou a produzir no país em dezembro de 2019 com sua fábrica em Shanghai, ocupou com seu modelo Tesla 3 o posto de veículo elétrico mais vendido no ano anterior, 2020. Produzindo veículos de maior sofisticação tecnológica, e com maiores margens de lucro, em 2021 a empresa americana ocupou a segunda posição no *market share* do mercado chinês, atrás apenas da chinesa BYD. Esse quadro revela que, apesar de grande sucesso na criação e expansão do mercado doméstico de VNE, a China apresenta maiores dificuldades em avançar empresas nacionais rumo aos segmentos de maiores margens de lucro e de maior valor adicionado.

Desta maneira, este trabalho busca responder duas perguntas interrelacionadas: 1) Qual é a estratégia chinesa, e suas políticas industriais, que explicam a notável criação, e crescimento, do mercado doméstico chinês de VNE? 2) Quais são os limites que esta estratégia encontra atualmente, especialmente em relação ao *upgrading* tecnológico?

Ao se debruçar sobre estas perguntas, a pesquisa permite-nos analisar os processos de formulação e implementação de políticas industriais na China contemporânea. Assim, consegue-se realizar uma análise nuanceada e contexto-específica das políticas industriais chinesas, salientando e exemplificando seus méritos e problemas. Dessa maneira, a pesquisa também contribui para os debates existentes sobre a efetividade de políticas industriais em geral. Especificamente, em um país de renda per capita ainda muito abaixo dos países mais avançados economicamente e passando por um movimento de *catching up* com forte atuação do Estado, investiga-se o problema da política industrial em uma indústria na fronteira tecnológica global.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: além desta introdução, a segunda seção discute brevemente o contexto que levou o Estado chinês à promover a indústria de veículos elétricos; a terceira seção faz uma revisão bibliográfica das principais escolas de pensamento que lidam com a questão da política industrial; com base nesta revisão, na quarta seção formula-se um quadro analítico para estudar-se a formulação e implementação das políticas industriais chinesas; na quinta seção este quadro analítico é aplicado para compreendermos o caso da indústria de veículos elétricos na China contemporânea. Por fim, na sexta seção apresentam-se as considerações finais sobre o tema e o artigo é concluído.

2. Políticas industriais na China contemporânea e o contexto da promoção da indústria de veículos elétricos

Por volta de meados dos anos 2000, e a despeito do grande sucesso precedente em termos de robustas taxas de crescimento econômico e produtividade do trabalho, os líderes chineses consolidavam uma avaliação um pouco mais comedida em relação às capacidades de inovação de sua economia. A avaliação era de que a maioria das empresas domésticas possuíam capacidades inovativas muito limitadas, as exportações eram caracterizadas por baixo valor adicionado, e que empresas estrangeiras dominavam os segmentos de alto valor adicionado da economia (Fu, 2015; Zhou & Liu, 2016, Liu & Tsai, 2021).

Um novo paradigma, centrado explicitamente na ideia de “*indigenous innovation*” começa a ser forjado neste período. Com o objetivo de manter sua trajetória de crescimento e se tornar uma economia de renda alta, a liderança chinesa passou a crescentemente enfatizar políticas de inovação doméstica. Dentro deste novo paradigma, uma série de grandes planos de inovação e políticas industriais com metas extremamente ambiciosas começaram a serem colocadas em prática (Heilmann & Shih, 2013; Naughton, 2020).

Um dos motivos para a relativa fraca capacidade inovativa das empresas chinesas era a forte presença de capital externo nas regiões mais ricas e nos setores tecnologicamente mais dinâmicos. Empresas multinacionais (EMNs), embora certamente menos influentes do que nos capitalismo mais dependentes como os da América Latina ou do Leste Europeu (Schneider, 2013; Nölke *et al.*, 2020), avançaram sobretudo em setores capital-intensivos e de alta tecnologia (Liu & Tsai, 2021). É importante salientar

que os governos locais na China foram fundamentais para oferecer vantagens às EMNs, como isenções fiscais e acesso mais fácil a terrenos em zonas de desenvolvimento e parques industriais. De fato, uma vez que a atração de investimento direto externo (IDE) se tornou parte da estratégia de impulsionar o PIB local, surgiram coalizões formadas entre EMNs e burocratas dos governos locais. Em alguns casos, embora essas coalizões tenham sido fundamentais para impulsionar o crescimento do investimento e do PIB local, elas também se tornaram um empecilho para que as empresas de capital doméstico pudessem subir na escada tecnológica (Chen, 2014; Liu & Tsai, 2021).

Como ilustrado pela indústria automobilística tradicional¹, a China apostou na estratégia de atrair IDE e forjar Joint-Ventures (JVs) com empresas nacionais, esperando que transferências e *upgrading* tecnológicos se sucedessem (Chu, 2011; Lee *et al.*, 2021). No entanto, os resultados dessa política foram decepcionantes, e as JVs costumeiramente apenas adaptavam tecnologias mais antigas e não realizavam investimentos significativos em P&D (Thun, 2018). Os governos locais muitas vezes protegem suas empresas e JVs locais, favorecendo, direta ou indiretamente, o capital externo. O resultado passou a ser uma grande fragmentação do mercado doméstico, e ao fim da década de 2000 a China possuía mais de 100 empresas automotivas, sendo que por volta da metade eram JVs com EMNs (Chu, 2011). Além disso, os fornecedores domésticos chineses tinham, até recentemente, feito poucas incursões no fornecimento de peças de maior valor agregado para fabricantes de automóveis japoneses ou alemães, por exemplo (Chin, 2018). Esse quadro contrastava fortemente com as experiências dos chamados Estados desenvolvimentistas do Leste Asiático como Japão e Coreia do Sul, onde a presença de capital estrangeiro era insignificante (Amsden, 1989; Evans, 1995; Kroeber, 2016).

3. Referencial teórico: diferentes abordagens referentes à política industrial e de inovação

Existe um longo debate sobre a utilidade de políticas industriais na promoção do desenvolvimento econômico. Normalmente, os argumentos dos economistas *mainstream* a favor de políticas industriais se baseiam na presença de vários tipos de falhas de mercado, como informações imperfeitas e assimétricas, transbordamentos de conhecimento e outras externalidades, e falhas de coordenação na alocação intertemporal e intersetorial de recursos que, combinadas, levam à níveis sub-ótimos da oferta de certos bens (Hausmann & Rodrik, 2003; Stiglitz *et al.*, 2013; Rodrik, 2014). Por outro lado, vozes antagônicas à políticas industriais destacam o risco de ‘falhas do governo’: governos não teriam as informações corretas sobre a indústria mais promissora e economicamente viável a ser apoiada (Pack & Saggi, 2006), e problemas relacionados ao *rent-seeking* e à captura do Estado por interesses escusos abundam quando o Estado intervém no livre mercado (Tullock, 2005).

¹ “Tradicional” refere-se aos veículos movidos por motores de combustão interna, em contraste com os veículos movidos por baterias elétricas.

Sob uma perspectiva mais crítica, sempre existiram vertentes da literatura heterodoxa que defenderam o uso de políticas industriais sem recorrer à lógica *mainstream* do “*market-fixing*” (Mazzucato, 2016). Com a ideia de políticas de inovação “*mission-oriented*”, Mazzucato (2016; 2018) defende que o Estado, ao invés de *ex-ante* identificar falhas de mercado para depois corrigí-las, conscientemente escolhe a direção da mudança tecnológica, ativamente favorecendo certas tecnologias em detrimento de outras. Dessa maneira, o Estado cria novos mercados, gerando, por conseguinte, um *crowd in* do investimento privado. Isso requer que o setor público de fato assuma riscos e dirima as incertezas típicas do processo de inovação, e lidere o processo de transformação industrial com base em investimentos intersetoriais e políticas complementares de demanda e oferta. Isso também requer certa flexibilidade organizacional, de forma a permitir que tecnologias e múltiplas alternativas floresçam no processo, sem a decisão a priori que determinado caminho/tecnologia seja o preferido. Fundamentalmente, tais políticas “*mission-oriented*” devem sempre contar com apoio político de forma a gerar uma agenda de longo prazo para a inovação, fazendo com que outros agentes orbitem em torno desta agenda.

Chang & Andreoni (2020) também chamam a atenção para algumas questões que têm sido negligenciadas pelo *mainstream*. Andreoni & Chang (2019) defendem que os governos devem tipicamente adotar múltiplas medidas de políticas públicas, abordando concomitantemente várias questões consideradas críticas para o sucesso da implementação de políticas industriais. Estes ‘*policy packages*’, quando coordenados de forma coerente, podem ser capazes de conduzir a economia para a direção desejada de transformação industrial. Embora não engajando diretamente com a noção de políticas de inovação “*mission-oriented*”, existe uma congruência no que toca a importância de se implementarem múltiplas medidas, consistentes e coordenadas ao longo do tempo, de modo que o Estado passa a ter um papel bem mais relevante do que somente atuar em falhas de mercado específicas e previamente identificadas.

Por fim, a literatura do Estado desenvolvimentista (Johnson, 1982; Amsden, 1989; Wade, 1990; Evans, 1995), se notorizou por oferecer uma interpretação crítica à primazia das vantagens comparativas no desenvolvimento econômico e ao *laissez-faire* enquanto doutrina. Inicialmente dedicando-se a explicar o sucesso dos países do Leste Asiático, a literatura sublinha o papel do Estado na promoção da transformação industrial e do *catch-up* tecnológico por meio do planejamento estatal e do direcionamento de investimentos. Nesse contexto, os sucessos dos países do Leste Asiático também são normalmente explicados pela existência de uma burocracia estatal coesa (Evans, 1995), capaz de ter autonomia suficiente para evitar a captura do Estado por interesses privados, mas simultaneamente inserida no capital industrial para construir alianças eficazes entre Estado e grupos empresariais, de modo a dirimir problemas de informação identificados pela literatura neoclássica. Do ponto de vista da teoria econômica, o Estado Desenvolvimentista busca lidar com três problemas interrelacionados, de acordo com Chang (1999): primeiramente, busca prover uma “visão” para o futuro da economia, isto é, *formula* quais as escolhas, ou caminhos tecnológicos, que a economia está a seguir (ao invés de somente identificar, *ex-*

ante, equilíbrios pré-existentes pautados nos preços relativos da economia); em segundo lugar, devido à existência de investimentos complementares no processo de transformação industrial, a política industrial do Estado Desenvolvimentista deve coordenar tais investimentos, tipicamente via uma agência centralizada; em terceiro lugar, o processo de transformação industrial geralmente envolve “perdedores” e “ganhadores”, gerando conflitos distributivos e portanto a necessidade do Estado em agir como um gerenciador de conflitos.

4. O quadro analítico

Com base nas literaturas heterodoxas sobre políticas industriais e transformação tecnológica revistas acima, e já com vistas ao tema desta pesquisa – a indústria de veículos de nova energia (VNE) – busca-se aqui construir um quadro analítico para responder as duas perguntas propostas na introdução deste trabalho, ou seja: 1) Qual é a estratégia chinesa, e suas políticas industriais, que explicam a notável criação, e crescimento, do mercado doméstico chinês de VNE? e 2) Quais são os limites que esta estratégia encontra atualmente, especialmente em relação ao *upgrading* tecnológico?

Aqui destacamos quatro pontos que compõem o quadro analítico que será usado na seção 5 deste artigo:

4.1 Visão e agenda de longo prazo provida pelo Estado

Salienta-se a necessidade do Estado agir na função de prover uma “visão” de longo prazo para a transformação industrial a ser alcançada, de modo a assumir riscos e dirimir incertezas típicas do processo de inovação. Para uma nova indústria como a indústria de VNE emergir, o Estado precisa assumir esta função. Tal visão deve contar com o apoio político e com uma agenda coerente de longo-prazo, fazendo que demais agentes envolvidos na indústria de VNE e no processo de inovação orbitem em torno dessa agenda, permitindo o *crowd in* de agentes privados.

4.2 Existência de um “policy package” com múltiplas medidas de apoio

Para essa visão de longo prazo ser executada, é necessário a criação um “*policy package*”, com múltiplas medidas de apoio, seja do lado da oferta, seja do lado da demanda. Em relação ao gerenciamento da demanda (Chang & Andreoni, 2020), quando se trata de setores específicos - normalmente o foco de políticas industriais seletivas – o gerenciamento da demanda deve ser ajustado especificamente para o setor-alvo. Em geral, a expansão da demanda pode destravar ganhos provindos de retornos crescentes de escala dinâmicos e *learning by doing* (Arrow, 1962; Kaldor, 1972), levando à promoção de variáveis do lado da oferta, como o progresso tecnológico. De forma similar, uma demanda robusta pode reduzir a incerteza inerente ao processo de inovação (Fontana & Guerzoni, 2008) e desencadear gastos com P&D por parte das empresas (Brouwer & Kleinknecht, 1999). Além disso, compras governamentais também são um componente-chave da inovação orientada pelo gerenciamento da demanda (Edler & Georghiu, 2007). Esses argumentos se encaixam na discussão sobre a promoção de indústrias situadas na fronteira

tecnológica, como é o caso da indústria de VNE. Do lado da oferta, são necessárias uma série de medidas, como apoio à P&D, financiamento à empresas produtivas, construção de cluster industriais e parques de ciência (Mazzucato, 2016).

4.3 Complementaridades setoriais: infraestrutura de carregamento

Mais especificamente em relação à necessidade de se criar múltiplas medidas de apoio, é preciso considerar a ideia de complementaridades setoriais, remanescente do argumento do ‘*Big push*’ introduzido por Rosenstein-Rodan (1943), em que a viabilidade de uma atividade econômica depende da existência de outra atividade complementar. Dentro da tradição teórica do Estado Desenvolvimentista, como visto acima, isso significa a necessidade de coordenar tais investimentos (Chang, 1999). Isso é essencial para indústrias em que a demanda final depende da existência de uma infraestrutura de apoio, como a infraestrutura de recarregamento no caso dos VNE. Sem uma rede de recarregamento extensa e bem distribuída geograficamente, a demanda final por VNE é prejudicada.

4.4 Alinhamento de interesses dentro do Estado: o papel dos governos locais

O quarto ponto lida com o fato de que políticas industriais devem considerar os interesses conflitantes dos agentes envolvidos, um ponto também central para a literatura do Estado desenvolvimentista. Muitos desses conflitos são encontrados dentro do próprio aparelho de Estado, onde ministérios, departamentos e agências podem ter objetivos divergentes, levando a um desalinhamento de políticas públicas (Andreoni & Chang, 2019). Em casos bem-sucedidos de implementação de política industrial, problemas de desalinhamento foram frequentemente resolvidos através da transferência do processo decisório de políticas industriais para níveis superiores dentro do aparato governamental, como por exemplo instituições nacionais supraministeriais, como o Ministério do Comércio Internacional e da Indústria no Japão e o Conselho de Planejamento Econômico na Coreia do Sul (Haggard, 2018; Andreoni & Chang 2019). No entanto, o sistema de governança da China pode ser caracterizado por uma combinação peculiar de objetivos e grandes planos definidos pelo governo central de um lado, e a autonomia administrativa dos governos locais na implementação dessas diretrizes centrais de outro (Heilmann, 2008a; 2008b). Nesse contexto, os governos locais desfrutam de um raio de manobra considerável ao implementar diretrizes nacionais, ajustadas às suas respectivas condições locais (Chung, 2000; Xu, 2011). Esses contextos locais tornam-se primordiais para o efetivo alinhamento de interesses entre diferentes agentes do Estado chinês (governos central e locais) e para uma implementação efetiva das políticas industriais para os VNE, como veremos abaixo.

5. Políticas industriais para a promoção da indústria de veículos elétricos

É dentro deste quadro analítico que as políticas industriais para a promoção da indústria de veículos elétricos na China são analisadas. Aqui, busca-se aplicar o quadro analítico desenvolvido na seção 4 deste artigo para responder as duas perguntas propostas na introdução deste trabalho, ou seja: 1) Qual é a

estratégia chinesa, e suas políticas industriais, que explicam a notável criação, e crescimento, do mercado doméstico chinês de VNE? e 2) Quais são os limites que esta estratégia encontra atualmente, especialmente em relação ao *upgrading* tecnológico?

5.1 Visão e agenda de longo prazo provida pelo Estado

As políticas nacionais visando a promoção dos VNE na China foram sendo moldadas aos poucos, e remontam à década de 1990, com foco em P&D básica e no desenvolvimento de protótipos (Gong *et al.*, 2013; Liu & Kokko, 2013). Na década de 2000, o governo nacional passou a elaborar planos mais específicos e o termo VNE, utilizado pela primeira vez pelo Conselho de Estado (2006), acabou evoluindo para se referir a diferentes tipos de veículos e diferentes tecnologias (como descrito na introdução deste artigo)². É no fim da década de 2000, no bojo do novo paradigma centrado explicitamente na ideia de “*indigenous innovation*”, que a promoção dos VNE ganha um estímulo mais decidido. A justificativa para a promoção dos VNE é ampla e atende a quatro grandes objetivos: redução da dependência do petróleo, redução da emissão de gases que causam o efeito estufa, redução da poluição nas grandes cidades chinesas, e a conquista da supremacia tecnológica em uma indústria de fronteira tecnológica. Desse modo, a agenda da promoção dos VNE corresponde à tentativa de resolução de uma série de grandes desafios de longo-prazo, interrelacionados, identificados pelos líderes chineses.

Em 2009, a China moveu-se decisivamente para a fase de venda comercial dos VNE em suas cidades, lançando o programa piloto “Dez cidades, mil veículos” (Ministério das Finanças, 2009). A meta inicial era promover mil veículos para cada cidade participante até o final de 2012, com a meta nacional de 10.000 veículos. Em agosto de 2010, o programa foi expandido para 25 cidades (Gong *et al.*, 2013). A ideia era que o governo central fornecesse subsídios para a compra de VNE e que os governos locais financiassem a infraestrutura de recarregamento e gerissem a implementação do programa. Inicialmente, o foco foi nas frotas de serviço público, como ônibus públicos, táxis e veículos oficiais. A implantação de VNE nesses setores foi enfatizada como forma de popularizar à toda a população esta nova tecnologia (Zheng *et al.*, 2012). Em 2010, o governo também introduziu medidas fornecendo subsídios à compra de automóveis privados de passeio (Ministério das Finanças 2010), ainda em estágio de programa piloto. Apesar de ficar aquém das metas pré-estabelecidas para o fim de 2012, o programa conseguiu aumentar a conscientização da população para a tecnologia dos veículos elétricos, até então desconhecida do grande público. Ainda, essa fase inicial de desenvolvimento levou a melhorias tecnológicas, de desempenho e redução de custos (Li *et al.*, 2015)³.

² O termo original é 新能源汽车 (*xin nengyuan qiche*), normalmente traduzido para o inglês como *new energy vehicles* (NEV).

³ Outros grandes eventos, como as Olimpíadas de 2008 em Beijing e a Universíade de 2011 em Shenzhen foram utilizados como plataformas para popularizar os VNE para a grande população.

Após estes programas piloto, em 2012, com o “Programa de Economia de Energia e Desenvolvimento da Indústria Automotiva com Novas Energias (2012-2020)”, o Conselho de Estado (2012) finalmente criou uma política nacional fixa que se tornou a base para a promoção dos VNE até 2020, incluindo políticas de apoio como subsídios de compra, requerimentos de economia de combustível e padrões de emissão de poluentes cada vez mais rígidos para veículos com motor movidos à combustão interna, e diretrizes para a promoção da infraestrutura de recarregamento (Comissão Nacional de Reforma e Desenvolvimento, 2015). Com essas políticas, o governo chinês colocou como meta a produção e vendas acumuladas de VNE para 5 milhões até o fim de 2020, quando a tecnologia deveria se tornar competitiva no mercado (Conselho de Estado, 2016).

No final da década de 2010 a chamada a política do “crédito duplo” (Ministério da Indústria e Tecnologia da Informação, 2017; 2020) começou a ser implementada, visando reduzir as emissões de carbono dos veículos de combustão interna e concomitantemente aumentar a participação da produção de VNE na produção total dos fabricantes. Com a queda dos valores dos subsídios de compra distribuídos pelo governo no final da década, esta nova política tornar-se o grande elemento de estímulo para empresas fabricantes de veículos de combustão interna a migrarem para a produção de VNE (ver mais sobre esta política na seção 5.2).

Em 2020, o Conselho de Estado (2020) lançou mais um documento, intitulado “Plano de Desenvolvimento Industrial de Veículos de Nova Energia”, que indica as diretrizes e metas para o desenvolvimento da indústria para o período 2021-2035. Este é considerado o documento que dá sequência ao “Programa de Economia de Energia e Desenvolvimento da Indústria Automotiva com Novas Energias” (2012-2020) lançado em 2012. Destacamos a meta de que em 2025 é esperado que pelo menos 20% de todas as vendas anuais de automóveis sejam VNE, além do início da comercialização de veículos com direção autônoma.

O que se pode notar com este histórico de medidas, que se tornaram mais incisivas e abrangentes a partir de 2009, é a provisão de uma “visão” de longo prazo pelo Estado para a transformação industrial rumo à eletrificação da frota de veículos chinesa, de forma a avançar rumo à resolução dos quatro grandes objetivos relacionados à promoção dos VNE. Com esta consistência de políticas públicas, muito além de simplesmente corrigir falhas de mercado identificadas *ex-ante*, o Estado chinês vem de fato criando e moldando a criação de um novo mercado, previamente inexistente. O Estado na prática passou a guiar a criação de um mercado de VNE, assumindo riscos e liderando o processo de inovação. A medida que tais políticas foram sendo implementadas, grandes empresas do ramo automobilístico, como a SAIC ou BAIC, começaram a migrar sua produção para VNE. Ainda, novas empresas, 100% dedicadas aos VNE,

começaram a surgir e a expandir suas capacidades produtivas, como a BYD, NiO e Xpeng. As políticas específicas, bem como o *crowd in* de agentes privados, são analisadas a seguir.

5.2. Existência de um “policy package” com múltiplas medidas de apoio

5.2.1 Medidas do lado da oferta

Uma série de medidas do lado da oferta foram importantes para alavancar a criação de um mercado de veículos elétricos na China. Primeiramente, o programa de subsídios para compra de VNE, pago diretamente às empresas produtoras⁴, mostrou-se fundamental para o aumento de vendas. O programa iniciou-se com o “Dez cidades, mil veículos”, e depois foi sendo expandido aos poucos (Liu & Kokko, 2013; Yeung, 2019). Num cenário em que a tecnologia ainda era incipiente, e os custos muito elevados, os subsídios foram fundamentais para que o preço final dos VNE não ficasse tão fora de linha em relação aos veículos movidos à combustão interna. À medida que a tecnologia foi avançando, o valor dos subsídios foi sendo gradualmente diminuído, a partir de 2014-15. O programa estava previsto para acabar em 2020, mas por conta da pandemia foi estendido até o fim de 2022, ainda que com valores menores que os do início da década (ICCT, 2020).

Fundamentalmente, o valor dos subsídios está ligado ao grau de desenvolvimento tecnológico dos veículos: para veículos com uma autonomia menor (ou seja, veículos que conseguem percorrer uma distância curta com uma única recarga), os valores dos subsídios são menores. Para veículos com uma autonomia maior, os valores são mais generosos. Esta é uma ferramenta importante para incentivar os fabricantes a produzirem veículos de maior autonomia, e, portanto, mais palatáveis ao consumidor acostumado a comprar veículos movidos a combustão interna. Ainda, é importante salientar que os subsídios valem apenas para veículos produzidos dentro do território chinês (independentemente da nacionalidade da empresa), não se aplicando à veículos importados. Dessa maneira, pelo menos durante os primeiros anos dos anos 2010s, a China na prática banuiu a importação de VNE, devido ao seu custo proibitivo (Howell *et al.*, 2014; Yeung, 2019). Para além dos valores pagos pelo governo central, os governos locais também têm o poder discricionário de adicionar mais subsídios (ver mais sobre esse ponto na seção 5.4).⁵

Um segundo grupo de medidas, que ganha tração somente ao final da década, justamente quando os subsídios começam a perder importância e a tecnologia já está um pouco mais madura, é a chamada

⁴ Por serem pagos diretamente às empresas, e não ao consumidor, tais subsídios são considerados medidas de apoio à oferta, e não à demanda (ver Yeung, 2019).

⁵ Outro incentivo financeiro é a restituição de 10% do valor do imposto de venda, regra esta que não se aplica aos fabricantes de veículos movidos à combustão interna (He *et al.*, 2018).

política de “crédito duplo”. Tal programa, previsto inicialmente para ser inaugurado em 2018, inicia-se somente em 2019. Na prática, o programa cria uma espécie de “mercado de carbono” para os VNE. Para ganhar créditos de VNE, as empresas automotivas devem registrar vendas de VNE num patamar mínimo estipulado pelo governo. Em 2019, primeiro ano do programa, as empresas automobilísticas tiveram que registrar pelo menos 8% de suas vendas totais em VNE. Em 2020 essa porcentagem passou para 10%, e em 2021 para 12%. As empresas que não conseguem bater esta meta são obrigadas a comprar créditos de empresas superavitárias em créditos de VNE. Tal política obviamente beneficia as novas empresas de VNE como a BYD, NiO ou Tesla, pois por definição elas somente produzem VNE e são portanto sempre superavitárias. Já as empresas tradicionais, como a Volkswagen ou SAIC, acabam sendo penalizadas, pois grande parte de sua produção está ancorada em veículos de combustão interna (Yeung, 2019; Jin *et al.*, 2021).

Ainda, as regras versando sobre o consumo médio de combustível de veículos de combustão interna também sofreram mudanças em seus parâmetros. Tais veículos passaram a ter que obedecer a um padrão mínimo de emissões de CO₂ mais rígido, caso contrário as empresas são multadas. Fabricantes de VNE, por definição, não emitem CO₂, portanto mais uma vez são beneficiadas⁶. Tratam-se, portanto, de medidas regulatórias que levam as empresas tradicionais a migrarem seu mix de produção para VNE⁷ (Yeung, 2019; Jin *et al.*, 2021).

5.2.2 Medidas do lado da demanda

Pelo lado da demanda, uma série de medidas com o intuito de alterar os preços relativos entre VNE e veículos de combustão interna foram adotadas, de modo a aumentar a demanda por veículos elétricos. A medida mais importante, e talvez em isolado a medida que melhor explica o aumento das vendas de veículos privados de passeio elétricos em muitas cidades chinesas, é a política das chamadas “placas verdes” (He *et al.*, 2018). As grandes metrópoles chinesas, por conta do grande congestionamento urbano, costumam limitar o número de veículos que são autorizados a serem emplacados todos os anos. Anualmente, os novos proprietários de veículos devem entrar num sistema de loteria e/ou de leilão para obter uma placa, para só então poderem utilizar o veículo. Dependendo da cidade, este processo pode ser extremamente demorado, e o custo de se obter uma nova placa pode ser tão ou até maior do que o custo do próprio veículo (The Economist, 2018). Com a política das placas verdes, algumas dessas cidades

⁶ Isso não significa, como muitas vezes alardeado, que os VNE são “limpos”. Para além de problemas ambientais existentes na cadeia produtiva de minerais como o lítio, cobalto e níquel, centrais para a produção de baterias elétricas, a grande questão passa a ser a fonte de energia usada para recarregar os VNE. Em países como a China, ainda muito dependentes da queima de carvão mineral, estudos indicam que o que se economiza com a redução de CO₂ pelo escapamento se perde com o aumento da queima de carvão (IEA, 2019).

⁷ Para uma análise detalhada dos parâmetros e da fórmula da regra de consumo médio de combustível, ver ICCT (2021).

passaram a isentar os veículos elétricos dessa obrigação, o que representa na prática uma alteração dos preços relativos em favor dos veículos elétricos, aumentando sua demanda por parte dos consumidores (He *et al.*, 2018).

Outras medidas regulatórias que atuam com a mesma lógica – na prática tornar os veículos elétricos mais baratos em relação aos veículos de combustão interna – incluem: regras preferenciais para o estacionamento em locais públicos, acesso especial à ruas e áreas proibidas para veículos movidos a combustão interna, isenção dos sistemas de “rodízio” de veículos urbanos em muitas cidades, isenção de pedágios, e estacionamentos exclusivos para VNE (He *et al.*, 2018). Ainda, outros tipos de subsídios, como os oferecidos pelo uso do VNE (recebido assim que o usuário ultrapassa certa quilometragem de uso), e para troca de um veículo tradicional por um VNE também potencializaram a demanda por veículos elétricos (He *et al.*, 2018).

Por fim, cabe lembrar que o Estado chinês iniciou a promoção de VNE em segmentos em que pôde mais facilmente gerenciar sua demanda, como ônibus públicos, táxis, e veículos usados por autoridades e autarquias públicas (Gong *et al.*, 2013; Howell *et al.*, 2014). Nesses casos, o Estado exerce o poder de monopólio, i.e., é o único comprador. Como os estados locais controlam diretamente as empresas municipais de transporte público e outras autarquias, esse poder foi utilizado para criar demanda para VNE nesses segmentos. A política de compras governamentais mostrou-se fundamental nesse processo, e este foi o principal mecanismo para garantir demanda por ônibus públicos elétricos. Ainda, as interações constantes entre fabricantes e usuários levou à melhorias da tecnologia, ainda incipiente à época, e ao aperfeiçoamento dos veículos (Li *et al.*, 2015; Lauer & Liefner, 2019).

Num segundo momento, o foco passou a ser os chamados veículos de logística – vans e caminhões leves, usados principalmente para entrega de cargas de curta distância dentro de uma cidade. Nesse segmento, as decisões de compra podem ser altamente concentradas porque poucas grandes empresas compram um número considerável de veículos e os alugam para *players* menores. Dessa maneira, é mais fácil para o Estado influenciar as decisões de compra desse pequeno número de compradores, com uma série de medidas como subsídios pagos *ex post* para proprietários de frotas que atingissem quilometragem mínima acumulada anualmente. Outras medidas regulatórias, como proibições a novas compras de caminhões leves movidos à diesel foram implementadas em algumas cidades. Ainda, uma série de “zonas de logística verdes”, onde apenas os VNE podem operar, foram estabelecidas em vários distritos comerciais, criando uma vantagem comercial para os proprietários de VNE no ramo dos veículos de logística (Crow *et al.*, 2019).

Somente após avançar nesses dois segmentos que o Estado chinês passou a atuar mais incisivamente no segmento mais conhecido, e importante, que é o de veículos privados de passeio (Zheng *et al.*, 2012;

Howell *et al.*, 2014; Lauer & Liefner, 2019; Zhu, 2019). Nesse segmento a estrutura da demanda é composta por múltiplos compradores, e as decisões de compra são, portanto, mais descentralizadas. Dessa maneira, o Estado tem menos opções de intervenção direta, como compras governamentais. Nesse segmento, as principais medidas foram de fato medidas regulatórias como a política de placas verdes descritas acima, em combinação com subsídios.

De forma geral, à medida que as cidades chinesas avançam nesses três segmentos, os mecanismos disponíveis para o gerenciamento da demanda se tornam menos diretos, e, portanto, a criação de um mercado para VNE se torna progressivamente mais desafiadora. O que se tem em comum são as ações do Estado, utilizando uma gama variada de mecanismos, visando alterar os preços relativos dos VNE em relação à tecnologia dominante, combustão interna. Com a implementação dessas medidas ao longo do tempo, empresas começaram a explorar tais vantagens e também a investir na produção de VNE, dado que veículos elétricos tornaram-se mais atrativos para o consumidor final. De fato, a evolução das políticas industriais para VNE na China confunde-se com o nascimento e desenvolvimento de muitas empresas privadas do setor, como a BYD. Parafraseando Alice Amsden em seu clássico estudo sobre a ascensão Sul-coreana, em essência essas políticas visam desafiar as vantagens comparativas existentes, ou seja, “*getting the prices wrong*”.

5.3. Complementaridades setoriais: infraestrutura de carregamento

O principal setor complementar para alavancar o mercado de VNE corresponde à infraestrutura de carregamento, sem o qual a demanda por VNE é seriamente prejudicada. Uma das grandes inquietações dos usuários de VNE se dá em relação ao chamado “*range anxiety*”: a preocupação de que o veículo elétrico ficará sem energia antes que o destino final ou um ponto de carregamento adequado seja alcançado (Mims, 2021; Taalbi & Nielsen, 2021). Como inicialmente os VNE tinham uma autonomia baixa, i.e., conseguiam percorrer uma distância relativamente curta sem necessitar de uma recarga, eles não eram tão atrativos aos potenciais consumidores. Veículos convencionais, em contraste, possuem uma maior autonomia, e tipicamente cidades e estradas contam com uma rede de postos de abastecimento já consolidada. A criação de uma extensa e bem distribuída rede de pontos de recarga para VNE torna-se, portanto, fundamental.

A criação desta rede necessita muitas vezes de melhorias no sistema de distribuição de energia elétrica, e também a escolha de locais adequados – geograficamente perto da demanda - para a instalação de pontos de recarga (Hove & Sandalow, 2019; Mims, 2021). Ainda, como nos momentos iniciais da expansão do mercado de VNE existem poucos veículos elétricos nas ruas, empresas privadas não se interessam por estabelecer pontos de recarga, por conta da incerteza quanto à demanda. Cabe, portanto, ao Estado investir também na criação de uma rede de pontos de recargas, de forma a alavancar a demanda por VNE (Hove & Sandalow, 2019).

De fato, logo após o estímulo inicial pelo “Dez cidades, mil veículos”, tornou-se óbvio para o governo chinês que a maioria das cidades não estava conseguindo fornecer uma rede adequada de estações de carregamento (Gong *et al.*, 2013). A solução institucional inicial para a falta de investimento no setor foi a convocação das empresas estatais da área de fornecimento de energia elétrica para que assumissem a responsabilidade pela construção de postos de recarga. As subsidiárias da State Grid e da China Southern Power Grid tiveram papel fundamental nesse processo inicial (Howell *et al.*, 2014).

Quando o foco ainda era na promoção de ônibus urbanos, essa solução funcionou bem, dado o número limitado de estações necessárias para os ônibus públicos, bem como sua localização previsível (tipicamente em garagens das empresas de transporte público). Com o crescimento do mercado geral de VNE, e em especial o segmento de veículos privados de passeio, os obstáculos ao estabelecimento de uma rede de pontos de carregamento tornaram-se mais evidentes (Hove & Sandalow, 2019). Em particular, garantir terrenos bem localizados para instalações de pontos de recarga é uma tarefa árdua em cidades densamente povoadas, seja pelo preço do terreno ou pela falta de infraestrutura pré-existente da rede elétrica. As estações de carregamento muitas vezes acabam sendo localizadas longe dos centros das cidades e distritos comerciais e, portanto, longe da demanda potencial dos usuários de VNE. Assim, muitas vezes os usuários acabam ficando presos em longas filas nas estações de carregamento mais populares nos centros das cidades, enquanto muitas estações nos subúrbios registraram taxas de utilização muito baixas (Crow *et al.*, 2019). Em alguns casos, os pontos de carregamento mal localizados acabam sendo abandonados e rotulados como “pontos de carregamento zumbis” (Xinhuanet, 2018).

Em geral, à medida que o mercado consumidor de VNE foi aumentando, a demanda por pontos de carregamento também, tornando a criação do mercado para VNE progressivamente mais desafiadora. Diante desses problemas, e também de modo a incentivar que outras operadoras privadas de pontos de recarga entrassem no mercado, passou-se a oferecer subsídios para a instalação de pontos de recarga. O documento central estabelecendo as diretrizes para a promoção da infraestrutura de carregamento foi lançado em 2015 (Comissão Nacional de Reforma e Desenvolvimento, 2015), num momento em que as vendas de VNE começavam a decolar (ver Gráfico 1). Dentro dessas diretrizes, dois grupos de medidas são fundamentais: primeiro, a distribuição de subsídios, pelos governos locais, para a instalação de pontos de recarga. Em segundo lugar, foram estabelecidas políticas obrigatórias para o uso de terrenos, especificando, por exemplo, que um número mínimo de vagas em estacionamentos em prédios recém-construídos deveria possuir a infraestrutura de rede elétrica necessária para a construção de pontos de recarga no futuro. Além disso, foram estabelecidas percentagens mínimas de vagas de estacionamento em edifícios residenciais e comerciais a serem equipados com pontos de carregamento. Os exatos parâmetros dessas duas políticas – o valor exato dos subsídios, por exemplo – ficaram sob a responsabilidade dos governos locais.

Os resultados das diretrizes lançadas em 2015 tiveram, no geral, grande êxito. De acordo com a “Aliança para a promoção da infraestrutura de carregamento de veículos elétricos da China” (2020), o número de pontos de recarga públicos da China saltou de 57.791 unidades em 2015 para 516.396 unidades em 2019. Como base de comparação, nos EUA este dado é de 101.000 unidades para 2019 (Kennedy, 2020). Ainda, o número de empresas que operam os pontos de recarga também cresceu exponencialmente, passando de trinta em 2019. As três empresas que mais operam pontos de recarga são, respectivamente: Telaidian (JV sino-alemã), Starcharge (privada) e State Grid (estatal).

5.4 Alinhamento de interesses dentro do Estado: o papel dos governos locais

Ao contrário de percepções populares, os governos locais na China gozam de grande autonomia administrativa (Xu, 2011; McNally, 2012), e são atores chaves na implementação de políticas industriais (Chu, 2011). Boa parte das medidas analisadas acima, na verdade, contaram com a ação direta dos governos locais. Esta dimensão da autonomia dos governos locais é particularmente importante para a promoção dos VNE, como explicitado abaixo.

A políticas de subsídios de compra, por exemplo, dá às cidades a chance de adicionar subsídios provenientes dos cofres locais, num valor de até 100% do oferecido pelo governo central. Cidades mais propensas a investir na indústria, portanto, costumeiramente oferecem o maior valor possível, ao passo que outras localidades apenas repassam os subsídios do governo central, sem adicionar nenhum valor (Lauer & Liefner, 2019; Yeung, 2019).

A política das chamadas placas verdes, assim como as outras medidas regulatórias que atuam com a mesma lógica de na prática alterar os preços relativos entre os VNE e os veículos de combustão interna, também são essencialmente uma questão local. De fato, até o início da pandemia global, apenas seis cidades - Shanghai, Beijing, Guangzhou, Tianjin, Hangzhou, e Shenzhen - haviam implementado a política de placas verdes (He *et al.*, 2018). Não surpreendentemente, são estas as cidades que costumam estar no topo das cidades com maiores frotas de VNE. É importante frisar, portanto, que apenas uma minoria das cidades chinesas está implementando aquela que é uma das principais ferramentas para a promoção do mercado de VNE.

Ainda em relação à indução da demanda para VNE, os governos locais, na figura das empresas municipais de transporte público, se transformaram em instrumento primordial, via compras governamentais, para garantir a demanda para ônibus da frota pública para inúmeras cidades.

Quanto à infraestrutura de recarga, são os governos locais que tem a autonomia para decidir o valor dos subsídios para as operadoras de pontos de recarga e, dentro da política de planejamento urbano de cada

cidade, a autonomia para delinear a localização dos novos pontos de recargas, assim como a quantidade mínima de vagas reservadas à veículos elétricos em vagas de estacionamento, por exemplo (Comissão Nacional de Reforma e Desenvolvimento, 2015; Lauer & Liefner, 2019).

É lícito afirmar que, aonde os governos locais foram mais ativos – tomando vantagem de sua autonomia administrativa para não só implementar políticas decididas pelo governo central, mas também agindo de maneira mais ativa - o mercado de VNE avançou mais rapidamente. Esses são os casos de Shenzhen e Shanghai, por exemplo. O que explica a existência de governos locais mais ativos *vis-à-vis* a outros mais letárgicos é justamente o alinhamento de interesses entre os atores locais e o governo central, algo que não pode ser automaticamente assumido a priori, especialmente considerando as heterogeneidades regionais existentes na China contemporânea.

Tipicamente, cidades que contavam com uma prévia base produtiva local – empresas do setor automobilístico e empresas dedicadas à produção de baterias elétricas – têm interesses mais fortes em promover o mercado de VNE, enquanto cidades que não contavam com tal base produtiva não foram tão ativas na implementação das diretrizes centrais. Cidades como Beijing, Shanghai, Shenzhen e Guangzhou, por exemplo, não só costumam adicionar 100% do valor do subsídio para compras (o valor máximo permitido), como também implementaram a política de placas verdes. Todas elas contam com grandes empresas locais do ramo: BAIC, SAIC, BYD e GAC, respectivamente. Já outras cidades, como a rica Suzhou, por exemplo, que não conta com a sede de nenhuma grande montadora local, adotou políticas mais tímidas durante o período.

Em linha com a literatura que enfatiza o problema da “implementação seletiva” (O’Brien & Li, 1999) ou “implementação de acordo com as condições locais” (Chung, 2000) na China pós-Mao, esse é mais um exemplo de como localidades usufruem da grande autonomia para implementar determinadas políticas de acordo com seus interesses locais. No âmbito das políticas industriais mais recentes, isso se desdobra em localidades usando esse “*policy space*” para usar novos instrumentos para implementar objetivos decididos pelo governo central, mas também permite que outras localidades não atuem de maneira efetiva e congruente com os mesmos objetivos do governo central, criando “gaps de implementação”. O resultado é que enquanto algumas cidades se mostram pioneiras na implementação de tais políticas – como Shenzhen, Shanghai, Beijing ou Liuzhou – outras se mostram atrasadas, como Suzhou ou Dongguan. De fato, até 2017 apenas 30 cidades concentravam 84% das vendas nacionais de VNE (He *et al.*, 2018).

Um outro problema decorrente da grande autonomia dos governos locais é a duplicação de investimentos por todo o país, levando a um número excessivo de empresas no setor. Isso potencialmente gera excesso de capacidade e um mercado muito fragmentado, diminuindo o *market share* de cada empresa, podendo dificultar os ganhos dinâmicos de escala aludidos pela literatura Kaldoriana que enfatiza os chamados

retornos crescentes de escala dinâmicos - aqueles que envolvem *learning by doing* e progresso técnico como resultado da expansão da produção.

De fato, não são todas as empresas do ramo que têm planos de longo prazo para promover avanços tecnológicos; muitas se concentram apenas nos subsídios do governo e se aproveitam de medidas implementadas por governos locais que as beneficiam. Por exemplo, em muitas cidades os mercados de veículos elétricos são dominados por marcas locais. Isso ocorre porque os subsídios concedidos pelas cidades muitas vezes são distribuídos de acordo com parâmetros técnicos que apenas empresas locais conseguem alcançar (Yeung, 2019; Kennedy, 2020, Mazzocco, 2020). Na prática, estes parâmetros são desenhados especificamente para beneficiar empresas locais, minando a integração e a consolidação de um mercado verdadeiramente nacional.

Além disso, uma série de escândalos envolvendo fraudes nos processos de distribuição de subsídios foram revelados (Mazzocco, 2020). Algumas empresas reportavam números mais elevados de vendas (recebendo, portanto, mais subsídios), e há casos de empresas que contam com apoio dos governos locais mesmo sem nunca terem produzidos um veículo sequer. Um caso simbólico é a filial da Evergrande – a famigerada empresa do ramo do mercado imobiliário – que tem uma fábrica de veículos elétricos em Tianjin (Hale & Shepherd, 2021). Depois de anos sem produzir uma unidade sequer e contando com grande apoio financeiro do governo local, apenas no início de 2022 as primeiras unidades saíram da fábrica. Com pouca experiência e *know-how* no ramo, no entanto, os prospectos para a empresa competir com outros fabricantes já bem estabelecidos na China – BYD, Tesla, SAIC, por exemplo – não são animadores. Este é um velho problema da política industrial chinesa, já identificado na indústria automotiva tradicional: múltiplos governos locais protegem suas respectivas empresas locais, gerando fragmentação do mercado nacional e empresas pouco competitivas (Chu, 2011; Lee *et al.*, 2021). Kennedy (2020) calcula que em 2020 haviam 119 empresas de VNE ativas, um número similar à quantidade de empresas da indústria automotiva tradicional no fim da década de 2000 reportado por Chu (2011). Este é um cenário muito distinto das experiências dos Estados desenvolvimentistas do Leste Asiático, em que periodicamente o governo conseguia realizar rodadas de racionalização e consolidação forçadas na indústria, de forma a eliminar empresas menos competitivas e garantir o aproveitamento dos ganhos de escala pelas empresas mais competitivas (Amsden, 1989; Wade, 1990).

Em suma, os governos locais cumprem um papel fundamental na criação e expansão do mercado de VNE: fornecem subsídios, atuam com compras governamentais garantindo demanda para empresas, apoiam a construção de uma extensa rede de carregamento, e adotam uma série de medidas regulatórias que favorecem os VNE, acelerando a transição da tecnologia de combustão interna para os veículos elétricos. Por outro lado, também promovem excessiva proteção de empresas locais, gerando fragmentação do mercado nacional e impedindo uma melhor exploração das economias de escala.

6. Discussão e considerações finais

Este artigo buscou compreender como a China conseguiu lograr grande êxito com sua estratégia de criar um mercado inteiramente novo no país, o de veículos elétricos. Como base em um quadro analítico derivado de diferentes vertentes da literatura heterodoxa sobre políticas industriais, analisou-se o papel do Estado nesse processo, e uma ampla gama de medidas adotadas. Também buscou-se elucidar alguns dos problemas encontrados no desenrolar dessa estratégia, iluminando em particular dificuldades em relação ao papel desempenhado pelos governos locais. Nesta seção, concluímos o artigo, e também trazemos à tona importantes obstáculos encontrados em relação ao *upgrading* tecnológico e ao papel do capital externo na ascensão da indústria de VNE na China.

O quadro analítico adotado sublinhou o papel fundamental do Estado chinês nesse processo, ao prover uma visão de longo prazo para a criação dessa então nascente indústria. O papel de liderança do Estado dirimiu as incertezas congênicas ao processo de inovação, indicando a outros agentes que a transformação industrial rumo aos veículos elétricos é um objetivo central de longo-prazo da China. Isso possibilitou que agentes privados gradativamente pudessem investir na nova indústria, criando uma interação virtuosa entre Estado e mercado. Tal interação foi sustentada por uma série de medidas de apoio - tanto no lado da demanda quanto no lado da oferta - que continuamente incentivou empresas à migrarem seu mix de produção rumo aos VNE e também permitiu o surgimento de empresas domésticas dedicadas exclusivamente aos VNE, como a BYD e NiO. Ainda, a criação de uma extensiva rede de pontos de carregamento - considerado um nó górdio para a popularização de veículos elétricos - contou com grande participação do Estado. Em países onde a infraestrutura de carregamento não avançou como o esperado, como por exemplo nos EUA, as vendas de veículos elétricos sofreram mais (Hove & Sandalow, 2019; Mims, 2021). Por fim, os governos locais desempenharam um papel primordial neste processo, tendo grande autonomia para decidir valores, parâmetros e os detalhes da implementação das diretrizes decididas pelo governo central.

Hoje a China tem o maior mercado de veículos elétricos do mundo - ao fim de 2020 haviam quase 5 milhões no país, alcançando a meta estipulada pelo Conselho de Estado (2012) no início da década de 2010. No segmento de ônibus elétricos, em particular, a China possui 98% do estoque da frota global (BNEF, 2021).

No entanto, alguns problemas também apareceram durante este percurso. Aqui salientamos três problemas interrelacionados: o papel das EMNs na China, o *upgrading* tecnológico de empresas domésticas, e a clivagem do mercado chinês entre segmentos de maior valor agregado (e maior margem de lucro) e segmentos de menor valor agregado (e menor margem de lucro).

A expansão do mercado chinês foi propulsionada, em grande medida, por veículos de baixo custo e baixa sofisticação tecnológica. O modelo Wuling Hongguang Mini é um grande símbolo deste paradigma, por ser o mais vendido na China atualmente. Ele se popularizou justamente por possuir características tecnológicas e, portanto, preço, inferiores a outros modelos. Ironicamente, justamente por possuir uma autonomia muito baixa (entre 120 Km e 170 Km com uma única recarga), o veículo não se beneficia da política de subsídios de compra do governo. Como o objetivo do Estado chinês é promover o *upgrading* tecnológico de empresas do setor, os subsídios são concedidos apenas à veículos de maior sofisticação tecnológica. Isso demonstra alguns dos limites e contradições da política industrial chinesa para o setor: ao incentivar de todos os modos a criação e expansão do mercado de VNE, este mercado se expandiu de maneira quantitativa, mas não necessariamente promovendo o *upgrading* tecnológico de empresas domésticas.

Este problema está intimamente ligado com outra questão estrutural da economia chinesa: sua estrutura de demanda. A renda per capita chinesa ainda corresponde à uma fração pequena da renda per capita de países avançados, de modo que a estrutura da demanda agregada chinesa impõe limites à incorporação do consumo de bens de alto valor agregado. Na prática, isso significa a necessidade criar adaptações mais baratas e menos sofisticadas, de forma a satisfazer a estrutura da demanda existente. Os governos locais, apoiando suas respectivas empresas locais, também desempenham um papel crucial neste processo. Desde que o governo central começou a promover mais incisivamente os VNE, muitos governos locais passaram a incentivar empresas locais a produzirem os chamados veículos elétricos de baixa velocidade (VEBV) (Wang & Kimble, 2012; Shen *et al.*, 2016). Estes veículos se caracterizavam pela baixa sofisticação tecnológica e preços baixos, tornando-os muito atrativos. No entanto, os VEBV não faziam parte do escopo de promoção dos VNE e, portanto, não recebiam subsídios. Além disso, no início da década de 2010 o governo central tentou limitar a produção dos VEBV em algumas oportunidades (Shen *et al.*, 2016). Sob a perspectiva dos governos locais, no entanto, a produção dos VEBV fazia todo o sentido, pois havia grande demanda para eles, mesmo que sua produção fosse na contramão do objetivo estipulado pelo governo central de promover *upgrading* tecnológico.

A recente ascensão do Wuling Hongguang Mini é uma adaptação deste cenário. O veículo é superior tecnologicamente aos VEBV, e oficialmente é classificado como um VNE, podendo ser vendido por toda a China. Mas o problema estrutural permanece: com uma renda per capita ainda relativamente baixa, faz mais sentido para empresas domésticas apostarem em tecnologias mais simples (mesmo que sem se beneficiar dos subsídios), minando o objetivo declarado do governo central de promover o *upgrading* tecnológico. A fabricante do Wuling Hongguang Mini, uma JV entre três empresas (SAIC, GM e Wuling) localizada em Liuzhou, recebe grande apoio do governo local.

Obviamente, VNE de alta sofisticação tecnológica também são vendidos na China. No entanto, neste segmento – onde as grandes margens de lucro se encontram – a Tesla alcançou uma posição de destaque. Em 2021 a empresa americana ocupou a segunda posição no *market share* do mercado chinês, e de forma geral as empresas domésticas chinesas costumam se sobressair nas vendas de veículos com margens de lucro menores (Kennedy, 2020). Apesar da retórica oficial do governo chinês de promover inovação doméstica, ou “*indigenous innovation*”, em 2017 a regra que obrigava EMNs a criar JVs com empresas domésticas no setor automobilístico foi extinta, e a Tesla logo em seguida anunciou a construção de sua fábrica em Shanghai. A empresa também se beneficiou de uma isenção do imposto nacional sobre vendas, até então um privilégio das empresas domésticas (Xue & Zhu, 2019), e ainda contou com empréstimos de bancos estatais para a construção de sua fábrica (Reuters, 2019). Os governos locais também foram fundamentais nestes novos arranjos, já que muitos deles fizeram *lobby* intenso com o governo central para que a obrigação em se criar JVs fosse extinta, e muitos deles também competiram entre si para atrair a fábrica da Tesla, oferecendo mais vantagens à empresa (Schwabe, 2020). A empresa americana se beneficiou com essas mudanças e, desde que foi fundada em 2003, conseguiu registrar um lucro anual pela primeira vez na sua história somente em 2020, graças, em grande medida, às vendas realizadas em solo chinês (Boudette, 2021).

Esta aparente contradição do Estado chinês – apostar na inovação de empresas domésticas ao mesmo tempo que oferece benefícios à uma grande concorrente estrangeira – no fundo é reflexo dos múltiplos objetivos existentes dentro da política de promoção dos VNE: a atração da Tesla é bem-vinda quando se trata de obedecer aos objetivos de redução de emissões de CO₂, poluição nas grandes cidades e dependência energética quanto ao petróleo. No entanto, o outro objetivo, a conquista da supremacia tecnológica em uma indústria de fronteira tecnológica, fica penalizada. O problema central, portanto, é a contradição entre múltiplos objetivos dentro da mesma política industrial⁸.

Isso não quer dizer que empresas chinesas não tenham avançado no setor e sejam subalternas às EMNs. Os sucessos da BYD, empresa líder em *market share* em 2020 e 2021, são prova disso. A BYD é uma empresa verticalmente integrada que produz desde baterias elétricas até ônibus e automóveis elétricos. Especificamente quanto a baterias elétricas, a chinesa CATL é a maior produtora de baterias para veículos elétricos do mundo (Jin *et al.*, 2021). O ponto é que em segmentos de maior valor agregado, onde a disputa pela liderança tecnológica com os países avançados é mais acirrada, o desempenho chinês vem encontrando barreiras consideráveis. Esta é uma constatação preocupante, pois uma das ideias por trás da promoção dos VNE é justamente a tentativa de dominar uma indústria nascente onde não há empresas incumbentes pré-estabelecidas. Depois de décadas de políticas industriais para o setor automotivo

⁸ Compondo este quadro, as exportações de VNE produzidos na China ainda são ínfimas, especialmente em comparação com as exportações de países como Japão, Coreia do Sul e EUA (Jin *et al.*, 2021).

tradicional, empresas domésticas chinesas não conseguiram competir de igual para igual com as grandes montadoras dos países avançados⁹. Existe um risco, portanto, de também na indústria de VNE a China não conseguir alcançar uma posição de supremacia tecnológica. De um lado, as empresas tradicionais como Volkswagen, Ford e Daimler já estão se movendo cada vez mais incisivamente rumo à produção de veículos elétricos. Por outro lado, empresas chinesas como BYD, NiO e Xpeng tentam competir em segmentos de maior sofisticação tecnológica e avançar em vendas em países de alta renda. À medida que a indústria de veículos elétricos avança globalmente, o mercado tende a se consolidar, e os próximos anos serão vitais para investigarmos o resultado final da estratégia chinesa para a promoção dos VNE.

Referências bibliográficas

AMSDEN, A. H. (1989) *Asia's next giant: South Korea and late industrialization*. Oxford: Oxford University Press.

ANDREONI, A., CHANG, H.J. (2019) “The political economy of industrial policy: Structural interdependencies, policy alignment and conflict management”, *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 48, 136–50

ARROW, K. (1962) “The economic implications of learning by doing”, *Review of Economic Studies*, vol. 29, no. 3, 155–73

BLOOMBERG NEW ENERGY FOUNDATION (BNEF) (2021) *Electric vehicle outlook 2021*. Disponível em: <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/>

BOUDETTE, N. (2021) “Tesla Has First Profitable Year, but Competition Is Growing”, *New York Times*, January 27, 2021. Disponível online em: <https://www.nytimes.com/2021/01/27/business/tesla-earnings.html>

BROUWER, E., KLEINKNECHT, A. (1999) “Keynes-plus? Effective demand and changes in firm-level R&D”, *Cambridge Journal of Economics*, vol. 23, no. 3, 385–91

CHANG, H.J. (1999) “The Economic Theory of the Developmental State”. In: WOO-CUMINGS (ed.) *The Developmental State*. Cornell University Press, 182-199.

CHANG, H.J., ANDREONI, A. (2020) “Industrial policy in the 21st century”, *Development & Change*, vol. 51, no. 2, 324–51

CHEN, L. (2014) “Varieties of Global Capital and the Paradox of Local Upgrading in China”, *Politics & Society*, 42(2), 223–52.

CHENG, E. (2022) “Here’s the full list of the best-selling electric cars in China for 2021”, *CNBC*, January 14, 2022. Disponível online em: <https://www.cnbc.com/2022/01/14/heres-the-full-list-of-the-best-selling-electric-cars-in-china-for-2021.html#:~:text=Budget%20electric%20car%20Hongguang%20Mini,battery%2Dpowered%20and%20hybrid%20cars.>

⁹ Apesar de algumas empresas chinesas terem conseguido lograr ganhos importantes, especialmente quando comparamos com outros países de renda média, como o Brasil.

- CHIN, G. (2018) “The Evolution of Government–MNC Relations in China: The Case of the Automotive Sector”. In: ZHANG, X. & ZHU, T., (eds.) *Business, Government and Economic Institutions in China*. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 81–104.
- CHU, W.W. (2011) “How the Chinese government promoted a global automobile industry”, *Industrial and Corporate Change*, vol. 20, no. 5, 1235–76
- CHUNG, J.H. (2000) *Central Control and Local Discretion in China: Leadership and Implementation during Post-Mao Decollectivization*. Oxford: Oxford University Press.
- CROW, A., MULLANEY, D., LIU, Y., WANG, Z. (2019) *A New EV horizon: insights from Shenzhen’s path to global leadership in electric logistics vehicles*. Boulder, CO: Rocky Mountain Institute
- EDLER, J., GEORGHIOU, L. (2007) “Public procurement and innovation: resurrecting the demand side”, *Research Policy*, vol. 36, no. 7, 949–63.
- EVANS, P. (1995) *Embedded Autonomy: States and Industrial Transformation*. Princeton: Princeton University Press.
- FONTANA, R., GUERZONI, M. (2008) “Incentives and uncertainty: an empirical analysis of the impact of demand in innovation”, *Cambridge Journal of Economics*, vol. 32, no. 6, 927–46
- FU, X. (2015). *China’s Path to Innovation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- GONG, H., WANG, M. Q., WANG, H. (2013) “New energy vehicles in China: policies, demonstration, and progress”, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 18 (2), 207–28.
- HAGGARD, S. (2018) *Developmental States*. Cambridge: Cambridge University Press.
- HALE, T. & SHEPHERD, C. (2021) “Evergrande courts Hong Kong tycoons to rev up electric vehicle push”, *Financial Times*, March 4, 2021.
- HAUSMANN, R. & RODRIK, D. (2003) “Economic development as self-discovery”, *Journal of Development Economics*, **72**(2), 603–33.
- HE, H., JIN, L., CUI, H., ZHOU, H. (2018) *Assessment of electric car promotion policies in Chinese cities*, *The International Council on Clean Transportation*. International Council on Clean Transportation, October 2018.
- HEILMANN, S. (2008a) “From Local Experiments to National policy: The Origins of China’s Distinctive Policy Process”, *The China Journal*, **59**, 1–30.
- HEILMANN, S. (2008b) “Policy Experimentation in China’s Economic Rise”, *Studies on Comparative International Development*, **43**, 1–26.
- HEILMANN, S. & SHIH, L. (2013) “The rise of industrial policy in China, 1978-2012”, Harvard-Yenching Institute Working Paper Series.
- HOVE, A., SANDALOW, D. (2019) *Electric vehicle charging in China and the United State*, Columbia School of International and Public Affairs, Center of Global Energy Policy.
- HOWELL, S., LEE, H., HEAL, A. (2014) *Leapfrogging or stalling out? Electric vehicles in China*, Regulatory Policy Program Working Paper, no. RPP-2015-07, Mossavar-Rahmani Center for Business and Government, Harvard Kennedy School, Harvard University.
- INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION (ICCT) (2020) *China announced 2020–2022 subsidies for new energy vehicles*. ICCT, July 2020.

- INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION (ICCT) (2021) *The second phase of China's new energy vehicle mandate policy for passenger cars*. ICCT, May 2021.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA) (2019). *Global EV outlook 2019: scaling-up the transition to electric mobility*. IEA, May 2019.
- JIN, L., HE, H., CUI, H., LUTSEY, N., WU, C., CHU, Y. (2021) *Driving a Green Future: A retrospective review of China's electric vehicle development and outlook for the future*. International Council on Clean Transportation (ICCT), January 2021.
- JOHNSON, C. (1982) *MITI and the Japanese Miracle: The growth of Industrial Policy, 1925-1975*. Stanford: Stanford University Press.
- KALDOR, N. (1972) "The irrelevance of equilibrium economics", *Economic Journal*, vol. 82, no.328, 1237-55
- KENNEDY, S. (2020) *The Coming NEV War? Implications of China's Advances in Electric Vehicles*, CSIS Briefs, November 2020.
- KROEBR, A. (2016) *China's Economy: What everyone needs to know*. London: Oxford University Press.
- LAUER, J. & LIEFNER, I. (2019) "State-led innovation at the city-level: policy measures to promote new energy vehicles in Shenzhen", China, *Geographical Review* 109 (3): 436-456
- LEE, K., QU, D., MAO, Z. (2021) "Global Value Chains, Industrial Policy, and Industrial Upgrading: Automotive Sectors in Malaysia, Thailand, and China in Comparison with Korea", *The European Journal of Development Research* (2021) 33:275-303
- LI, Y., GEORGHIOU, L., RIGBY, J. (2015) "Public procurement for innovation elements in the Chinese new energy vehicles program". In: EDQUIST, C., VONORTAS, N. S., ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, J. M., EDLER, J. (eds.) *Public Procurement for Innovation*. Edward Elgar Publishing, 179-208
- LIU, Y. & KOKKO, A. (2013) "Who does what in China's new energy vehicle industry?", *Energy Policy*, 21-29
- LIU, M. & TSAI, K. (2021) "Structural Power, Hegemony, and State Capitalism: Limits to China's Global Economic Power", *Politics & Society*, 49(2), 235-67.
- MAZZOCCO, I. (2020) *Electrifying: How China Built an EV Industry in a Decade*. MacroPolo, July 8, 2020. Disponível em: <https://macropolo.org/analysis/china-electric-vehicle-ev-industry/>
- MAZZUCATO, M. (2016) "From market fixing to market-creating: a new framework for innovation policy", *Industry and Innovation*, vol. 23, no. 2, 140-56
- MAZZUCATO, M. (2018) "Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities", *Industrial and Corporate Change*, 2018, Vol. 27, No. 5, 803-815
- McNALLY, C. A. (2012) "Sino-Capitalism: China's reemergence and the international political economy", *World Politics*, vol. 64, no. 4, 741-76
- MIMS, C. (2021) What's Missing in the Electric-Vehicle Revolution: Enough Places to Plug In, *Wallstreet Journal*, Feb. 27, 2021

- NAUGHTON, B. (2020) “Grand Steerage”. In: T. FINGAR & J.C. OI, (eds.) *Fateful Decisions: Choices that will Shape China’s Future*. Stanford: Stanford University Press, 51–81.
- NOLKE, A., ten BRINK, T., CLAAR, S. & MAY, C. (2020) *State-permeated Capitalism in Large Emerging Economies*. Basingstoke: Routledge.
- O’BRIEN, K. J. & LI, L. (1999) “Selective policy implementation in rural China”, *Comparative Politics*, **31**(2), 167–86.
- PACK, H. & SAGGI, K. (2006) *Is there a case for industrial policy? A critical survey*, The World Bank Research Observer, **21**(2), 267–97.
- REUTERS (2019) *Tesla secures \$1.29 billion loan from Chinese banks for Shanghai factory*, Reuters, December 26, 2019. Disponível online em: <https://www.reuters.com/article/us-tesla-china-loan-idUSKBN1YU19F>
- RODRIK, D. (2014) “Green industrial policy”, *Oxford Review of Economic Policy*, **30**(3), 469–91.
- ROSENSTEIN-RODAN, P. N. (1943) “Problems of Industrialisation of Eastern and South-Eastern Europe”, *The Economic Journal*, vol. 53, no. 210/211, 202–11
- SCHNEIDER, B.R. (2013) *Hierarchical Capitalism in Latin America: Business, Labor, and the Challenges of Equitable Development*. Cambridge University Press, 2013
- SCHWABE, J. (2020) “From “obligated embeddedness” to “obligated Chineseness”? Bargaining processes and evolution of international automotive firms in China's New Energy Vehicle sector”, *Growth & Change*, vol. 51(3), 1102-1123
- SHEN, Q. FENG, K., ZHANG, X. (2016) “Divergent technological strategies among leading electric vehicle firms in China: Multiplicity of institutional logics and responses of firms”, *Science and Public Policy*, 43(4), 2016, 492–504
- STIGLITZ, J., LIN, J. Y. & MONGA, C. (2013) *The rejuvenation of industrial policy*. Policy Research Working Paper; No. 6628. World Bank, Washington, DC. Available at: <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/1813-9450-6628>
- TAALBI, J. & NIELSEN, H. (2021) “The role of energy infrastructure in shaping early adoption of electric and gasoline cars”, *Nature Energy* 6, 970–976
- THE ECONOMIST (2018) Why a licence plate costs more than a car in Shanghai, *The Economist*, April 21st, 2019. Disponível em: <https://www.economist.com/china/2018/04/19/why-a-licence-plate-costs-more-than-a-car-in-shanghai>
- THUN, E. (2018) “Innovation at the Middle of the Pyramid: State Policy, Market Segmentation, and the Chinese Automotive Sector”, *Technovation* 70, 7–19.
- TULLOCK, G. (2005) *The rent seeking society*. Indianapolis, IN, Liberty Fund
- WADE, R. (1990) *Governing the Market: economic theory and the role of government in East Asian industrialization*. Princeton: Princeton University Press.
- XINHUANET (2018) Ativar os ‘pontos de carregamento zumbis’ requer múltiplos esforços [激活‘僵尸充电桩’需多方‘发力’]. *Xinhua*, September 6, 2018. Disponível em: http://www.xinhuanet.com/comments/2018-09/06/c_1123386605.htm.

XU, C. (2011) “The fundamental institutions of China’s reforms and development”, *Journal of Economic Literature*, **49**, 1076–1151.

XUE, Y. & ZHU, Y. (2019) Tesla’s Shanghai Gigafactory Ready for Production, *Sixth Tone*, October 26, 2019. Disponível online em: <https://www.sixthtone.com/news/1004740/teslas-shanghai-gigafactory-ready-for-production?fbclid=IwAR1IKSoMRQfXI2KvKkUFg65MRF5iWwVmsS80zAizKWETcQCLwgqDC769DIjA>

YEUNG, G. (2019) “‘Made in China 2025’: the development of a new energy vehicle industry in China”, *Area Development and Policy*, 4:1, 39-59.

WANG, H., KIMBLE, C. (2012) “Business model innovation and the development of the electric vehicle industry in China”. In: CALABRESE, G. (ed.) *The Greening of the Automotive Industry*. Springer, 240–253

ZHENG, J., MEHNDIRATTA, S., GUO, J., LIU, Z. (2012) “Strategic policies and demonstration program of electric vehicle in China”, *Transport Policy* 19 (2012), 17-25

ZHOU, Y. & LIU, X. (2016) “Evolution of Chinese State Policies on Innovation”. In: Y. ZHOU, W. LAZONICK, Y. SUN (eds.) *China as an innovation nation*. Oxford: Oxford University Press, 33–67.

ZHU, L. (2019) Industry question: who is the ‘model benchmark’ of China’s New Energy Vehicle promotion and application market? [产业之问: 谁是中国新能源汽车推广应用市场的‘示范标杆’?], 17 October, 2019. Disponível em: <https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/191016-4f8fd606.html>.

ANEXO – Documentos oficiais em chinês consultados

Aliança para a promoção da infraestrutura de carregamento de veículos elétricos da China (2020). Relatório de Desenvolvimento de Infraestrutura de Carregamento da China, 2019-2020 [中国充电基础设施发展报告], Divisão de Energia Elétrica da Administração Nacional de Energia [国家能源局电力司], Beijing, Janeiro de 2020.

Comissão Nacional de Reforma e Desenvolvimento [国家发展改革委] (2015). Diretrizes para o desenvolvimento da infraestrutura de recarregamento de veículos elétricos (2015–2020) [电动汽车充电基础设施发展指南 (2015-2020年)]. [发改能源 [2015]1454号]. 9 de outubro. Disponível em: http://www.gov.cn/zhengce/2015-10/09/content_5076250.htm

Conselho de Estado [国务院办公厅] (2006). Síntese do Plano Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico de Médio e Longo Prazo (2006-2020) [国家中长期科学和技术发展规划纲要 (2006–2020年)]. 9 de fevereiro. Disponível em: http://www.gov.cn/jrzq/2006-02/09/content_183787.htm

Conselho de Estado [国务院办公厅] (2012). Aviso do Conselho de Estado sobre Plano de Desenvolvimento da Indústria Automotiva de Nova Energia e Economia de Energia (2012-2020) [

国务院关于印发节能与新能源汽车产业发展规划（2012—2020年）的通知]. [国发[2012]22号]. 9 de julho. Disponível em: http://www.gov.cn/zwzk/2012-07/09/content_2179032.htm

Conselho de Estado [国务院办公厅] (2016). Aviso do Conselho de Estado sobre a promulgação do Plano Estratégico Nacional de Desenvolvimento das Indústrias Emergentes para o 13º Plano Quinquenal. [国务院关于印发‘十三五’国家战略性新兴产业发展规划的通知]. [国发[2016]67号]. 29 de novembro. Disponível em: http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-12/19/content_5150090.htm

Conselho de Estado [国务院办公厅] (2020). Plano de Desenvolvimento da Indústria de Veículos de Nova Energia (2021-2035). [新能源汽车产业发展规划（2021—2035年）. 国办发[2020]39号]. 20 de Outubro. Disponível em: http://www.gov.cn/zhengce/content/2020-11/02/content_5556716.htm

Ministério da Indústria e Tecnologia da Informação [工业和信息化部] (2017). Medidas de Gestão Paralela do Consumo Médio de Combustíveis das Empresas de Automóveis de Passageiros e Créditos de Veículos de Energia Nova [乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法]. [工信部[2017]44号]. 28 de setembro. Disponível em: http://www.gov.cn/xinwen/2017-09/28/content_5228217.htm

Ministério da Indústria e Tecnologia da Informação [工业和信息化部] (2020). Medidas de Gestão Paralela do Consumo Médio de Combustíveis das Empresas de Automóveis de Passageiros e Créditos de Veículos de Energia Nova [乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法]. 29 de junho. Disponível em: <http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n7280902/c7988463/content.html>

Ministério das Finanças [财政部] (2009). Aviso sobre a implementação do programa piloto de demonstração e promoção de veículos de nova energia e de veículos poupadores de energia [关于开展节能与新能源汽车示范推广试点工作的通知]. [财建[2009]6号]. 5 fevereiro. Disponível em: http://www.gov.cn/zwzk/2009-02/05/content_1222338.htm

Ministério das Finanças [财政部] (2010). Aviso sobre o lançamento do programa piloto de subsídios para compra privada de veículos novos de energia [关于开展私人购买新能源汽车补贴试点的通知]. [财建[2010]230号]. 31 de maio. Disponível em: http://www.mof.gov.cn/zhengwuxinxi/caizhengxinwen/201006/t20100601_320713.html